

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA AGRICOLA
MAESTRIA EN PROTECCION VEGETAL



DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN HUERTOS
DE MANGO DEL VALLE DE APATZINGAN, MICHOACAN, MEXICO //

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE :

MAESTRO EN CIENCIAS

EN PROTECCION VEGETAL

P R E S E N T A :

JAVIER PONCE SAAVEDRA

DX85436
-151537



CHAPINGO, MEXICO.

ABRIL 1996

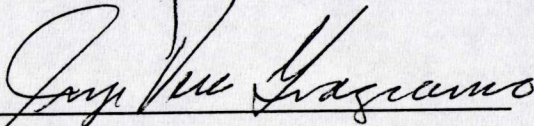
Esta tesis fue realizada bajo la dirección del M.C. Víctor Manuel Pinto y del comité asesor indicado, ha sido aprobada por él mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS
EN
PROTECCION VEGETAL**

PRESIDENTE


M.C. VÍCTOR MANUEL PINTO

ASESOR


DR. JORGE VERA GRAZIANO

ASESOR


M.C. SAMUEL RAMIREZ ALARCON

A. 29486

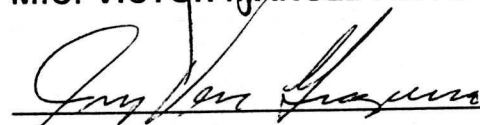
Chapingo, Méx., 1996

El jurado de Exámen de Grado de Maestría en ciencias en Protección Vegetal estuvo constituido por:

PRESIDENTE


M.C. VICTOR MANUEL PINTO

ASESOR


DR. JORGE VERA GRAZIANO

ASESOR


M.C. SAMUEL RAMIREZ A.

REPRESENTANTE DE LA
COORDINACION DE ESTUDIOS
DE POSTGRADO EN PROTECCION
VEGETAL


M.C. JOSE A. TAFOYA RAZO

REPRESENTANTE DE LA
COORDINACION DE ESTUDIOS
DE POSTGRADO DE LA UACH.


M.C. CALIXTO CARRILLO F.

Cada uno de los cuales revisó y aprobó la tesis presentada.

Chapingo, Méx., 1996

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por las facilidades brindadas para la realización de los estudios de posgrado.

A la Universidad Autónoma Chapingo por haberme abierto las puertas del conocimiento técnico-científico necesario para desempeñar mejor mi función docente y de investigación.

Al M.C. Victor Manuel Pinto, director del presente trabajo y quien desinteresadamente impulsó la terminación del mismo, demostrando que la labor del orientador es un poco más allá de la transmisión de los conocimientos.

Al M.C. Juan Piña Aguilar, amigo y principal promotor para la realización del trabajo. Gracias por su ayuda.

Al M.C. Samuel Ramírez Alarcón, al Dr. Jorge Vera Graziano y el M.C. Calixto Carrillo Fonseca por la revisión y sugerencias realizadas para la elaboración del trabajo.

Al Comité Regional de Sanidad Vegetal del Valle de Aptzingán y en particular al Ing. Martín Mendoza Alvarez por su apoyo para la realización del presente trabajo.

A Amelia, Carmen y Raúl, compañeros de estudios y preocupaciones, gracias por su compañía y afecto durante el tiempo que compartimos.

A mi compañero de generación, Jesús González, amigo siempre dispuesto a la discusión, la plática y el trabajo quien me ayudó a conocer el área agronómica.

A mis compañeros del Laboratorio de Entomología de la Universidad Michoacana, por comprender mis apuros y apoyarme en la finalización del trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres, quienes al apoyar mi formación permitieron que naciera la inquietud por comprender el fenómeno de la vida, razón por la que aún sigo en ese camino.

A mi esposa Laura Eugenia por su comprensión, paciencia y respeto a mi trabajo y forma de vida.

A mis hijas Laura Georgina y Ariadna Lizbeth, razón de mis empeños y regalo inmerecido que me obliga a intentar ser cada vez mejor.

A todos mis amigos, los que no necesito nombrar porque ellos saben a quienes me refiero.



UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA
MAESTRIA EN PROTECCION VEGETAL



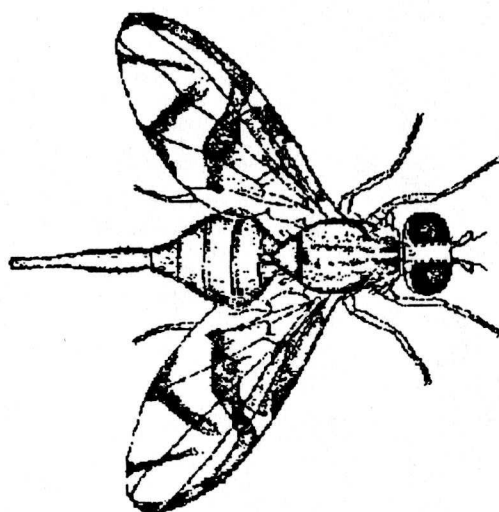
MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN HUERTOS DE MANGO
DEL VALLE DE APATZINGAN, MICHOACAN, MEXICO

JAVIER PONCE SAAVEDRA

T E S I S

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN CIENCIAS EN PROTECCION VEGETAL

ABRIL DE 1996



Anastrepha ludens (Loew.) ♀
Tomado de Aluja, 1993.

CONTENIDO

I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Revisión de literatura	4
3.1 La producción frutícola	4
3.2 El cultivo del mango	7
3.3 La familia Tephritidae	17
3.4 Géneros de mayor importancia agrícola en México	19
3.5 El género <i>Anastrepha</i> Schiner	19
3.6 El género <i>Ragholetis</i> Loew	25
3.7 El género <i>Toxotrypana</i> Gerstäecker	26
3.8 El género <i>Ceratitis</i> MacLeay	27
3.9 El género <i>Dacus</i> Fabricius	28
3.10 Diagnósis de las especies de mosca de la fruta importantes en México	30
3.10.1 <i>Anastrepha ludens</i> (Loew)	30
3.10.2 <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)	33
3.10.3 <i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)	36
3.10.4 <i>Anastrepha striata</i> (Schiner)	39
3.10.5 <i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh)	43
3.10.6 <i>Toxotrypana curvicauda</i> Gerstäecker ...	44
3.10.7 <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)	45
3.11 Especies de importancia cuarentenaria	47
3.11.1 <i>Dacus cucurbitae</i> Coquillet	47
3.11.2 <i>Dacus dorsalis</i> (Hendel)	48
3.11.3 <i>Anastrepha suspensa</i> (Loew)	49

3.12	Distribución de mosca de la fruta en México .	51
3.13	Biología y Aspectos ecológicos	54
3.14	Fluctuación de las poblaciones	56
3.15	Hospedantes	58
3.15.1	<i>A. ludens</i>	59
3.15.2	<i>A. obliqua</i>	60
3.15.3	<i>A. serpentina</i>	60
3.15.4	<i>A. striata</i>	60
3.15.5	<i>A. fraterculus</i>	60
3.15.6	<i>A. leptozona</i>	61
3.15.7	<i>A. aphelocentema</i>	61
3.15.8	<i>A. spatulata</i>	61
3.15.9	<i>A. zuelanie</i>	61
3.15.10	<i>T. curvicauda</i>	62
3.16	Daño y alternativas de control	62
IV.	Materiales y métodos	67
4.1	Descripción del área de estudio	68
4.1.1	Localización geográfica	68
4.1.2	Clima	68
4.1.3	Fisiografía	70
4.1.4	Hidrografía	71
4.1.5	Flora	71
4.1.6	Fauna	73
4.2	Metodología	74
V.	Resultados y Discusión	79
5.1	Especies de mayor importancia en el valle	80
5.1.1	<i>A. ludens</i>	81
5.1.2	<i>A. obliqua</i>	83
5.1.3	<i>A. striata</i>	83
5.1.4	<i>A. serpentina</i>	86
5.2	Fluctuación de las especies de mayor importancia	86
5.3	Resultados de la revisión de frutos	89
5.4	Especies de importancia menor	98
5.4.1	<i>Anastrepha distincta</i> Greene	98
5.4.2	<i>Anastrepha chicleae</i> Greene	100
5.4.3	<i>Anastrepha bicolor</i> (Stone)	102
5.4.4	<i>Anastrepha pallens</i> Coquillett	103
5.4.5	<i>Anastrepha spatulata</i> Stone	105
5.4.5	<i>Toxotrypana curvicauda</i> (Gerstaecker)	106
5.5	Hospedantes potenciales	107
VI.	Conclusiones	108
VII.	Literatura Citada	109
Apéndice I.	Relación de hospedantes potenciales	115

Apéndice II. Clave ilustrada para la identificación de adultos de moscas de la fruta en el estado de Michoacán (géneros y especies de importancia).....	121
---	-----

Apéndice III. Clave ilustrada para la identificación de larvas de tercer ínstar de las especies más importantes en el Valle de Apatzingán	131
---	-----

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS

Cuadro 1. Volumen de exportación de mango del estado de Michoacán a los diferentes países con los que se comercia el producto	6
Cuadro 2. Datos acompañantes de los ejemplares enviados para proceso	76
Cuadro 3. Datos obtenidos del muestreo de frutos	77
Cuadro 4. Datos de colecta de las especies de mosca de la fruta de importancia menor asociadas a huertos de mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán	80
Cuadro 5. MTD mensuales de las cuatro especies de mayor importancia del género <i>Anastrepha</i> en el Valle de Apatzingán, Michoacán	88
Cuadro 6. Datos de muestreo de larvas de <i>A. ludens</i> en frutos del Valle de Apatzingán, durante un ciclo anual (1994-1995)	91
Cuadro 7. Datos de muestreo de larvas de <i>A. obliqua</i> en frutos del Valle de Apatzingán, durante un ciclo anual (1994-1995)	92
Cuadro 8. Datos de muestreo de larvas de <i>A. striata</i> en frutos del Valle de Apatzingán, durante un ciclo anual (1994-1995)	96
Cuadro 9. Datos de muestreo de larvas de <i>A. serpentina</i> en frutos del Valle de Apatzingán, durante un ciclo anual (1994-1995)	96

FIGURAS

Figura 1. Esquema del ala derecha de <i>A. obliqua</i>	18
Figura 2. Vistas lateral y frontal de <i>A. obliqua</i>	20
Figura 3. Vista dorsal y lateral del tórax de <i>A. obliqua</i>	21
Figura 4. Características larvales de moscas de la fruta	23
Figura 5. Características diagnósticas para la larva de tercer ínstar de <i>Dacus dorsalis</i>	29
Figura 6. <i>Anastrepha ludens</i>	31
Figura 7. Tórax de <i>A. ludens</i> mostrando manchas en el postescutelo	32
Figura 8. <i>Anastrepha obliqua</i>	34
Figura 9. Características de la larva de tercer ínstar de <i>A. obliqua</i>	35
Figura 10. <i>Anastrepha serpentina</i>	37
Figura 11. Características de la larva de tercer ínstar de la larva de <i>A. serpentina</i>	39
Figura 12. <i>Anastrepha striata</i>	40
Figura 13. Ala de <i>A. striata</i>	40
Figura 14. Características de la larva de tercer ínstar de <i>A. striata</i>	42
Figura 15. <i>Rhagoletis pomonella</i>	43
Figura 16. <i>Toxotrypana curvicauda</i>	44
Figura 17. Características larvales de <i>T. curvicauda</i> ..	44
Figura 18. <i>Ceratitis capitata</i>	45
Figura 19a. Características de la larva de <i>C. capitata</i>	46
Figura 19b. Características de la larva de <i>C. capitata</i>	47
Figura 20. <i>Dacus cucurbitae</i>	47

Figura 21. <i>Dacus dorsalis</i>	48
Figura 22. <i>Anastrepha suspensa</i>	49
Figura 23. Características de las larvas de las tres especies de moscas con importancia cuarentenaria	50
Figura 24. Distribución de las principales especies de moscas de la fruta en México	51
Figura 25. Ubicación del área de estudio	69
Figura 26. Zonificación del Valle de Apatzingán para el muestreo	75
Figura 27. Fluctuación poblacional de <i>A. ludens</i> adultos asociada al mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán (Valores absolutos por zona de trampeo)	82
Figura 28. Fluctuación poblacional de <i>A. ludens</i> adultos asociada al mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán (MTD por zona de trampeo)	82
Figura 29. Fluctuación poblacional de <i>A. obliqua</i> adultos asociada al mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán (Valores absolutos por zona de trampeo)	84
Figura 30. Fluctuación poblacional de <i>A. obliqua</i> adultos asociada al mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán (MTD por zona de trampeo)	84
Figura 31. Fluctuación poblacional de <i>A. striata</i> adultos asociada al mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán (Valores absolutos por zona de trampeo)	85
Figura 32. Fluctuación poblacional de <i>A. striata</i> adultos asociada al mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán (MTD por zona de trampeo)	85
Figura 33. Fluctuación poblacional de <i>A. serpentina</i> adultos asociada al mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán (Valores absolutos por zona de trampeo)	87
Figura 34. Fluctuación poblacional de <i>A. serpentina</i> adultos asociada al mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán (MTD por zona de trampeo)	87
Figura 35. Fluctuación poblacional de las cuatro principales especies de mosca asociadas a mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán (MTD mensual para todo el Valle)	88

Figura 36. Incidencia de larvas de <i>A. ludens</i> en frutos muestreados en el Valle de Apatzingán, Michoacán	93
Figura 37. Incidencia de larvas de <i>A. obliqua</i> en frutos muestreados en el Valle de Apatzingán, Michoacán	93
Figura 38. Incidencia de larvas de <i>A. striata</i> en frutos muestreados en el Valle de Apatzingán, Michoacán	97
Figura 39. Incidencia de larvas de <i>A. striata</i> en frutos muestreados en el Valle de Apatzingán, Michoacán	97
Figura 40. Patrón de las alas de <i>A. distincta</i>	98
Figura 41. Patrón de las alas de <i>A. chiclayae</i>	101
Figura 42. Patrón alar de <i>A. bicolor</i>	103
Figura 43. Patrón alar de <i>A. pallens</i>	104
Figura 44. Patrón alar de <i>A. spatulata</i>	106

INTRODUCCION

Los cultivos de frutales en México representan una de las alternativas de producción agrícola más importantes, ya que varios de los productos son exportados a diversas partes del mundo, ocupando un lugar preponderante el mango y los cítricos por el volumen en que se exportan. Otros productos importantes son el durazno, la manzana, la nuez y la ciruela.

La producción de frutales en general se encuentra amenazada por diversos problemas de sanidad, principalmente plagas y enfermedades. Entre la plagas más importantes de los frutales mexicanos se encuentra las moscas de la fruta que tienen entre sus hospedantes comunes al mango y a los cítricos y que por su comportamiento reproductivo, rápido establecimiento y fácil dispersión, es considerada una plaga de importancia cuarentenaria lo que significa un importante problema para la exportación de estos productos agrícolas, tanto por las normas internas y externas que regulan su comercialización como por las condiciones exigidas para que el producto sea exportable (concentraciones de pesticida principalmente), haciendo costosa la producción y difícil el manejo de la plaga. Así por ejemplo, se hace necesaria la instalación de plantas para tratamiento del fruto con hidrotermia para evitar el uso de productos químicos en la última fase del proceso antes de la comercialización, incrementando los costos de producción antes del embarque.

Ya desde la década de los 50's, Berry (1955) sugiere campañas intensivas de aplicación para evitar que la mosca mexicana de la fruta llegue a los Estados Unidos o incremente su área de distribución reportándola en mango manila de California.

En 1983, se determinó que para huertos en México, el problema más importante lo representan las moscas de la fruta, que son

varias especies de dípteros de la familia Tephritidae dentro de las que destaca la especie *Anastrepha ludens* conocida como "mosca mexicana de la fruta", ampliamente distribuida en el país y la de mayor impacto económico.

Por lo anterior, los importadores de fruta imponen restricciones cuarentenarias con una muy importante repercusión en la economía del país, obligando a un mayor y mejor conocimiento de esta plaga con la finalidad de mantener libre de mosca a las zonas en las que aún no representa problema y confinar las áreas en las que se ha establecido y proliferado y, en última instancia, trabajar en la búsqueda de erradicar el problema de la áreas productoras de cítricos y mango más importantes del país.

Michoacán es un Estado en el que se produce mango para exportación en diversas zonas de la costa y la llamada "tierra caliente del estado", zonas en las que a pesar de los esfuerzos que hasta ahora se han realizado para manejar el problema, aún es la mosca de la fruta la preocupación mayor para productores y encargados del mantenimiento fitosanitario del estado, por lo que se plantea el presente trabajo para hacer más amplio el conocimiento básico que sobre la mosca de la fruta se tiene en Michoacán y colaborar de esta forma con las personas encargadas del área de Sanidad Vegetal en el Estado para un mejor manejo del problema, ya que para el trabajo de campo se contará con el apoyo del Programa de Sanidad Vegetal, de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Delegación Michoacán.

OBJETIVOS

- Elaborar un listado de las moscas de la fruta que se encuentran asociados al cultivo de mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán.

- Determinar la época de mayor infestación de acuerdo con la frecuencia de captura, para cada una de las especies de importancia agrícola en cada uno de los municipios muestreados.

- Elaborar un listado de los hospedantes potenciales en la región para cada una de las especies encontradas.

- Elaborar una clave de identificación para adultos que incluya las especies de importancia agrícola y las que se presentan ocasionalmente en las huertas de mango.

- Elaborar una clave para separar larvas de las cuatro especies de mayor importancia económica en la región.

LA PRODUCCION FRUTICOLA

Una de las actividades más antiguas del hombre es la recolección de frutas, la que con el desarrollo de la agricultura se convirtió en actividad de subsistencia e intercambio y que posteriormente llega a ser una actividad económica de importancia para las comunidades que se dedican a ella.

Aún cuando el arte de la producción agrícola es muy antiguo, las formas básicas de producir se mantienen inalteradas y pasan por: 1. La colecta y preservación de la semilla; 2. Manejo del suelo para una siembra adecuada; 3. Siembra y cultivo de la semilla en épocas climáticamente apropiadas; 4. Desplazamiento de especies vegetales no deseadas; 5. Colecta y almacén de los productos y 6. Protección de las cosechas y plantas cultivadas de los enemigos naturales. Lo anterior muestra que la lucha entre el hombre y otros organismos para conseguir alimento es tan antigua como la agricultura misma y desde entonces se han desarrollado diferentes maneras de controlar los problemas causados por las plagas (Aluja 1993).

México, para 1993 contaba con 1'900 000 ha de superficie cultivada que produce aproximadamente 13' 000 000 de toneladas de productos frutales que son afectadas de modo severo por las plagas (Aluja *Op. cit.*).

De la producción frutícola, los cítricos representan la mayor superficie de todos, así por ejemplo, en 1988 se tuvieron 341 907 ha plantadas que produjeron 3.9 millones de toneladas de las que el 60.8 % correspondió a naranja y el 2.0 % a toronja y durante el lapso comprendido entre 1980 a 1988 la superficie plantada con cítricos se incrementó en 51 % y la producción 58 % (Conafrut, 1988 in Santiago Martínez, 1992).

En cuanto al mango, se dispone de información de diferentes zonas del país, así por ejemplo:

De acuerdo con Figueroa (1990), el mango se cultiva en 25 de los 32 estados de la república. Acuña (1990), menciona que en México el principal estado exportador de mango es Sinaloa con aproximadamente 15 000 has cultivadas. En Veracruz se cultivan aproximadamente 18 000 has con mango, principalmente manila (sólo 3 000 con variedades mejoradas) y *A. obliqua* es la única especie colectada en esa región atacando mango (Cabrera y Villanueva 1988). En Colima se cultivan 4 300 has de mango, con una producción aproximada de 30 000 toneladas (Pérez 1988).

Miranda y Barrera (1990), mencionan la existencia de 7 308 has de mango en el Valle de Apatzingán, aunque Piña et al. (1991), aumentan el dato a 9 152 has en el valle y un total de 12 785 para el estado, en el que se tienen plantados los siguientes cultivares: Tommy Atkins, Kent, Keitt, Irwing y Manila. Para 1993, la SARH reporta 17 883 has del estado plantadas con mango, de las cuales el 90% se encuentra en producción y el 10% en desarrollo (Com. per. Piña 1994) ¹. De la producción de mango en el estado, se exportaron en 1992 20 400 toneladas, 20 634 en 1993 y 30 163 toneladas en 1994, de las cuales más del 85 % se envía a Estados Unidos, entre 10 y 13 % a Canadá y el resto a diversos países de Europa y Japón, lo que representa una importante derrama económica si se considera que para 1992, la tonelada de mango se vendió a N\$ 1 500.00 en promedio, N\$ 1 800.00 en 1993 y N\$ 1 600.00 en 1994 (Cuadro 1).

¹ Piña Aguilar J. J. Jefe del Programa Mosca de la Fruta. Dirección General de Sanidad Vegetal, Michoacán. SAGAR.

CUADRO 1. Volumen de exportación de mango del estado de Michoacán a los diferentes países con los que se comercia el producto.

AÑO	PAIS	VOLUMEN (Toneladas)	% DEL TOTAL
1992	ESTADOS UNIDOS	17 475.11	85.28 %
	CANADA	2 701.25	13.18 %
	JAPON	242.79	1.19 %
	OTROS	71.87	0.35 %
		20 491.02	100.00 %
Ingreso en N\$: 30'736 530.00			
1993	ESTADOS UNIDOS	17 639.15	85.48 %
	CANADA	2 801.82	13.58 %
	JAPON	124.46	0.60 %
	OTROS	69.81	0.34 %
		20 634.52	100.00 %
Ingreso en N\$: 37'142 136.00			
1994	ESTADOS UNIDOS	26 064.06	86.4 %
	CANADA	3 110.36	10.31 %
	JAPON	523.27	1.74 %
	OTROS	465.64	1.55 %
		30 163.4	100.00 %
Ingreso en N\$: 48'261 440.00			

Fuente: SAGAR. Delegación Michoacán. Subdelegación de Agricultura

EL CULTIVO DEL MANGO

México, a nivel mundial, ocupa el tercer lugar en importancia en la producción de mango con aproximadamente 659 000 toneladas por año (Miranda y Barrera 1990; 1991), siendo el estado de Sinaloa el principal exportador y donde se cultivan alrededor de 15 000 has (Acuña 1990).

Michoacán, hasta 1993, ocupaba el quinto lugar a nivel nacional en producción de mango con una superficie aproximada de 17 800 has de acuerdo con los datos de la SAGAR.

El mango (*Mangifera indica* L.) es una fruta tropical muy popular dentro del comercio frutícola. Esta especie produce un gran número de flores (en promedio de uno a dos millones) por árbol de los cuales finalmente el 0.1 % o menos de las flores bisexuales llegará a producir frutos cosechables. Debido a la morfología de sus flores, esta especie difícilmente puede autopolinizarse, por lo que es considerada como entomófila y de polinización cruzada, con una capacidad de autogamia baja o nula dependiendo de los factores climáticos imperantes (Utrera y Escalona 1992).

De acuerdo con Ochse y Soule (1980), *Mangifera indica* es el miembro más importante de las Anacardiaceae, pariente del pistache (*Pistacia vera* L.), los mombis (*Spondias* spp.), la hiedra venenosa o roble venenoso de Norte América (*Rhustoxicodendron*), se caracterizan la mayoría de las especies por los canales de resina y muchos por su savia irritante y venenosa, el género *Mangifera* comprende más o menos 50 especies nativas del sureste de Asia o las islas circundantes excepto *Mangifera africana* (Oliver). Solo 3 ó 4 especies del grupo producen fruta comestible.

El árbol es de tamaño mediano (10-30 m de altura), tronco más o menos recto, cilíndrico y de 75-100 cm de diámetro; corteza de color gris-café con grietas longitudinales o surcos reticulados

poco profundos, corona densa y ampliamente oval o globular; las ramitas son gruesas y robustas, frecuentemente con grupos alternos de entrenudos largos y cortos que corresponden al principio y las partes posteriores de cada renuevo o crecimientos sucesivos, son redondeadas, lisas, de color verde amarillento y opacas cuando jóvenes; las cicatrices de la hoja son apenas prominentes. las hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramitas, de peciolo largo o corto, oblongo lanceolado, coriáceo, liso en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba, verde-amarillento por abajo, de 10-40 cm de largo, de 2-10 cm de ancho y enteros con márgenes delgados transparentes; base aguda o acunada y un tanto reducida abruptamente, ápice acuminado. Las nervaduras visiblemente reticuladas, con una nervadura media robusta y conspicua y de 12-30 pares de nervaduras laterales más o menos prominentes que expiden un olor resinoso cuando se les tritura; el peciolo es redondeado, ligeramente engrosado en la base, liso y de 1.5-7.5 cm de largo.

Las hojas jóvenes son de color violeta rojizo o bronceado, posteriormente se tornan de color verde oscuro. Las panículas son muy ramificadas y terminales, de aspecto piramidal, de 6-40 cm de largo y de 3-25 cm de diámetro; las raquias son de color rosado o morado, algunas veces verde-amarillentas, redondeadas y densamente pubescentes o blancas peludas; las brácteas son oblongas-lanceoladas u ovadas-oblongas intensamente pubescentes, se marchitan pronto y miden de 0.3-0.5 cm de largo. Las flores polígamas, de 4 a 5 partes, se producen en las cimas densas o en las últimas ramitas de la inflorescencia y son de color verde-amarillento de 0.2-0.4 cm de largo y 0.5-0.7 cm de diámetro cuando están extendidas. Los sépalos son libres, caedizos, ovados u ovados-oblongos, un tanto agudos u obtusos, de color verde-amarillento o amarillo claro, cóncavos, densamente cubiertos especialmente en la parte exterior con pelos cortos visibles, de 0.2-0.3 cm de largo y 0.1-0.15 cm de ancho. Los pétalos permanecen libres del disco y son caedizos, ovoides u ovoides-oblongos, se

extienden con las puntas curvadas, finamente pubescentes o lisos, de color blanco-amarillento con venas moradas y tres o cinco surcos de color ocre, que después toman el color anaranjado y miden de 0.3-0.5 cm de largo y 0.12- 0.15 cm de ancho. Los pétalos viejos a veces tienen márgenes rosados, el disco es grande, notoriamente de cuatro o cinco lóbulos arriba de la base de los pétalos, surcado, esponjoso, de color limón, convirtiéndose después a blanco o traslúcido; durante la antesis es mucho más ancho que el ovario y de 0.1-0.15 cm de alto. Los estambres pueden ser cuatro o cinco, desiguales en longitud, siendo fértiles sólo uno o dos de ellos, el resto está reducido a diminutos estaminoides, de color morado o blanco amarillento; los estambres perfectos miden de 0,2-0.3 cm de largo, con las anteras ovoide-oblongas, obtusas, lisas.

Las flores estaminadas carecen del ovario rudimentario y sus estambres son centrales, reunidos cercanamente por el disco. El ovario en la flor perfecta es conspicuo, globoso, de color limón amarillento y de 0.1-0.15 cm de diámetro; el estilo es lateral, curvado hacia arriba, liso y de 0.15-0.2 cm de largo; el estigma es pequeño y terminal.

La drupa es variable en cuanto a su forma y las dimensiones, pero generalmente es ovoide-oblonga, notoriamente aplanada, redondeada u obtusa en ambos extremos, de 4-25 cm de largo y 1.5-10 cm de grueso, de color verde, verde amarillento, amarillo o anaranjado cuando madura, algunas variedades están teñidas de morado, rojo o anaranjado; la cáscara es gruesa, frecuentemente con lenticelas blancas prominentes; la carne es de color amarillo o anaranjado, jugosa y sabrosa; el endocarpio es grueso y leñoso con una capa fibrosa externa, que se puede extender dentro de la carne.

Las flores son polinizadas por insectos. A pesar de la presencia de varios cientos de miles a millones de flores de un árbol maduro, el productor es afortunado si madura un promedio, de una fruta por cada 10 panículas maduras.

El árbol no prospera donde la media de temperatura en enero (al norte del Ecuador) o la media de julio (al sur del Ecuador) cae abajo de los 15 grados centígrados y no puede soportar las temperaturas de subcongelación por más de unas cuantas horas. En los trópicos, las plantaciones productoras están limitadas a localidades que se encuentran abajo de los 600 m. de elevación y en los subtrópicos, cerca del nivel del mar.

La distribución anual de lluvia y consecuentemente las condiciones húmedas del suelo es más importante que el tipo de suelo puesto que el mango requiere un tipo de clima monzónico (alternando temporadas húmeda y seca). La diferenciación floral se efectúa poco después de la terminación de la época de lluvia y la floración se presenta durante los meses secos. Son necesarios cuando menos 1 000 mm de lluvia al año, con una temporada seca de aproximadamente 4 a 6 meses de duración, en la cual el promedio mensual no debe exceder de 60 mm. Se debe regar si la precipitación pluvial es deficiente. Las lluvias que se presentan durante el principal período de floración reducen seriamente la polinización y el amarre de la fruta; sin embargo, el tiempo húmedo nublado con frecuencia prolonga la producción de flor, lo suficiente como para producir oleadas de floración a intervalos durante varios meses dando como resultado que los árboles puedan tener 3 ó 4 cosechas sucesivas en una sola temporada de fructificación.

El mango requiere de un clima seco y humedad relativa constante a fin de obtener buenos resultados en la producción, pues de otra forma teniendo climas húmedos, los problemas de antracnosis aumentan en forma significativa. Una época de por lo menos tres meses antes de la floración, temperaturas medias entre 24 y 27 grados centígrados y una altitud máxima de 600 msnm, determinan que su cultivo este circunscrito a las zonas de clima tropical.

El mango puede crecer en cualquier suelo bien drenado, siendo notablemente más tolerante a un espejo elevado de agua que el aguacate, pero prefiere las arenas, limos o arcillas mediano pesadas. Se deben evitar para este cultivo los suelos arenosos ligeros y las arcillas pesadas, puesto que en las primeras el drenaje es excesivo mientras que las segundas son casi impermeables ya sea al agua o al aire. Aunque los árboles pueden no sucumbir a las condiciones de suelo húmedo, es frecuente que fallen en florecer y fructificar apropiadamente. Los suelos apropiados para el cultivo deben ser de preferencia profundos con un buen drenaje, del tipo aluvión y medianamente fértiles, con un pH óptimo entre 6.5 y 7.0 aunque se desarrolla en buena forma en otro tipo de suelo (Ochse y Soule 1980). Para favorecer el escurrimiento del agua se deben seleccionar terrenos altos y con ligera pendiente y desechar aquellos terrenos que mantengan estancamientos prolongados.

Las variedades de mango seleccionadas se propagan vegetativamente, excepto en los raros casos en que se "reproducen bien" de semillas o por medio de injerto.

VALOR ALIMENTICIO

Los frutos de mango forman un valioso suplemento dietético en muchos países tropicales. Durante la temporada que se les puede obtener constituyen una de las fuentes más importantes de vitamina A, conteniendo casi tanta de ella como la mantequilla. El contenido de vitamina C (ácido ascórbico) varía grandemente de variedad a variedad, pero generalmente es bajo. Los frutos promedio contienen alrededor de 10 a 12 % de azúcar, habiendo algunas variedades dulces que contienen hasta 16-18 %. Gran parte de la cosecha puede ser utilizada como conservas dulces o con especias, encurtido, producto fresco o puré congelado y muchos otros dulces (Ochse y Soule, 1980)

Para el cultivo, se debe conseguir primeramente buena planta y posteriormente hacer una buena preparación del terreno, para después hacer el trazo del huerto y excavar las cepas donde se desarrollará el árbol finalmente. De acuerdo con esto, si se desea iniciar una huerta de mango, se recomienda lo siguiente:

PREPARACION DEL TERRENO

Se lleva a cabo un buen subsoleo, después un barbecho a una profundidad no menor de 30 cm y posteriormente se realiza la cruza, el rastreo y nivelación.

EPOCA DE PLANTACION

Por ser un cultivo de riego, su plantación puede ser en cualquier época del año, sin embargo es recomendable hacerlo al inicio de la temporada de lluvias, con lo que se reducen los gastos por concepto de riego.

TRAZO DEL HUERTO

Una vez preparado el terreno, se procede a marcar los lugares donde se ubicaron las cepas.

Los métodos más utilizados en la plantación de mango son el marco real y el tresbolillo, éste último permite plantar hasta un 15 % más de árboles que el primero, lo cual depende de la distancia entre árboles.

APERTURA DE CEPAS

Una vez realizado el trazo de la plantación, se procede a hacer las cepas; su tamaño dependerá de las condiciones que presente el suelo, aunque generalmente se deben dejar de 0.60-0.80 m de profundidad por 0.80 m de ancho. Antes de transplantar, se

elimina la bolsa de plástico que cubre la raíz, se introduce la planta en la cepa, se hecha la tierra superficial fértil y se termina de llenar con la tierra del fondo. Se debe apisonar la tierra de la cepa conforme se va llenando procurando dejar el pabellón al nivel suelo.

INJERTO

Debe realizarse entre los 10 y 12 meses después de transplantarse, o bien cuando la planta tenga de 1.0 a 1.5 cm de grosor en la base del tallo. El método más común es el enchapado lateral. La vareta de la variedad por injertar debe tener el mismo grosor del patrón. El injerto se hace con cortes longitudinales y continuos, tanto a la vareta como al patrón, después se unen con cuidado para que queden perfectamente ensamblados y se atan con cinta de plástico transparente. Una vez realizado el injerto, es conveniente cortar la planta 10 ó 15 cm. arriba de la unión patrón-injerto para acelerar la brotación. La mejor época de injertación es de abril a octubre.

RIEGO

El riego es esencialmente crítico para árboles jóvenes recién establecidos, por lo cual se deben regar dos veces por semana durante los dos primeros meses y del tercer mes al tercer año se requieren riegos frecuentes, cuando menos cada 15 días en la época de secas. Para los árboles en producción de 4 años o más se debe iniciar un programa de riegos desde inicio de la floración y suspenderlo 25 a 30 días antes de la cosecha. Una vez cosechados, es necesario regar cada 20 o 25 días, aún iniciado el temporal. No se debe regar entre el fin de la temporada de lluvias y el inicio de la floración, ya que el árbol para florecer, requiere previamente de un período de estrés de 2.5 a 3 meses.

El mejor sistema de riego, es el de espina de pescado, con el que se evita la transmisión de enfermedades radiculares de un árbol a otro, además que facilita las aplicaciones de fertilizantes y pesticidas a la raíz del árbol.

FERTILIZACION

La época de aplicación del fertilizante en los cuatro primeros años se realiza al inicio y al término del temporal.

VARIEDADES

En México se presentan varios cultivares de mango, entre las principales variedades están: Haden, Kent, Keitt, Tommy Atkins y Manila (Chavarría 1988; Cabrera y Villanueva 1988; Cuevas y Gómez 1991). En Colima, además de las anteriores, se cultiva la variedad Ataulfo (Velázquez 1988).

Otras variedades menos usadas pero que se cultivan son: En Nayarit, se explotan variedades Criollo, Manililla, Zill e Irwin, además de las más comerciales primeramente mencionadas (Urías 1991).

En Michoacán, particularmente en el Valle de Apatzingán los cultivares más importantes de mango son las variedades Haden, Manila Veracruzano, Tommy Atkins, Kent, Keitt e Irwin (Miranda 1988c ; Piña 1992).

Padilla (1993), menciona que los principales cultivares utilizados en plantaciones con fines comerciales en Michoacán provienen del grupo "Mulgoba", que en orden de importancia son: Haden, Kent, Tommy Atkins y el Keit. Los cultivares que tienen mayor aceptación en los mercados nacionales e internacionales son Haden y Tommy Atkins, siguiéndoles Kent e Irwin (Padilla *Op. cit.*).

CULTIVAR HADEN

Los árboles de este cultivar producen floración abundante, su producción es alternante con frutos de excelente calidad, es uno de los cultivares de producción más temprana (abril-mayo) por lo que la fruta generalmente tiene buena aceptación y precio en todos los mercados. Tiene el fruto de tamaño mediano a grande, de forma oval a redondeada, su peso es de 200 a 400 gr, la base es de color amarillo con áreas rojas, su pulpa es jugosa con poca fibra y buen sabor, el hueso es chico y plano, la cáscara es semigruesa y resistente al transporte.

La vida productiva de este cultivar presenta tres períodos muy definidos:

A).- Un período de crecimiento entre los dos y ocho años de edad, caracterizado por el elevado incremento de la superficie lateral (copa) y de los rendimientos.

B).- Período de "plena" producción entre los ocho y quince años de edad, donde el árbol expresa su máxima capacidad de producción.

C).- Período de "producción decreciente" a partir de los dieciocho a veinte años de edad de la planta, se caracteriza porque el crecimiento de la copa no esta acompañado de un incremento proporcional de la producción.

CULTIVAR TOMMY ATKINS

El fruto es de tamaño medio a grande, con un peso que varía de 250 a 470 gr, tiene base de color amarillo con áreas rojas, la pulpa es jugosa con poca fibra, dando por resultado un fruto de buena calidad. Su característica particular es un ligero ahuecamiento interno en la unión del fruto con el pedúnculo, lo que demerita su calidad. El período de cosecha es de marzo a mayo. Este

cultivar es poco conocido, su árbol es muy vigoroso y su época de producción va de marzo a mayo. presenta la desventaja de que si la fruta no se corta en su madurez óptima tiene problemas de maduración y manejo, el que es ocasionado por un desorden fisiológico en la base del pedúnculo del fruto.

CULTIVAR KENT

Produce una floración menos abundante que el Haden, es de producción semitardía (junio-julio), su fruta que es de buena calidad tiene la inconveniencia de ser muy grande por lo que tiene problemas para su comercialización, sin embargo, es muy demandado por el mercado japonés.

Su fruto es grande, con un peso que va desde 480 a 825 gr., la base es de color amarillo rojizo, su pulpa es muy dulce, y se cosecha de junio a julio. Esta variedad es atacada además de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens*, por antracnosis (*Colletotrichum*)., debido a que su cosecha coincide con la época de lluvias.

CULTIVAR KEITT

Este cultivar presenta un hábito muy desordenado de crecimiento, con ramas largas y arqueadas, produce floración muy aromática; su producción es tardía (julio-agosto) lo que favorece la presencia de enfermedades ya que la época de corte coincide con el período de lluvias (Padilla, 1993).

LA FAMILIA TEPHRITIDAE

Las moscas de la fruta son dípteros de la familia Tephritidae de la que existen aproximadamente 4 000 especies en el mundo y en México 100. Sus larvas se alimentan, sin excepción, de los tejidos vivos de las plantas (frutos, semillas, flores en desarrollo y tallos), de las que son importantes desde el punto de vista económico y cuarentenario las pertenecientes a los géneros *Anastrepha*, *Rhagoletis*, *Dacus*, *Toxotrypana* y *Ceratitis* (Aluja 1993; Norrbom y Hernández-Ortiz, 1993).

Es la familia más grande de la superfamilia Tephritoidea y se encuentra en todas las regiones tropicales, subtropicales y templadas de todo el mundo. Aproximadamente 1 000 especies se han registrado para las regiones Neártica y Neotropical (Foote y Steyskal 1987 in Norrbom y Hernández-Ortiz 1993), agrupadas en 104 géneros de los cuales el 80 % son endémicos del continente americano.

Son insectos de tamaño pequeño a mediano (1.5 a 6 mm) que comúnmente muestran manchas o bandas en las alas, de manera que pueden tener vistosos patrones, aunque también pueden ser completamente traslúcidas. Cuando los adultos se encuentran sobre flores o la vegetación, tienen el comportamiento de mover lentamente sus alas de arriba a abajo cuando están en reposo, por lo que se les ha llamado "moscas pavo real" y cuya clasificación se muestra enseguida (Borror et al., 1981).

ORDEN: DIPTERA

SUBORDEN: BRACHYCERA

INFRAORDEN: MUSCOMORPHA

DIVISION: SCHIZOPHORA

SECCION: ACALYPTRATAE

SUPERFAMILIA: TEPHRITOIDEA

FAMILIA: TEPHRITIDAE

La superfamilia Tephritoidea de acuerdo con McAlpine (1989) in Norrbom y Hernández-Ortiz (1993), está constituida por nueve familias que comparten características morfológicas como son:

- Anepisterno con una sutura más o menos perpendicular, anterior a las sedas anepisternales.
- Subescutelo más o menos bien desarrollado.
- Vena costal con un adelgazamiento o ruptura subcostal.
- Machos con los terguitos 6, 7 y 8 reducidos o ausentes.
- Machos con el lóbulo interno de los surstilos provistos de prensisedas.
- Hembras con el segmento 7 formando un oviscapto grueso con un ovipositor eversible.
- Cercos fusionados.

Son características diagnósticas para la familia de acuerdo con Ramos (1978); Pérez (1987) y Borrór et al. (1989):

- La vena subcosta, cerca del ápice se dobla hacia el borde del ala formando un ángulo casi recto.
- La celda anal tiene una proyección posterior aguzada.
- Presentan seis venas longitudinales y solo tres transversas que son: humeral, anterior y posterior (Fig. 1)

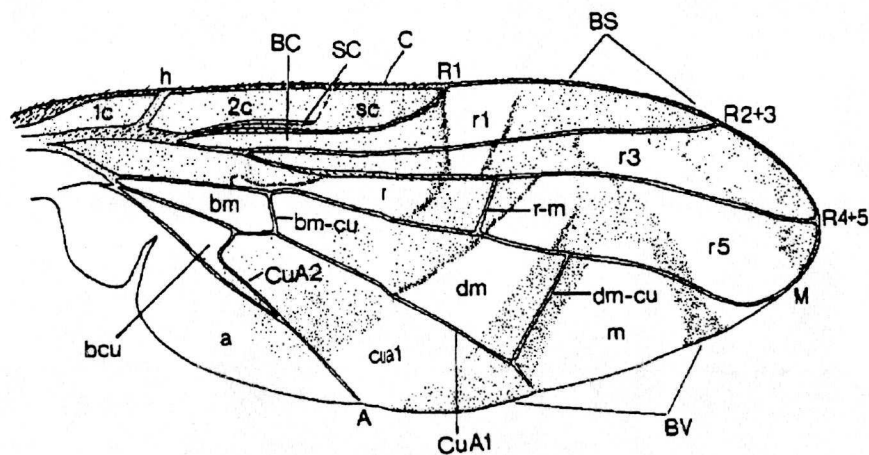


Fig. 1. Esquema del ala derecha de *Anastrepha obliqua* (Tomado de Hernández-Ortiz, 1992)

A= vena ana; BC= banda costal; BS= banda S; BV= banda V; bcu= celda basal cubital o cubital posterior (Cup); bm= celda basal media; bm-cu= vena cruzada bm-cu; C= vena costal; CuA1= vena cubital 1; CuA2= vena cubital 2; dm= celda discal; dm-cu= vena cruzada dm-cu; M= vena media; R1= vena radial 1; R2+3= vena radial 2+3; R4+5= vena radial 4+5; r-m= vena cruzada radial-media. El resto de abreviaturas en minúscula se refiere a las celdas respectivas.

- Son moscas de color amarillo, naranja, negro o café, aunque frecuentemente presentan combinaciones de estos colores.
- El ovipositor es generalmente largo e incluso más largo que el cuerpo (v.g. *Toxotrypana curvicauda*).
- La cabeza es grande, ancha, de cuello corto y la cara casi recta o ligeramente inclinada hacia atrás, con la frente ancha y las cerdas fronto-orbitales inferiores naciendo muy cerca de las órbitas.
- Ojos generalmente grandes y frecuentemente de colores iridiscentes (verde es común). Pueden o no tener ocelos.
- La antena es corta y con la arista naciendo en el dorso de la parte basal del segmento terminal.
- Probóscide corta, carnosa y con labella grande.

GENEROS DE MAYOR IMPORTANCIA EN MEXICO

EL GENERO *ANASTREPHA* SCHINER

Son sinónimos del género los siguientes: *Acrotoxa* Loew, *Lucumaphila* Stone, *Phobema* Aldrich y *Pseudodacus* Hendel (White y Elson 1992).

El género *Anastrepha* representa uno de los grupos de la familia Tephritidae más diversos en América con 185 especies descritas (Norrbom y Hernández-Ortiz 1993, Hernández-Ortiz y Aluja 1993).

Morfológicamente se caracterizan por ser moscas de tamaño mediano a grande de cuerpo de color amarillo con manchas oscuras; la cabeza con la frente hinchada en vista lateral, y con setas; con 3-4 pares de sedas frontorbitales inferiores y 2 pares superiores, aunque en *A. pallens* Coquillett y *A. bicolor* (Stone) solo se observa un par bien desarrollado; las ocelares por lo general débilmente desarrolladas aunque aparentes, a excepción de *A. tripunctata*; con carina facial presente aunque puede estar poco acentuada; antenas

generalmente no más largas que la cara, ocasionalmente alcanzan el margen del orificio bucal, con el tercer segmento redondeado apicalmente, arista desnuda; genas y vértice amarillos o con manchas negruzcas bien definidas (Fig. 2)

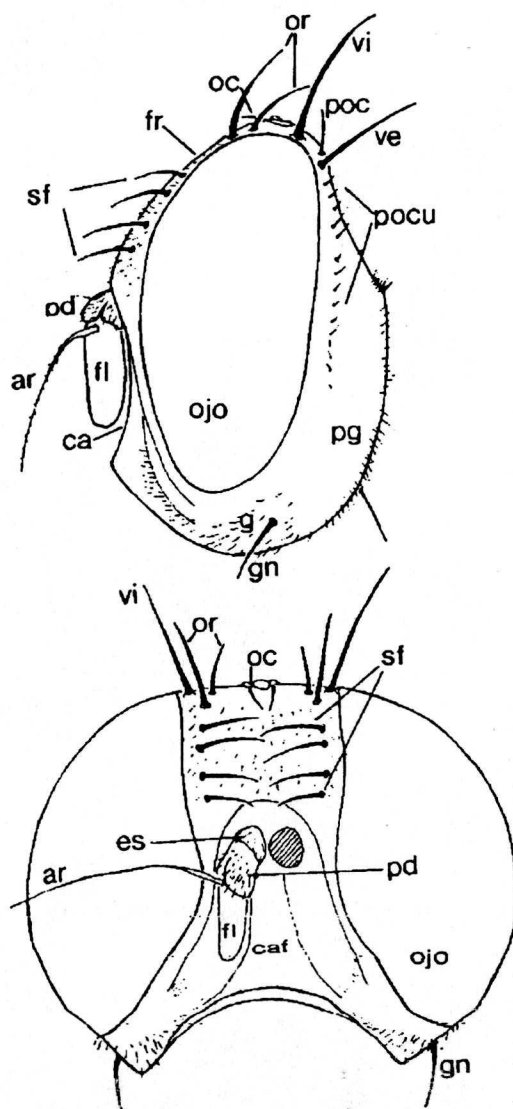
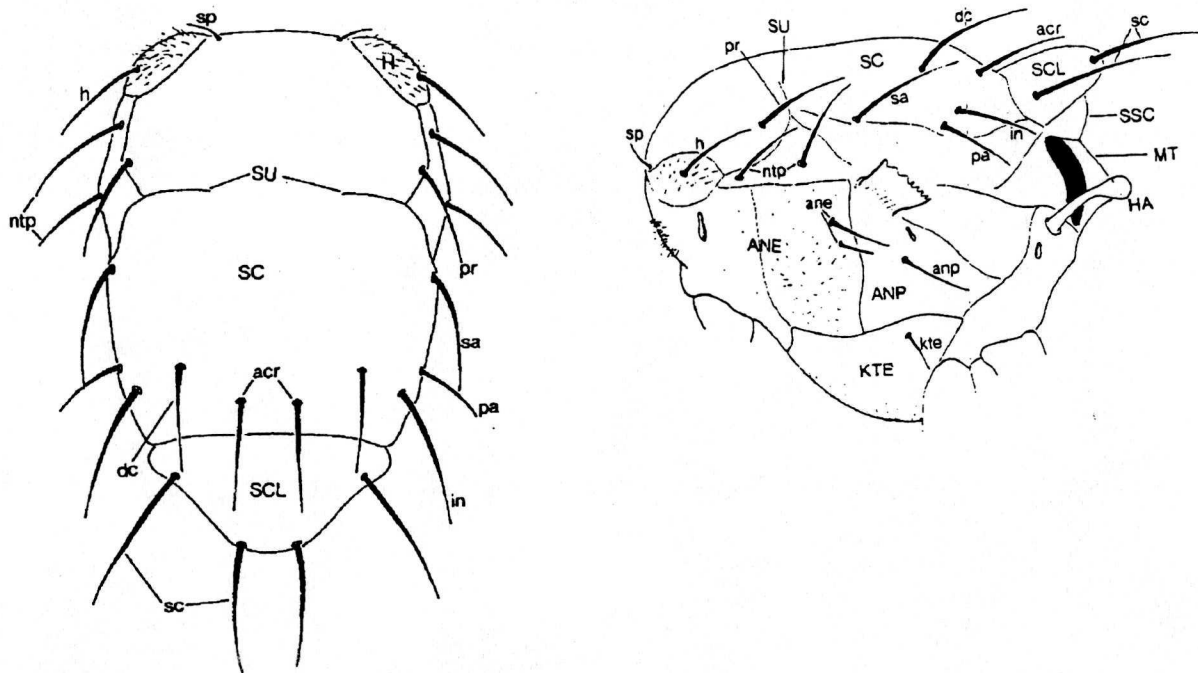


Fig. 2. Vistas lateral y frontal de la cabeza de *A. obliqua*.
(Tomado de Hernández-Ortiz, 1992)

ar= arista; ca= cara; caf= carina facial; es= escapo; fl= flagelo; fr= frente; g= gena; gn= seda genal; oc= sedas oculares; or= sedas orbitales; pd= pedicelo; pg= postgena; poc= sedas postocelares; pocu= sedas postoculares; sf= sedas frontales; ve= sedas verticales externas; vi= sedas verticales internas.

Tórax con macrosedas de color amarillo, doradas o negras; con un par de sedas humerales o postpronotales, dos pares de notopleurales, un par de presuturales, supra-alares, postalares, intra-alares, dorsocentrales (se localizan en o muy cerca de la línea transversa que cruza las postalares) y dos pares de escutelares. Pleuras generalmente con dos pares de sedas anepisternales, la seda katepisternal puede o no estar presente. El escudo generalmente es amarillo o anaranjado, aunque en algunas especies presenta manchas oscuras que forman patrones característicos (*A. serpentina* (Wiedemann), *A. striata* Schiner, *A. bicolor* (Stone), *A. pallens* Coquillet, *A. cordata* Aldrich). Las pleuras muestran patrones de manchas oscuras bien delimitadas. (Fig. 3). Las patas por lo general son amarillas o ligeramente anaranjadas.



**Fig. 3. Vista dorsal y lateral del tórax de *A. obliqua*.
(Tomado de Hernández-Ortiz, 1992)**

acr= sedas acrosticales; dc= sedas dorsocentrales; h= sedas humerales; H= Húmeros; in = sedas intralares; ntp= sedas notopleurales; pa= sedas postalares; pr= sedas presuturales; sa= sedas supra-alares; SC= escudo; sc= sedas escutelares; SCL= escutelo; sp= sedas escapulares; SU= sutura transversa; ANE= anepisterno; KTE= katepisterno; kte= seda katepisternal; anp= seda anepimeral; HA= halteres; MT= metanoto o medioterguito; ssc= subescutelo (postescutelo).

Las alas típicamente con una banda oscura en forma de S y otra en forma de V además de la banda costal, las cuales pueden presentar variaciones tales como zonas difusas o incluso la banda completa sea difusa, brazos de la banda V con diferentes grados de desarrollo o no estar presentes (principalmente el brazo distal), etc.; la vena transversa radio medial (r-m), típicamente dirigida hacia la parte media de la celda discal; vena R5 desnuda y curvada anteriormente hacia el ápice (Foote, 1980; Hernández-Ortiz, 1992).

La caracterización de las larvas se hace en general basándose en el tercer ínstar, debido a que en los instares anteriores las características que se presentan son compartidas por un gran número de especies y es muy difícil encontrar características con valor taxonómico; por otro lado, algunas estructuras están poco definidas o aún no se han desarrollado, razón por la que las descripciones de larvas de las moscas de la fruta en este trabajo, también estarán referidas a esta fase del desarrollo.

La larva de tercer ínstar se caracteriza por presentar el órgano sensorial antenal con un robusto y grueso segmento basal y el segmento distal más pequeño y en forma de cono; el órgano sensorial maxilar es grande, aplanado y con dos grupos distintos de sensilia rodeados por pequeños pliegues cuticulares; los lóbulos preorales se fusionan formando un puente grueso por debajo de los ganchos bucales; las crestas orales arregladas en 6-17 hileras cortas con el margen posterior serrado o no; placas accesorias pequeñas, con forma de escudo y frecuentemente sin dientecillos. Cada uno de los ganchos bucales sin un diente preapical. Espiráculos anteriores de color ámbar pálido, cóncavos en el centro, con 9 a 37 túbulos largos y gruesos con forma de dedo sobre una base protuberante. Lóbulos anales grandes, protuberantes, sin surcos o bilobados, algunas veces con la superficie esculpida (White y Elson, 1992) (Fig. 4).

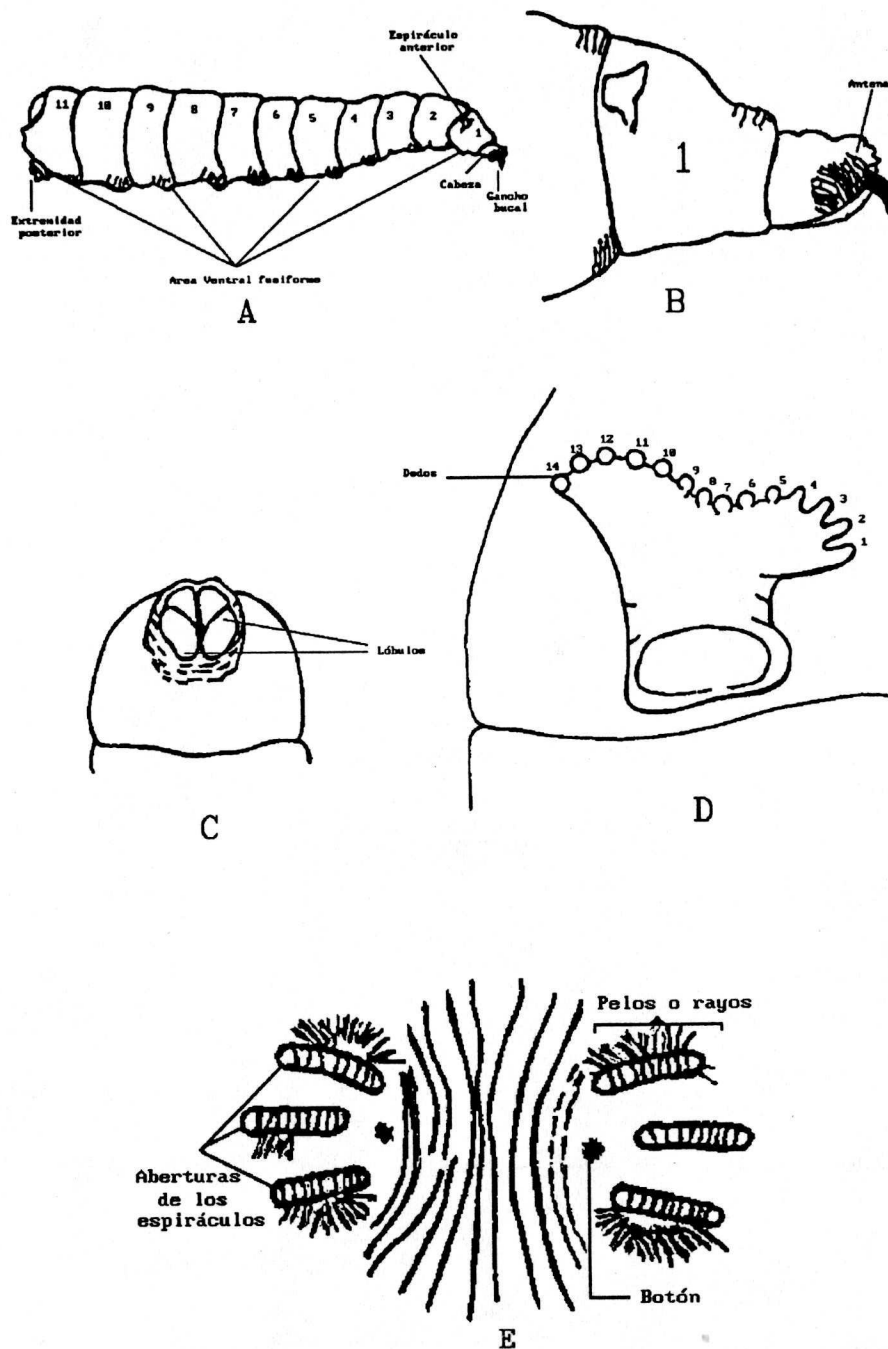


Fig. 4. Características larvales de moscas de la fruta.
 (Modificado de Berg, G. H. en Norrbom y Hernández-Ortiz, 1993)

- A. Vista lateral del tercer instar de *Anastrepha ludens*
- B. Vista lateral de la cabeza del mismo estado larvario
- C. Vista ventral de la extremidad posterior
- D. Vista lateral del espiráculo anterior
- E. Espiráculos posteriores

Aluja et al. (1983), mencionan hasta 8 especies diferentes de moscas pertenecientes al género *Anastrepha* para el país; sin embargo a la fecha la cantidad es significativamente mayor ya que de acuerdo con Hernández-Ortiz (1990) 180 especies del género se encuentran distribuidas en todas las regiones tropicales y subtropicales del continente. Norrbom (1985) y Hernández (1987) in Hernández y Cisneros (1988) hablan de 190 especies y para 1993 Hernández-Ortiz y Aluja al revisar el género encuentran sinonimias y actualizan el listado por lo que establecen en 185 las especies válidas del género presentes en el continente americano, lo que equivale al 21.3 % de los tefritidos conocidos a esa fecha, y para México mencionan que se presentan 32 especies, las que equivalen al 17.3 % del total de moscas de la familia para el continente, aunque de ellas solo siete se consideran de importancia agrícola en el país (Hernández-Ortiz, 1990a y b; 1992).

Norrbom y Kim (1988), proponen una división infragenérica en la que se incluye al grupo "*fraterculus*" integrado entre otras por las especies *A. fraterculus*, *A. suspensa*, *A. obliqua* y *A. ludens* (principales plagas nativas de América), para diferenciarles del resto. En México, de este grupo, se encontraron a *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. bahiensis*, *A. zuelaniae*, *A. ampliata* y *A. canalis* (Hernández-Ortiz y Aluja 1993).

Las larvas de la mayoría de las especies atacan frutos de varias familias no relacionadas y se desarrollan en la parte carnosa del fruto y solo algunas especies pueden alimentarse de semillas y la pulpa o exclusivamente de semillas. Las hembras ovipositan profundamente en el fruto y allí se desarrolla la larva. La mayoría de las especies son multivoltinas y el apareamiento ocurre en los hospederos disponibles, por ejemplo en la parte alta de la planta (Fletcher, 1989 en White y Elson, 1992).

EL GENERO RHAGOLETIS LOEW

Son sinónimos del género los siguientes: *Megarrhagoletis* Rohdendorf *Microrrhagoletis* Rohdendorf y *Zonosema* Loew (White y Elson 1992).

El género *Rhagoletis* incluye aproximadamente 65 especies conocidas, con representantes en América, Europa y zonas templadas de Asia. La mayoría de las especies son estenófagas (con un espectro de alimentación estrecho), y se les encuentra atacando unas cuantas especies de plantas cercanamente relacionadas, típicamente miembros de un mismo género. Así, en Sudamérica son las Solanáceas su principal hospedero pero en el norte del continente son familias como Cupressaceae, Ericaceae y Rosaceae, entre otras, sus principales hospedantes. Son moscas con desarrollo univoltino cuyas larvas se desarrollan en la parte carnosa de los frutos y pupan en el suelo debajo del hospedante (White y Elson 1992). En América se encuentran 21 especies de este género y económicamente representa uno de los géneros de mayor importancia de la familia Tephritidae (Foote, 1980).

Morfológicamente se caracterizan por ser moscas más bien de tamaño mediano a pequeño, con la frente algo hinchada en vista lateral y con sedas muy aparentes; con 3 pares de sedas frontorbitales inferiores y 2 pares superiores; las ocelares están bien desarrolladas; carina facial presente y distinguible; antena más corta que la cara y el tercer segmento generalmente se observa puntiagudo dorsoapicalmente, aunque en algunas especies se encuentra redondeado apicalmente; arista desnuda; las sedas dorsocentrales se pueden encontrar en cualquier lugar entre la línea transversa que cruza las supralares y postalares, aunque típicamente se encuentran más cerca de las postalares; con 2 pares de escutelares. Las alas son hialinas con bandas oscuras transversas que pueden ser desde angostas hasta muy anchas; la vena r-m cerca de la celda discal; vena R4+5 desnudas (Foote, 1980).

Las larvas de tercer ínstar se caracterizan por presentar el órgano sensorial antenal con un segmento basal corto y el segmento distal en forma de cono; el órgano sensorial maxilar es aplanado con sensilia bien definida rodeada por pequeños pliegues cuticulares; con un órgano sensorial estomal redondeado, con sensilia en forma de clavija; con dientes preorales cerca de la base del órgano sensorial estomal; sin lóbulos preorales; crestas orales arregladas en 5-13 hileras cortas y no aserradas; sin placas accesorias. Con gruesas espínulas formando hileras discontinuas en casi todos los segmentos corporales. Espiráculos anteriores con 7-35 túbulos gruesos, Aberturas espiraculares posteriores 3-8 veces más largas que anchas, con 3-16 pelos espiraculares ramificados y cortos. Lóbulos anales grandes, protuberantes con tubérculos y sensilia bien definidos (White y Elson, 1992).

EL GENERO TOXOTRYPANA GERSTÄCKER

Este género presenta siete especies descritas, todas ellas americanas y se distribuyen principalmente en la parte sur del continente. *Mikimyia* Bigot es un sinónimo del género. *Toxotrypana curvicauda* es la especie de mayor distribución del género, ya que se le puede encontrar hasta la parte sur de los Estados Unidos (Texas y Florida) como plaga de frutales, principalmente papaya, aunque no son raros los reportes en mango. También se les ha reportado atacando otras familias de plantas que producen látex como las Asclepiadaceae, en las que incluso pueden representar una alternativa de control para estas plantas cuando se comportan como malezas, tal es el caso de *Toxotrypana australis* Blanchard (White y Elson 1992, Norrbom y Hernández-Ortiz 1993).

Morfológicamente se caracterizan por ser moscas grandes de colores pardos, la hembra con un tubo ovipositor alargado y curvado hacia abajo de su cuerpo; el abdomen en ambos sexos es relativamente grande y constreñido en la base. En la cabeza, las sedas frontorbitales inferiores no se encuentran presentes; las

antenas son claramente más largas que la cara y con la arista claramente pubescente; las sedas ocelares son cortas y finas, a manera de pelo. En el tórax, el escutelo es brillante y las sedas escutelares se sitúan en la porción media apical del mismo. Alas largas y angostas, hialinas, con una banda costal gruesa de color café claro; la vena R2+3 claramente sinuosa con por lo menos una vena accesoria pequeña y dirigida anteriormente; la vena R4+5 recta; la celda basal M y la basal cubital casi iguales en anchura.

La descripción de la larva se hace en referencia a *T. curvicauda* en el apartado correspondiente.

EL GENERO CERATITIS MACLEAY

De acuerdo con algunos autores, este género se considera separado de *Pardalaspis* y *Pterandrus*, mientras que otros como Hancock (1984) los considera como subgéneros de *Ceratitis* (White y Elson, 1992).

Es un género con aproximadamente 65 especies del sur y trópico africano, aunque una especie, *Ceratitis capitata*, se ha dispersado a la mayoría de las áreas cálidas y tropicales del planeta.

La mayoría de las especies son de importancia económica porque son multivoltinas y atacan un rango bastante amplio de plantas no relacionadas entre sí y solo unas cuantas especies presentan preferencia por una sola familia de plantas. El apareamiento tiene lugar en la planta hospedera y la pupación en el suelo (White y Elson, 1992). Debido a que no se encuentra en la zona de trabajo, ni en la mayor parte del país, las descripciones del adulto y la larva se omiten para evitar confusiones.

EL GENERO *DACUS* FABRICIUS

De acuerdo con White y Elson (1992), en un trabajo reciente, Munro (1984) elevó el género a nivel de familia y le denominó Dacidae conformada por 15 géneros. Posteriormente Drew (1989), propone que la mayoría de los Dacini (como tribu), se dividieran en solo dos géneros (*Bactrocera* y *Dacus*) y el resto se consideren como subgéneros de ellos, posición que parece más aceptada que la de Munro.

Es un género de aproximadamente 240 especies, la mayoría de las cuales muestra fuerte preferencia en sus hábitos alimenticios por Asclepiadáceas y Apocynáceas, o frutos y flores de Cucurbitáceas. La mayoría de las especies se encuentran en Africa y solo unas cuantas especies en áreas definidas de Europa. Se conoce poco de su biología pero de *Dacus frontalis*, se sabe copulan sobre restos de plantas como maíz y girasol.

Es un género de importancia cuarentenaria para México, ya que no se encuentra en el país, la especie más importante es *Dacus dorsalis* (Hendell) que ataca al melón.

La larva de tercer instar presenta su órgano sensorial antenal con un ancho y fuerte segmento basal y un pequeño y redondeado segmento distal en forma de cono. El órgano sensorial maxilar es grueso, aplanado y con dos grupos distintos de sensilia rodeados por varios pliegues cuticulares discontinuos. El órgano sensorial estomal es pequeño, redondeado y completamente rodeado por lóbulos preorales muy cercanos a la abertura oral, recordando los pequeños surcos preorales; crestas orales con 12 a 21 hileras muy largas, fuertemente aserradas y paralelas, rodeadas por dientes y con numerosas placas accesorias profundamente aserradas. Ganchos orales cada uno con un diente preapical. Espiráculos anteriores con una larga hilera de 14 a 25 túbulos cortos y gruesos; los posteriores 2 a 4 veces más largos que anchos, con pelos cortos, gruesos y

ramificados. Lóbulos anales grandes, rodeados por 5 a 7 hileras de espínulas puntiagudas, cortas y fuertes.



Fig. 5. Características diagnósticas para la larva de tercer instar de *Dacus dorsalis*.

La figura A muestra la porción posterior con los lóbulos anales y espiráculos posteriores (Modificado de Norrbom y Hernández-Ortiz, 1993).

La figura B, corresponde a el esqueleto cefalofaríngeo en el que se nota el diente preapical característico del género (White y Elson, 1992).

DIAGNOSIS DE LAS ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA IMPORTANTES EN MEXICO

Las siguientes caracterizaciones diagnósticas se hacen de acuerdo con Aluja (1993), Hernández-Ortiz (1992), White y Elson (1992) y Norrbom y Hernández-Ortiz (1993) .

Anastrepha ludens (Loew)

= *Acrotoxa ludens* Loew

= *Trypeta ludens* (Loew)

Conocida como "mosca mexicana de la fruta" (Fig. 6). De manera general puede decirse que son insectos de tamaño medio y de color pardo amarillento. El tórax presenta una franja clara que se ensancha posteriormente y dos franjas más delgadas a los lados que llegan hasta la sutura transversal; frecuentemente tiene una mancha difusa en la parte media de la sutura escuto-escutelar; pleura y metanoto pardo amarillento y en ambos una franja café oscuro o negra. Las alas presentan bandas de color amarillo pálido de las que la costal y la banda S se tocan en la vena R_{4+5} o están solo un poco separadas; la banda V está separada de la banda S o conectadas ligeramente).

Las hembras presentan el ovipositor considerablemente más grande que en otras especies del género.

De acuerdo con Ramos de Mejía (1978), puede distinguirse de otras especies morfológicamente parecidas porque el mesonoto no presenta marcas de color café oscuro en forma de U, aunque se observan bandas verticales amarillas o de color café amarillento que contrastan con el fondo del mesonoto sin llegar a unirse en su parte posterior. El metanoto con dos manchas oscuras que llegan a prolongarse hasta el postescutelo (no necesariamente). Si estas manchas no se encuentran presentes, entonces es evidente una sola

mancha (que puede ser muy aparente o apenas visible a simple vista), sobre el margen posterior del escuto, sobre la sutura escuto-escutelar. Esta mancha es difusa y se extiende hasta el escutelo. En las hembras, la cubierta del ovipositor es mayor en longitud a la del abdomen.

La descripción anterior no siempre es suficiente, ya que muchos ejemplares pueden carecer de la mancha sobre la sutura escuto-escutelar, por lo que se hace necesario observar el post-escutelo, el cual debe presentar manchas oscuras a los lados, que a veces se extienden hacia el escutelo (Fig. 7).

En las hembras, el ovipositor presenta la punta delgada y sin constreñimientos en la base antes de la parte dentada, la cual en la punta presenta solo dientes redondeados, que son escasos y poco visibles. En los machos, los cláspers son robustos en la base y aplanados en los extremos, con el margen externo de la parte apical convexo y el interno casi recto; los dientes se sitúan casi en la parte media.

Hernández-Ortiz (1992) afina algunas de las características anteriormente mencionadas y menciona que la cabeza tiene las genas y el vértice amarillos totalmente; carina facial más o menos desarrollada y sin protuberancia media; las sedas ocelares poco desarrolladas y apenas visibles y frente con dos pares de sedas orbitales. Las antenas con longitud moderada. Menciona además que las macrosedas del tórax son castaño negruzcas o totalmente negras; sedas acrosticales presentes y el escutelo es amarillo claro en su

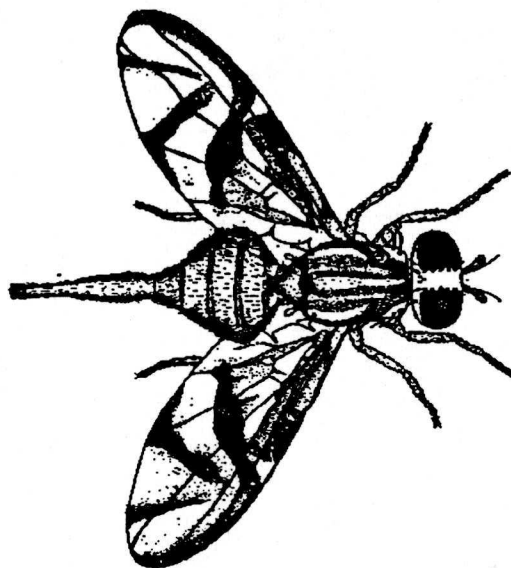


Fig. 6 *Anastrepha ludens*
(Loew) ♀
(Tomado de Aluja, 1993)

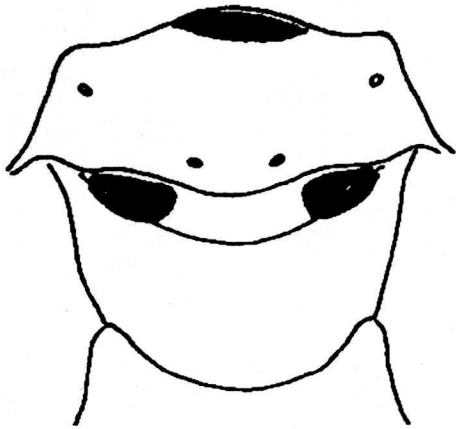


Fig. 7. Tórax de *A. ludens* mostrando manchas en el postescutelo (Hernández-Ortiz, 1992).

totalidad; la seda katepisternal es débil pero generalmente se encuentra presente. El abdomen con todos los terguitos amarillos; el ovipositor mide 3 mm de longitud o más (pero siempre es mayor que el abdomen), llegando a medir hasta el doble de la longitud del abdomen; los dientes del ovipositor son cortos y redondeados y no necesariamente escasos pero siempre se encuentran confinados a la mitad apical del ovipositor. En el macho se encuentra siempre presente y bien desarrollado el distifalo.

La larva de tercer instar es de tamaño medio a grande, con 5.8 a 11.1 mm de longitud y 1.2 a 2.5 mm de anchura. En la cabeza se aprecia el órgano sensorial estomal con 5 sensilia pequeños; las crestas orales formadas por 11 a 17 hileras con los márgenes enteros o ligeramente ondulados; las placas accesorias son pequeñas, interconectadas a los extremos externos de las crestas orales. Los segmentos torácicos T1-T3 presentan áreas espinulosas sobre los márgenes anteriores de la siguiente manera: 4 a 6, 3 a 5 y 1 a 2 respectivamente en la región mediodorsal y 4 a 6 en cada uno de los segmentos en la región medioventral. Los segmentos abdominales A1-A9 presentan pequeñas verrugas reptadoras en hileras, A1 con 7 a 9 hileras y A2-A8 con 9 a 17. En el segmento abdominal 8 se observan lóbulos intermedios moderadamente desarrollados. Los tubérculos y sensilia abdominales son pequeños pero aparentes. Los espiráculos anteriores están formados por una hilera irregular de 12 a 21 túbulos (dígitos). Las aberturas de los espiráculos posteriores son aproximadamente 3.5 veces más largos que anchos y más o menos esclerosados en el borde; las cerdas espiraculares son cortas (de 1/3 a 1/5 parte de la longitud de las aberturas), a menudo ramificados en su tercio

apical; las cerdas dorsales y ventrales formando paquetes de 6 a 13 cerdas y las laterales en paquetes de 4 a 7 cerdas. Los lóbulos anales son grandes, prominentes, en general claramente bífidos y rodeados por 3-4 hileras discontinuas de pequeñas espínulas. En la figura 4 se muestran las características más importantes para la determinación de las larvas de tercer instar de *A. ludens*.

Anastrepha obliqua (Macquart)

- = *Acrotoxa obliqua* (Macquart)
- = *Anastrepha fraterculus* var. *ligata* Lima
- = *A. fraterculus* var. *mombinpraeoptans* Seín
- = *A. mombinpraeoptans* Seín
- = *A. trinidadensis* Greene
- = *Tephritis obliqua* Macquart
- = *Trypeta obliqua* (Macquart)

Llamada "mosca de las Indias Occidentales" , "mosca antillana" y en México "mosca de la ciruela" (Fig. 8), es un díptero de tamaño medio y de color amarillento en el que se pueden apreciar a simple vista las características siguientes: El mesonoto es amarillo naranja, con una franja central angostada anteriormente y dos bandas laterales que inician poco antes de la sutura transversal al escutelo, el cual es amarillo pálido y sin mancha en la sutura escuto-escutelar. Metanoto anaranjado con dos manchas negras a los lados. Las vellosidades del tórax son de color café oscuro, excepto en el centro que es amarillo pálido. Las bandas de las alas son café, naranja y amarillo; las bandas en S y costal se tocan en R₄₊₅, la banda V es completa y por lo general unida a la banda S.

Con mayor detalle, en otras descripciones de la especie, se mencionan características como la cabeza con genas y vértice amarillos, carina facial medianamente desarrollada y sin protuberancia; sedas ocelares muy cortas y débiles; dos pares de sedas orbitales presentes y longitud antenal moderada.

En el tórax se observan las macrosedas castaño negruzcas y con sedas acrosticales presentes y las mesopleuras sin un patrón diferenciado. La seda katepisternal delgada pero generalmente evidente. El medioterguito presenta dos manchas laterales negras pero que no se extienden hasta el subescutelo. Las alas además de tener las venas C y S siempre conectadas, muestran la mancha hialina en el ápice de R1; la banda V en ocasiones puede estar

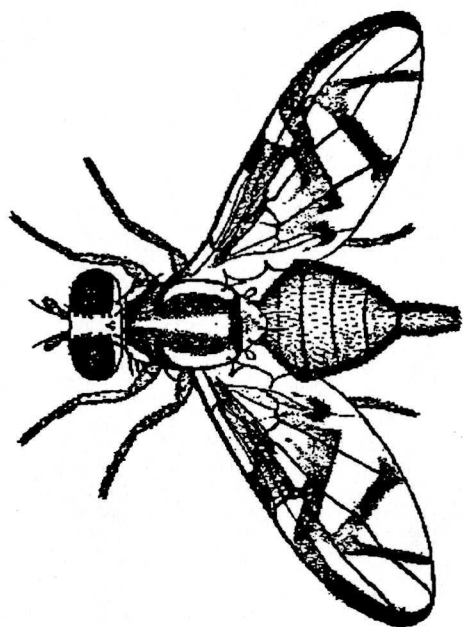


Fig. 8. *Anastrepha obliqua* (Macquart). ♀ (Tomado de Aluja, 1993)

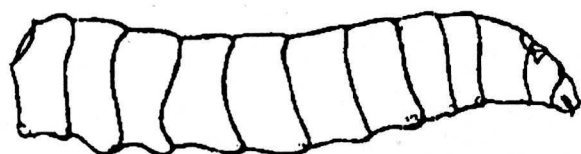
ligeramente separada de S pero siempre se observará a V completa. La curvatura de la vena M es moderada y la vena R4+5 casi recta.

El abdomen presenta los terguitos de color uniforme; la hembra presenta los ganchos de la membrana eversible de forma triangular y disminuyendo en tamaño en la parte inferior; el segmento VII generalmente es más corto que la longitud del abdomen y la punta del ovipositor presenta los márgenes laterales provistos de dientes grandes y puntiagudos que ocupan más de la mitad apical; la longitud total del ovipositor es de 1.4 a 1.7 mm. El

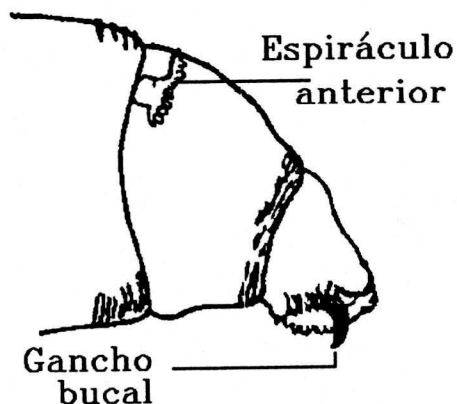
macho presenta los surstilos más o menos largos y con el ápice redondeado en vista posterior; prensisedas situadas cerca de la base; edeago más o menos largo y con el distifalo presente y bien desarrollado.

La larva de tercer ínstar es de tamaño mediano (7.5 a 9.0 mm de longitud por 1.4 a 1.8 mm de ancho). En la cabeza se aprecia el órgano sensorial estomal redondeado y poco prominente y con 2 a 3 sensilia muy pequeños; Crestas orales con 7 a 10 hileras cortas de surcos aserrados irregularmente a lo largo de los márgenes

posteriores; placas accesorias pequeñas éscasamente aserradas en los márgenes posteriores; ganchos bucales de moderada a fuertemente esclerosados, cada uno con un diente grande, delgado y curvado apicalmente.



Vista lateral de la larva de tercer ínstar



Gancho bucal

Fig. 9. Características de la larva de tercer ínstar de *A. obliqua* (Tomado de Berg, G. H. en Norrbom y Hernández-Ortiz, 1993 y White y Elson, 1992).

En el tórax se aprecia una banda anterior gruesa formada por 5 a 10 hileras discontinuas de pequeñas espínulas puntiagudas alrededor del terguito T1, dorsalmente los grupos de espínulas se observan ampliamente espaciados; T2 y T3 con 2 a 5 hileras de espínulas ligeramente más pequeñas que las de T1 pero más gruesas, formando hileras dorsal y ventralmente pero reducidas o ausentes

lateralemente. En el abdomen no hay espínulas dorsales en los segmentos A1 -A8. Las verrugas reptadoras sobre A1-A8 con 7 a 11 hileras de espínulas fuertes; con espínulas más grandes en algunas de las hileras posteriores. A8 con grandes tubérculos dorsales y sensilia robustas; áreas intermedias bien desarrolladas con sensilia aparentes mientras que la sensilia ventral es pequeña pero bien definida. Los espiráculos anteriores con 12 a 16 túbulos (dígitos). Los espiráculos posteriores con aberturas 3 veces más largas que anchas y fuertemente esclerosadas con el borde de color café oscuro. Los paquetes de cerdas espiraculares bien definidos y con paquetes ventrales y dorsales de 10 a 16 cerdas gruesas y bifurcadas en el tercio apical, los paquetes laterales con 3 a 6 cerdas igualmente bifurcadas. Los lóbulos anales son muy grandes, prominentes, fuertemente esculpidos, no surcados y rodeados por 2 a 5 hileras de espínulas pequeñas y agudas (Fig. 9).

***Anastrepha serpentina* (Wiedeman)**

- = *Acrotoxa serpentina* (Wiedemann)
- = *Dacus serpentinus* Wiedemann
- = *Leptoxys serpentina* (Wiedemann)
- = *Trypeta serpentina* (Wiedemann)
- = *Urophora vittithorax* Macquart

Denominada "mosca serpentina" o "mosca de los zapotes" (Fig. 10), es un insecto de tamaño medio a grande cuyas características más aparentes son: moscas de color café oscuro con el dorso del tórax con manchas amarillas; el mesonoto tiene bandas del mismo color con forma de U que se interrumpen a la altura de la sutura transversal y con otra banda más angosta a cada lado de los brazos de la banda en U, oscura y lateral al mesonoto. Alas de aproximadamente 8 mm de largo, con bandas de color café oscuro. Las bandas en S y la costal delgadas con las áreas hialinas a cada lado de ellas sin tocarse en la vena R₄₊₅, o solo raramente; la

banda V es incompleta ya que solo presenta el brazo interno, que es delgado y está separado de la banda S.

Una descripción detallada debe incluir que en la cabeza las genas y el vértice son amarillos, la carina facial bien desarrollada y sin protuberancia; sedas ocelares poco desarrolladas y la frente con dos pares de sedas orbitales presentes y longitud antenal moderada.

Las macrosedas del tórax son negras; las bandas oscuras ocupan la mayor parte del escudo y el margen posterior se observa ampliamente pigmentado; sedas acrosticales presentes. El escutelo se observa negruzco en la base del disco; mesopleuras con un patrón de manchas oscuras bien definidas, seda katepisternal muy débil y casi indiferenciada; subescutelo y medioterguito casi negros por completo. Las alas presentan todas las bandas de color castaño oscuro y con las bandas C y S siempre conectadas pero sin tocarse en R^{4+5} ; mancha hialina en el ápice de R_1 siempre presente, sección media de la banda S continua y con la porción apical angosta; bandas S y V siempre separadas y con el brazo distal de la banda V siempre ausente (por eso se le llama incompleta); celdas costales ampliamente hialinas; curvatura apical de la vena M moderada.

El abdomen presenta manchas negruzcas en casi todos los terguitos, excepto en el primero y en el resto, estas manchas negras se interrumpen en su parte central. Las hembras presentan el segmento VII ligeramente más largo que la longitud del abdomen;

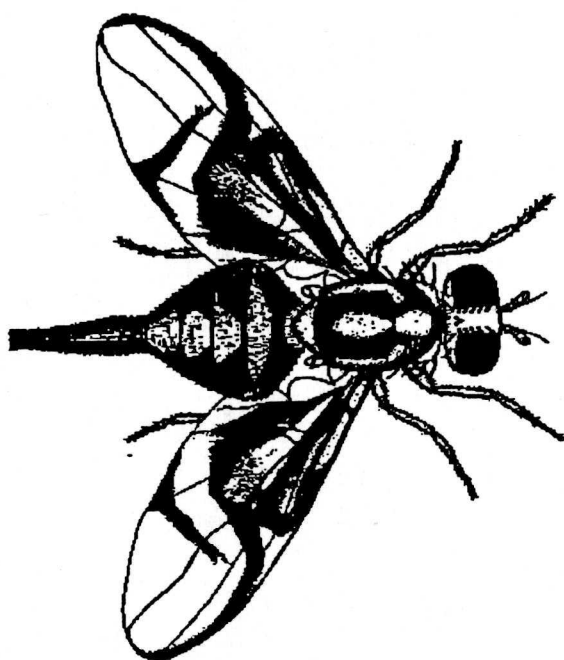


Fig. 10. *Anastrepha serpentina* (Wiedemann). ♀
(Tomado de Aluja, 1993)

membrana eversible con numerosos ganchos grandes y fuertes; longitud del ovipositor de 2.9 a 3.3 mm, punta del mismo con diente cillo cortos pero evidentes, los cuales ocupan el tercio apical de la misma. En los machos los surstilos son alargados y terminan en forma más o menos triangular, prensisadas situadas cerca de la base; distifalo presente y bien desarrollado.

Las larvas de tercer ínstar son de tamaño medio (7.5 a 9.0 mm de longitud por 1.0 a 1.5 mm de ancho). En la cabeza se aprecia el órgano sensorial estomal grande, redondeado y prominente, con 3 sensilia grandes (2 largas que cubren a una tercera más corta y en forma de clavija); sensilia más pequeños se encuentran alrededor del extremo de la depresión. Crestas orales de 8 a 12 hileras de pequeños surcos aserrados irregularmente a lo largo de los márgenes posteriores; ganchos bucales moderadamente esclerosados, cada uno con un diente apical grande y curvado. En el tórax se observa, sobre T1, una banda gruesa de 4 a 9 hileras discontinuas de espínulas pequeñas y puntiagudas rodeando el margen anterior. T2 con 2 a 5 hileras discontinuas de espínulas, ligeramente más pequeñas dorsal y ventralmente, pero ninguna en posición mediolateral; T3 es similar a T2 pero sin espínulas laterales en ninguna posición. En el abdomen no hay espínulas dorsales en A1-A8. Las verrugas de reptación en A1-A8 son grandes y con 7 a 9 hileras de espínulas pequeñas y fuertes. En A8, el área circundante a los espiráculos es prominente y con áreas intermedias aparentes. Los tubérculos dorsales e intermedios así como la sensilia son obvios pero la sensilia ventral es más pequeña. Los espiráculos anteriores con 13-18 túbulos (dígitos); los posteriores con aberturas de 2.5 a 3 veces más largos que anchos, fuertemente esclerosados y el borde de color café oscuro. Cerdas espiraculares relativamente cortas (menores en longitud a la abertura espiracular), gruesas y en su mayoría ramificadas en su tercio apical; los paquetes de cerdas dorsales y ventrales formados por 6 a 9 cerdas, los laterales por 4 a 6. Los lóbulos anales son muy grandes, prominentes y claramente surcados o bilobados, rodeados por 2 a 4 hileras discontinuas de espínulas cortas y agudas (Fig. 11).

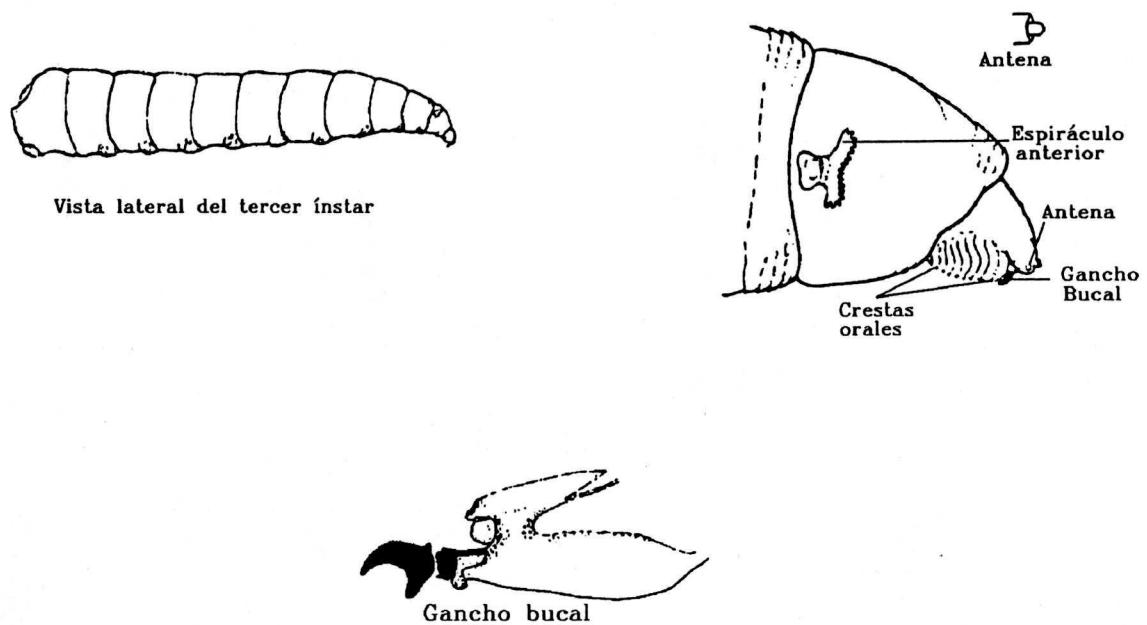


Fig. 11. Características de la larva de tercer ínstar de *Anastrepha serpentina* Modificado de G. H. Berg, en Norrbom y Hernández-Ortiz, 1993; White y Elson, 1992)

***Anastrepha striata* Schiner**

Conocida como "mosca de la guayaba" debido a su preferencia por este fruto y en general por las mirtáceas (Fig. 12), es una mosca de tamaño medio, de color amarillento, semejante a *A. ludens*. Las diferencias más aparentes se observan en el ovipositor de la hembra que es de menor tamaño que el de *ludens* y a la mancha característica en forma de U sobre el dorso del tórax, formada por bandas oscuras muy gruesas que se extienden hacia atrás, pero que no llegan hasta el escutelo.

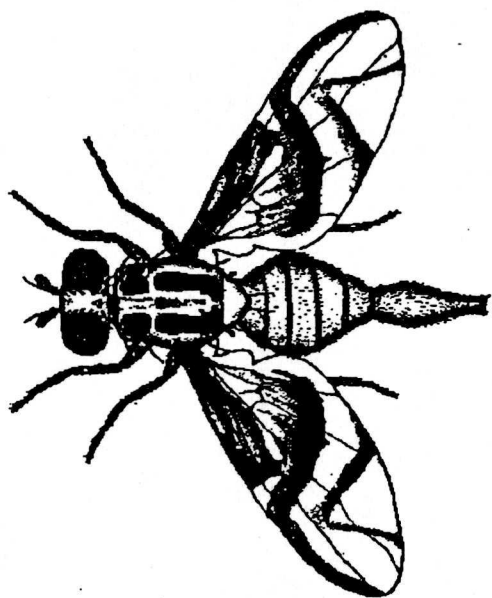


Fig. 12. *Anastrepha striata*
Schiner. ♀
(Tomado de Aluja, 1993)

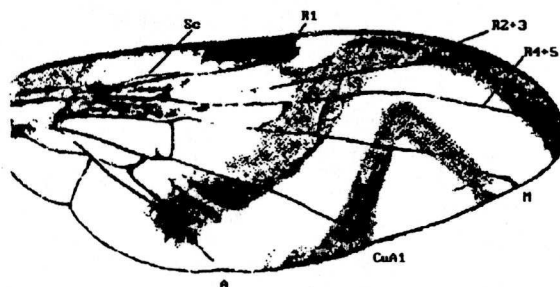


Fig. 13. Ala de *Anastrepha striata*
(Modificado de
Hernández-Ortiz, 1992)

Desde la parte trasera de la base del ala al margen lateral del escutelo presenta una mancha que varía de café a casi negra. La pubescencia del abdomen es de color pardo oscuro y las patas son amarillas. Las alas presentan bandas café amarillentas con las bandas **S** y costal tocándose en R_{4+5} , por lo general antes de la vena R_{2+3} dejan una pequeña área hialina en la celda R_3 ; la banda **V** está completa, con el brazo externo angosto y desconectada de la banda en **S** (Fig. 13).

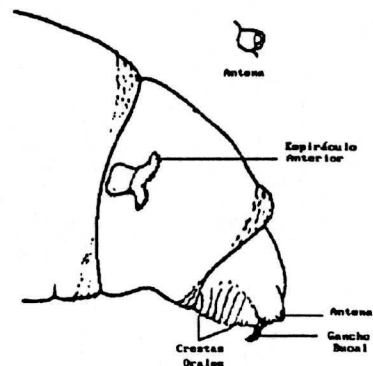
La larva de tercer instar es de tamaño mediano, de 7.0 a 9.0 mm de longitud y 1.2 a 1.5 mm de anchura. El órgano sensorial estomal es grande, redondeado y con 2 a 3 sensilias claviformes, con pequeñas espínulas puntiagudas esparcidas sobre la superficie del órgano sensorial estomal y el lóbulo preoral adyacente; los pliegues preorales se presentan en series de 6 a 9 y se

accesorias están bien definidas y tampoco son aserradas. Los ganchos bucales están más o menos esclerosados y cada uno con un diente grande y curvado en posición apical.

En el tórax, el segmento T1 presenta en su margen anterior una banda ancha que encierra 6 a 9 hileras discontinuas de espínulas gruesas y puntiagudas; los segmentos T2 y T3 en la misma posición, solo con 3 a 5 hileras de espínulas las cuales son más pequeñas. No hay espínulas dorsales sobre el dorso de los segmentos abdominales A1-A8. Las prominencias reptadoras en A1-A8 con 6 a 10 hileras de pequeñas espínulas. El área que rodea al espiráculo en el segmento A8 se nota ligeramente protuberante y con áreas intermedias bien definidas. Los tubérculos dorsales, intermedios y la sensilia bien desarrollada; la sensilia ventral es más pequeña. Se observan 14 a 18 túbulos en los espiráculos anteriores. Los espiráculos posteriores muestran aberturas grandes, aproximadamente 5 veces más largos que anchos con el borde fuertemente esclerosado. Los haces de sedas espiraculares son densos con sedas delgadas y ramificadas, casi tan largas como la abertura espiracular. Las sedas dorsales y ventrales en grupos de 14 a 20, mientras que los haces laterales son grupos de 6 a 10 sedas. El área anal muestra lóbulos grandes, ligeramente surcados o bilobulados, rodeados por 2 a 4 hileras de espínulas pequeñas y puntiagudas que se concentran en un extremo formando una mancha gruesa justo por debajo de la abertura anal (Fig. 14).



Vista lateral de la larva de
tercer ínstar



Gancho bucal

Fig. 14. Características de la larva de tercer ínstar de *A. striata*
(Modificado de G. H. Berg en Norrbom y Hernández-Ortiz, 1993;
White y Elson, 1992)

Rhagoletis pomonella (Walsh)
= *Rhagoletis carnivora* Bush.
= *Rhagoletis mendax* Curran
= *Rhagoletis zephyria* Snow

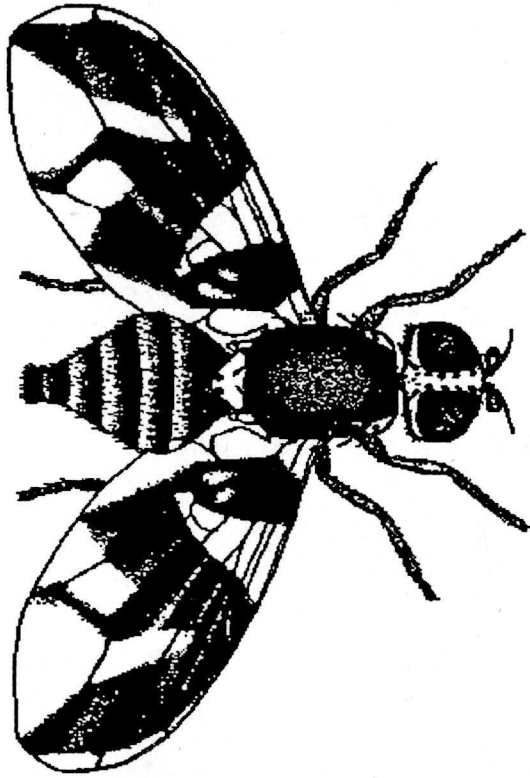


Fig. 15. *Rhagoletis pomonella*
(Walsh). ♀
(Tomado de Aluja, 1993)

Llamada "mosca de la manzana" (Fig. 15), son dípteros de tamaño medio, color café negruzco. Se considera que en esta especie en realidad se han determinado a cuatro especies en un complejo taxonómico muy difícil de separar morfológicamente; las cuatro especies son: *R. pomonella*, *R. carnivora*, *R. mendax* y *R. zephyria*, además de dos especies hasta 1992 aún no denominadas y que fueron descubiertas por Smith en 1988, por lo que para los fines de este trabajo, se considerará la descripción clásica para la especie tipo que sería *R. pomonella*. Tórax casi negro con fina pubescencia

grisácea en la parte media que se extiende casi hasta la sutura escuto-escutelar. Escutelo de color marfil y el abdomen negro con franjas transversas blancas hacia la parte posterior de cada segmento. Las bandas de las alas son de color casi negro. La banda media unida a las bandas apical y subapical formando una F (Fig. 15). Averill y Prokopy (1989), mencionan a *Crataegus mollis* como hospedante en USA.

***Toxotrypana curvicauda* (Gerstäecker)**

= *Mikimyia furcifera* Bigot

La "mosca de la papaya", es grande, de color castaño rojizo. A veces con bandas negras y amarillas sobre el tórax. Alas grandes de forma angular y con el ápice redondeado y con dos bandas de color amarillento, una en el margen anterior y otra sobre la celda anal. Su característica más aparente es el abdomen alargado y de forma pedunculada y en la hembra, un ovipositor con envoltura larga y curvada (Fig. 16). La larva se caracteriza por no presentar papílas caudales o tubérculos encima o por debajo de los espiráculos posteriores, los lóbulos anales son unilobulados; el aparato bucofaríngeo presenta 8 carinas y el espiráculo anterior presenta de 25 a 28 dígitos. Mide aprox. 13 mm de longitud (Fig. 17).

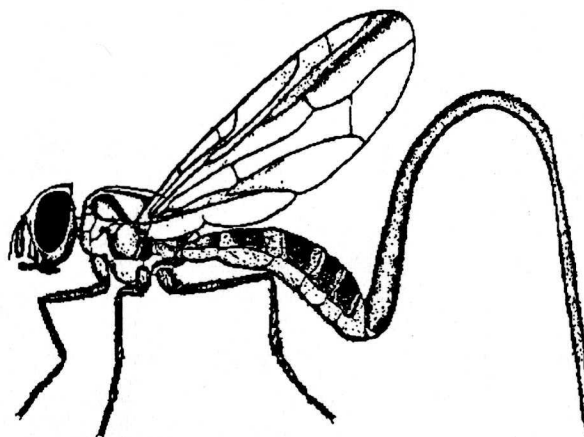
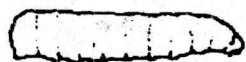


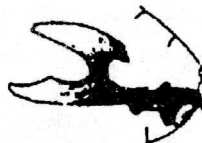
Fig. 16. *Toxotrypana curvicauda* Gerstäecker. ♀ (Aluja, 1993)



Vista lateral de la
larva de tercer ínstar



Lóbulos
anales



Esqueleto bucofaríngeo



Espiráculo
anterior

Fig. 17. Características larvales de *Toxotrypana curvicauda* (Tomado de Aluja, 1993)

***Ceratitis capitata* (Wiedemann)**
 = *Ceratitis citriperda* MacLeay
 = *Ceratitis hispanica* De Brême
 = *Pardalaspis asparagi* Bezzi
 = *Tephritis capitata* Wiedemann

Es la única especie del género y géneros afines que se encuentra en América, ya que su área de origen y distribución natural es el continente Africano. Es una de las especies de mayor importancia económica dentro de la familia Tephritidae en América, aunque en algunas partes de Centro y Sudamérica no causa daños aparentes debido a

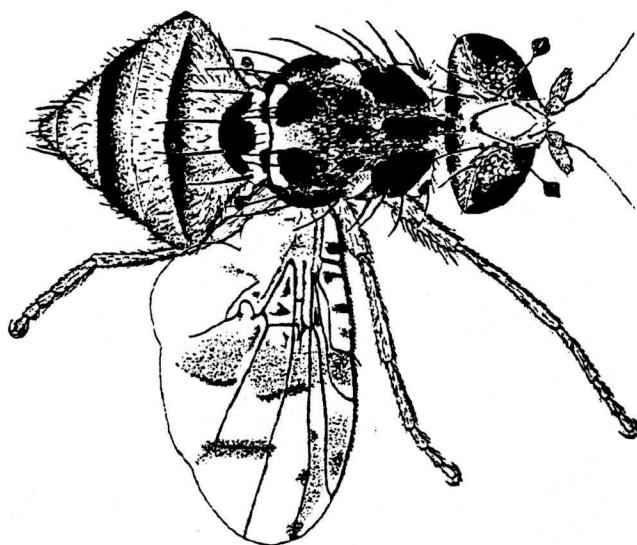
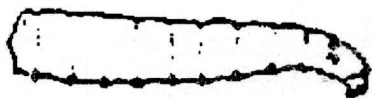


Fig. 18 *Ceratitis capitata* Wiedemann
 (Tomado de Aluja, 1993)

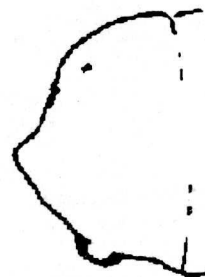
que se encuentra atacando muchas especies de plantas silvestres. De acuerdo con Norrbom y Hernández-Ortiz (1993), se puede diferenciar por la presencia de pequeños puntos oscuros en las alas, en las celdas costal y basal y con una banda transversa desde el estigma hasta la celda Cu1. El lóbulo apical de la celda cup, es más angosto cerca de la base que cerca de la parte media. El escutelo es ensanchado, con fuertes contrastes de manchas amarillas y negras. Los machos presentan las sedas orbitales anteriores expandidas apicalmente, lo que le confiere el nombre específico (Fig. 18).

Steyskal (1977) por su parte, menciona otras características adicionales como la presencia de 2 pares de setas frontorbitales inferiores y 2 pares superiores, el par posterior es comparativamente más corto y delgado y las setas ocelares bien desarrolladas. El rostro sin carina; antenas más cortas que la cabeza y con el tercer segmento redondeado apicalmente, con la arista visiblemente pilosa; con un par de setas dorsocentrales en línea transversa a través de las supra-alares. Alas relativamente anchas con un disco hialino y bandas oblicuas o transversas de color café claro y pequeñas manchas oscuras e irregulares en la base. La vena r-m está cerca de la celda discal, mientras que la vena R4+5 está desnuda.

La larva de tercer ínstar presenta dos tubérculos papilosos, grandes, debajo de o ventrolaterales a los espiráculos posteriores, los cuales son enteros, con papilas pequeñas colocadas en una línea; espínulas presentes sobre el dorso de los primeros tres segmentos y ocasionalmente presentes sobre el dorso del cuarto segmento; la elevación anal puede ser grande o no estar presente y los lóbulos anales varían desde deprimidos a bífidos o enteros. El aparato bucofaríngeo presenta 9 a 10 carinas y el espiráculo anterior con 9 a 12 dígitos. Mide de 7 a 9 mm de longitud (Figs. 19a y 19b).



Vista lateral de la larva de
tercer ínstar

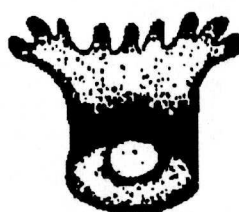


Lóbulos anales

Fig. 19a. Características de la larva de *Ceratitidis capitata*
(Tomado de Aluja, 1993)



Esqueleto bucofaríngeo

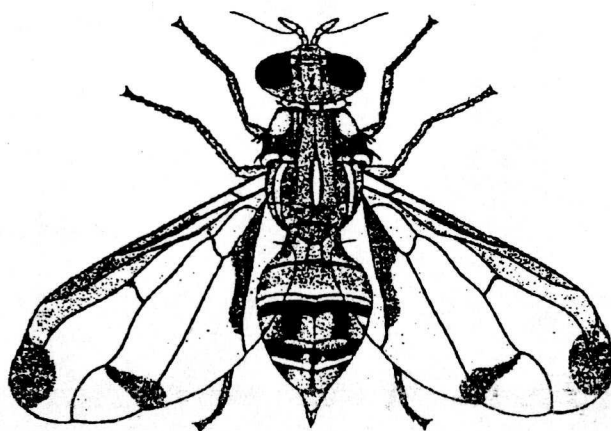


Espiráculo
anterior

**Fig. 19b Características larvarias de *Ceratitis capitata*
(Tomado de Aluja, 1993)**

ESPECIES DE IMPORTANCIA CUARENTENARIA

***Dacus cucurbitae* (Coquillet)**



**Fig. 20 *Dacus cucurbitae*
(Coquillet)
(Tomado de Aluja, 1993)**

Conocida como "mosca del melón" (Fig. 20), mide de 6 a 8 mm de longitud y son de color castaño amarillento. Presenta marcas negras y amarillas en la parte dorsal del tórax y el abdomen. En las alas presenta un patrón de coloración con una banda costal y otra anal, además de una mancha diagonal hacia la parte apical, casi al final de la vena R4+5 y otra cubriendo la vena r-m en forma de una banda angosta (Aluja, 1993). Nicanor et al. (1989), reportan a *Dacus latifrons* y *D. dorsalis*

infestando papaya en Hawaii y ocasionalmente también *D. cucurbitae* la ataca. El grado de infestación se incrementa a medida que la maduración del fruto avanza.

La larva presenta dos tubérculos papilosos grandes, debajo de o ventrolaterados a los espiráculos posteriores y una línea corta transversa en el ápice del extremo posterior. No hay tubérculos cerca de la base de la elevación anal. Los lóbulos anales son pequeños y redondos, unilobulados, aparato bucofaríngeo con un número variable de carinas y el espiráculo anterior con 17 a 19 dígitos. Miden de 8 a 10.5 cm de longitud (Norrbom y Hernández-Ortiz, 1993) (Fig. 23).

Dacus dorsalis (Hendel)

Conocida como la "mosca oriental de la fruta" (Fig. 21), mide aproximadamente 8 mm de longitud; generalmente son moscas de coloración amarilla con manchas negras sobre el tórax y el abdomen. Alas hialinas y más o menos angostas, con una banda a lo largo del margen costal y otra cerca de la base del ala, sobre la vena anal.

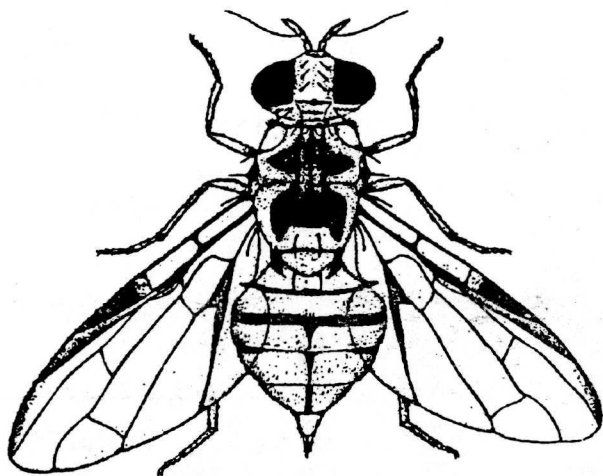


Fig. 21 *Dacus dorsalis* Hendel
(Tomado de Aluja, 1993)

El abdomen es amarillo con dos bandas transversas, la segunda más gruesa y de ella nace una banda longitudinal que corre hacia la punta del abdomen (Aluja, 1993). Es una plaga importante en melón y papaya. En Norteamérica se considera que su introducción es accidental ya que su área de distribución natural es más paleártica que neártica (Steyskal, 1977).

La larva de tercer ínstar se caracteriza por presentar 4 papílulas pequeñas encima de los espiráculos posteriores; cada tubérculo debajo del espiráculo posterior lleva una papila; la elevación anal es grande y los lóbulos anales son prominentes y enteros. El aparato bucofaríngeo presenta de 10 a 13 carinas y el espiráculo anterior de 9 a 12 dígitos. Miden aprox. 10 mm. de longitud (Norrbom y Hernández-Ortiz, 1993) (Fig. 23).

Anastrepha suspensa (Loew)

Conocida como "mosca del Caribe" (Fig. 22), es una mosca grande (1 a 1.5 veces el tamaño de la mosca común), es de color café amarillento a dorado con bandas en el tórax de tonos más claros. El mesonoto presenta una banda central ensanchándose hacia atrás y otra lateral que va desde la sutura transversal al escutelo el cual es de color pálido y presenta una mancha oscura sobre la sutura escuto-escutelar en forma triangular o bilobulada. Alas de color café amarillento o café; las bandas S y costal poco separadas e incluso llegan a tocarse; la banda V se encuentra unida a la banda S (Aluja, 1993).

Fruit Pest Species

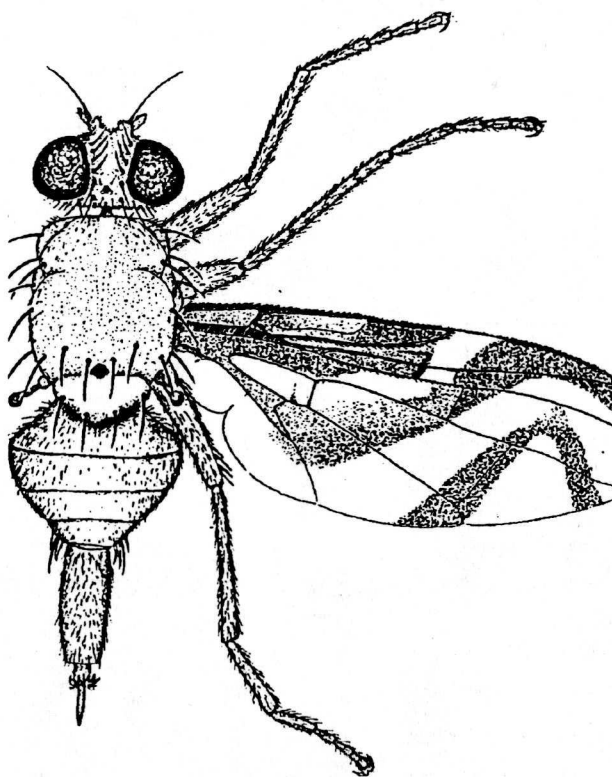


Fig. 22 *Anastrepha suspensa* (Loew)
(Tomado de White y Elson, 1992)

Norrbom y Hernández-Ortiz (1993), mencionan otras características que consideran importantes como: La banda apical anterior de las alas es gruesa, generalmente hasta tocar la vena M. Respecto al ovipositor se menciona que su

punta, en vista lateral, muestra el margen de la parte dentada recto o en ocasiones débilmente recurvado dorsalmente y de una longitud de 1.4 a 1.6 mm. En algunos ejemplares la punta del ovipositor puede mostrar una zona dentada y otra no, si es así, entonces la porción dentada es más ancha y los dientecillos ocupan 2/5 a 3/5 de la porción apical.

La larva de tercer ínstar presenta el lóbulo anal entero (lo que le hace diferente a *A. ludens*), con 15 o más setas espiraculares en SP1 y SPIV (área espiracular de los segmentos uno y cuatro respectivamente) de las que 7 ó más están truncas; espínulas dorsales presentes en T3; con 6 a 8 carinas en el aparato bucofaríngeo y 10 a 14 dígitos en el espiráculo anterior. Mide de 9 a 13 mm de longitud (Aluja, 1993; Norrbom y Hernández-Ortiz, 1993) (Fig. 23).

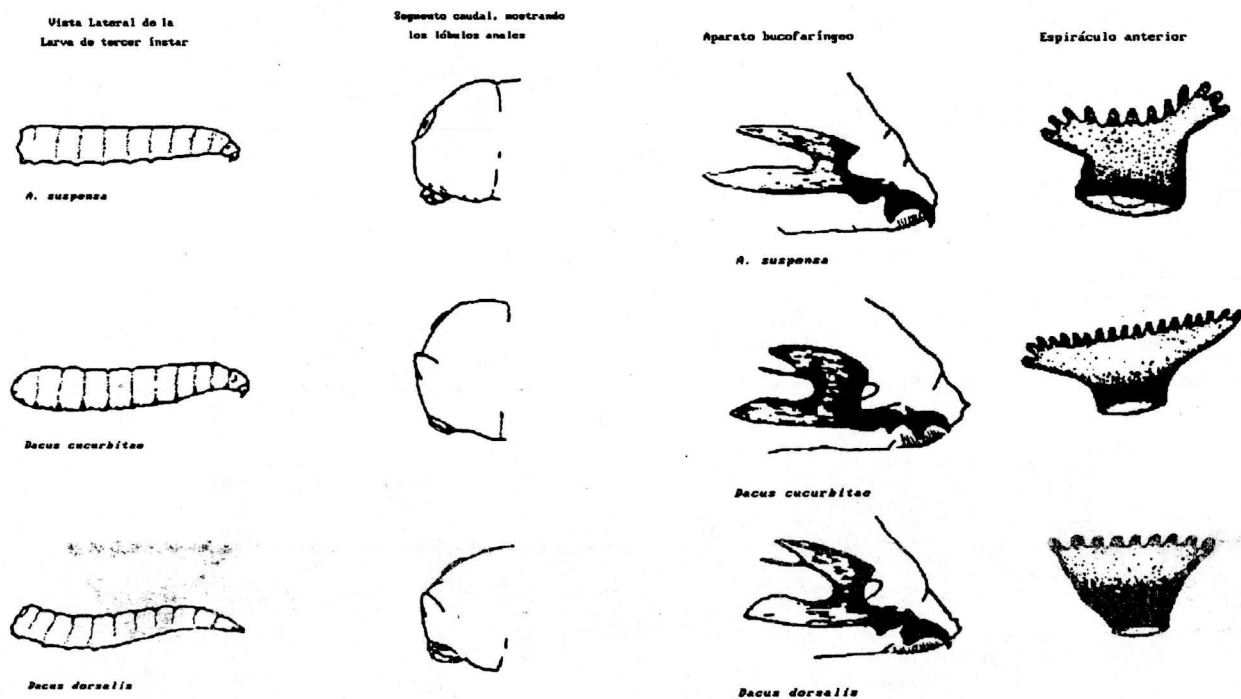


Fig. 23. Características de las larvas de las tres especies de moscas con importancia cuarentenaria (Tomado de Aluja, 1993).

DISTRIBUCION



Fig. 24. Distribución de las principales especies de moscas de la fruta en México.
(Modificado de SARH (1984), en Aluja, 1993)

De acuerdo con SARH (1984) en Aluja (1993), la distribución de las moscas de la fruta en México es muy amplia y abarca la mayor parte del país excluyendo a la península de Baja California, Sonora, gran parte de Chihuahua y Coahuila (Fig. 24).

Para el estado de Michoacán, según la misma Secretaría de Agricultura, para 1984 están reportadas las siguientes especies: *Anastrepha ludens*, *Rhagoletis pomonella* y *Toxotrypana curvicauda*.

Sin embargo, actualmente se dispone de información que permite establecer una distribución mucho mayor para las moscas de la fruta en el país y también mayor riqueza de especies para el mismo, encontrando diferencias entre las regiones en cuanto a la composición de las comunidades de moscas, seguramente por efecto del clima y la distribución de los hospedantes preferidos, lo que modifica fuertemente la información que se observa en el mapa de la figura 24.

A continuación se menciona la información sobre las especies encontradas en diversas zonas del país, incluyendo Baja California Sur, para la que recientemente se han realizado estudios.

Cancino y Pérez Alonso en 1988 reportan para Oaxaca 12 especies: *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. serpentina*, *A. striata*, *A. ludens*, *A. chiclayae*, *A. spatulata*, *A. leptozona*, *A. robusta*, *A. pallens*, *A. acris* y *A. barnesi*. Para el Sur de Sinaloa se presentan las especies: *A. obliqua*, *A. spatulata*, *A. striata*, *A. acris*, *A. chiclayae*, *A. pallens*, *A. bicolor*, *A. distincta*, *T. curvicauda* y *Exacheata* sp. La especie más abundante que se presenta es *A. obliqua* (70.8 %) (Chavarría Gutiérrez, 1988). Para el estado de Veracruz hay 13 especies: *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. striata*, *A. aphelocentema*, *A. leptozona*, *A. sagittata*, *A. spatulata*, *A. bahiensis*, *A. cordata* y *A. crebra*. Las tres últimas reportadas como nuevos registros para el país y con *A. ludens* como la especie más importante (Hernández y Cisneros, 1988; Cabrera, 1988; González y Cabrera, 1990). Oliver en 1988, encontró que en la región de Malinalco, en el estado de México, que el 95.75 % de las moscas muestreadas correspondieron a *A. ludens*. Otras especies capturadas fueron: *A. serpentina*, y *A. striata*. Para este mismo estado, se menciona a *A. ludens* como la principal especie de mosca en mango, seguida de *A. obliqua* y *A. distincta* que se presentaron frecuentemente en cítricos, así como *A. striata* en guayaba (Navarrete y Bravo, 1990). Pérez Serrato (1988), en Colima reporta en huertas de mango a *A. ludens*, *A.*

striata y *A. obliqua*, siendo ésta última la especie predominante en frutos muestreados mientras que en trampas la predominante fue *A. ludens*. Ríos et al. (1988b), menciona para la región del Soconusco, Chiapas, a 9 especies: *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. distincta*, *A. serpentina*, *A. fraterculus*, *A. striata*, *A. leptozona*, *A. chiclayae* y *A. robusta*. Para el estado de Guerrero se reportan 9 especies: *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata*, *A. chiclayae*, *A. bicolor*, *A. serpentina*, *A. pallens*, *A. spatulata* y *A. montei* (Figueroa, 1990). González Gaona en 1990, para Zacatecas y Aguascalientes reporta a *A. striata* como la más importante en guayaba, aunque también colectaron a *A. ludens*.

Hernández-Ortiz (1990a y b), establece que el grupo "fraterculus" ocupa las zonas tropicales húmedas del país, aunque *A. ludens*, *A. obliqua* y *A. distincta* se encuentran en las planicies de ambas costas y especialmente *A. ludens* es común incluso en el altiplano mexicano, en zonas con temperatura y humedad comparativamente más bajas. *A. zuelanie*, *A. fraterculus* y *A. bahiensis* se distribuyen en la planicie costera del golfo de México y hacia el sur en Oaxaca y Chiapas. Jiménez et al. en 1990, reportan para el municipio de la Paz, B.C.S., a *A. ludens* como la especie más abundante. También encontraron a *A. spatulata* y *A. obliqua* en muy escasa proporción.

En Nayarit reportan a *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata* y *A. fraterculus* (Cuevas et al., 1990a y b).

En lo que se refiere al estado de Michoacán, Hernández-Ortiz (1990), en la distribución que indica para el país, ubica a *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. serpentina* y *A. striata* como habitantes de regiones que incluyen a este estado (Vertiente del Pacífico u occidente de país). Trabajos más específicos como el de Miranda (1988b), reportan a *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata*, *A. spatulata*, *A. acris*, *T. curvicauda*, y *Molynocoelia* sp. para el Valle de Apatzingán, mientras que Piña et al. (1991), incorporan a *A. serpentina*, *A. bicolor*, *A. pallens* y *A. chiclayae* a la lista.

Las moscas de la fruta pueden presentar ciclos univoltinos o multivoltinos, dependiendo principalmente de las condiciones climáticas, aunque en general en zonas templadas se presenta una generación al año (*Rhagoletis* spp. por ejemplo), mientras que en climas tropicales y subtropicales pueden presentarse varias generaciones en un ciclo anual (*Anastrepha* spp.). Son organismos dinámicos con gran capacidad de adaptación que, de acuerdo con las exigencias ambientales se desplazan de un hospedante a otro, pudiendo atacar de forma simultánea tres o cuatro hospedantes si coinciden en su época de fructificación, aunque algunas especies se caracterizan por tener preferencia por un fruto en particular, lo que les concede el nombre común ("mosca de la guayaba" por ejemplo), sin que esto signifique una limitante para que su espectro de hospedantes pueda ser ampliado si las circunstancias ambientales así lo requieren.

Los tefritidos se encuentran solo raramente en regiones muy secas, debido más a su dependencia de la distribución de los hospedantes que a su propia capacidad fisiológica para sobrevivir en tales circunstancias, aunque se ha demostrado que en el caso de *Rhagoletis pomonella* en climas muy secos, sus pupas se desecan en el suelo y por lo tanto no hay emergencia de adultos, mientras que en *Anastrepha ludens* se reduce sustancialmente su peso y esto tiene efectos en el adulto (Bateman, 1972), lo que demuestra poca habilidad para sobrevivir en estas condiciones climáticas.

El ciclo biológico puede variar desde unos cuantos días hasta varios meses en la misma especie, dependiendo de las condiciones ecológicas en que se desarrolle. *A. ludens* por ejemplo se ha visto que completa su ciclo en 15 días o hasta ocho meses y presentar por tanto una o varias generaciones al año (Aluja, 1993).

De manera general, el ciclo implica una fase de huevo, larva, pupa y adulto. La hembra fecundada deposita una serie de huevecillos en la pulpa de un fruto, generalmente maduro o a punto de maduración en donde la masa de huevecillos se incuba por un período que va de uno a siete días hasta su eclosión. Las larvas pasan por tres estadios, los que generalmente se diferencian por tamaño; estas larvas se alimentan de la pulpa del fruto y provocan la proliferación de bacterias y hongos que producen la pudrición de la fruta, la que se denota por zonas necróticas en el fruto. Para completar su desarrollo como larvas, se requiere de un período de 6 a 55 días dependiendo de la especie y las condiciones climáticas.

Una vez transcurrido el tiempo de desarrollo larval, la larva sale de su sustrato de alimentación y se entierra (5-10 cm generalmente); en algunos casos puede pupar dentro del fruto atacado cuando éste ya cayó, o en el árbol si el fruto ya ha sido devorado previamente. El estado de pupa puede ser corto si las condiciones son favorables o alargarse hasta varios meses si la temperatura y la humedad no son las apropiadas. Esta fase es en la que se presenta la diapausa en el caso de las especies univoltinas.

El adulto emerge de la pupa generalmente coincidiendo con épocas lluviosas y de temperaturas favorables. Recién emergidas pasan a la parte alta de los árboles e inician su alimentación, la cual consta de secreciones de frutos dañados, secreciones "mielosas" de áfidos, secreciones de hojas o troncos, excrementos de aves, etc. Su longevidad es escasa ya que viven de 30 a 45 días de los que requieren de cinco a 20 para alcanzar su madurez sexual, la cual depende en gran medida de la disponibilidad de alimento y agua.

La copulación se efectúa en los árboles y generalmente requiere de un comportamiento más o menos complejo de cortejo que incluye estímulos visuales y químicos principalmente. El macho secreta una feromona que atrae a la hembra, pero debido a que

siempre hay mayor disponibilidad de machos que de hembras, éstas seleccionan al macho con el que han de copular; así un macho que sea dominante puede lograr hasta el 60% de las cópulas, mientras que la hembra una vez que ha copulado se dirige hacia los frutos en busca de un sitio para ovipositar. La oviposición incluye una sustancia marcadora para evitar que otras moscas depositen sus huevecillos en el mismo sitio aunque en casos de infestaciones muy altas, esta estrategia para evitar competencia intraespecífica puede ser ignorada (Aluja, 1993).

En este sentido, Santiago y Cibrián (1991) demostraron que la feromona disuasiva de oviposición está presente en heces fecales de *A. serpentina*.

FLUCTUACION DE POBLACIONES

Dependiendo de las condiciones climáticas de cada región, la fructificación, duración de la misma, maduración y cosecha de los frutos varía, y con ello también se encontrarán variaciones en el comportamiento de las poblaciones de las diferentes especies de mosca presentes en cada región geográfica.

Los primeros adultos se capturan entre febrero y junio, según la temperatura, así por ejemplo, Velázquez (1988), en trabajos realizados en Colima, encontró que de noviembre a enero no se capturaron moscas adultas y las primeras capturas se realizaron a principios de febrero correspondiendo a *A. ludens* y *A. obliqua*, mientras que González Gaona (1990), para Zacatecas, menciona que en el otoño y el invierno se tuvo la mayor incidencia y que abril y mayo no presentaron capturas. También los máximos poblacionales varían de abril y mayo en la región de Veracruz, coincidiendo con la época de cosecha (González y Cabrera, 1990) o abril, mayo y junio en Morelos (Peralta et al., 1983).

En la mayoría de los casos consultados, los picos poblacionales más altos se registraron de junio a agosto e incluso septiembre, siendo junio y julio los meses comunes a la mayoría de las regiones. A continuación se describen los diferentes casos:

Según Cabrera (1988), junio y julio representan los picos poblacionales en el centro del estado de Veracruz. También puntualiza que se manifestaron los primeros incrementos a principios de mayo lo que puede significar las primeras migraciones del año hacia el mango manila.

Las lluvias y la temperatura son factores determinantes en la infestación, ya que las poblaciones mayores se detectaron en la llamada canícula en Oaxaca (Cancino y Pérez Alonso, 1988).

Chavarría Gutiérrez (1988), trabajando en localidades del estado de Sinaloa, menciona que dependiendo de las condiciones ambientales se pueden presentar los valores más altos de captura en junio y julio (Escuinapa) o en septiembre (El Rosario). En todos los casos, en noviembre, diciembre y enero se tuvieron los valores más bajos.

Para el estado de Michoacán, de julio a septiembre representan la época de mayor abundancia e infestación en el Valle de Apatzingán (Miranda, 1988e).

Pérez Serrato en 1988 para el estado de Colima indica que las poblaciones más altas se presentaron en agosto y después de septiembre-octubre ya no se atraparon insectos.

Para el estado de Guerrero, se encontró que *A. ludens* está todo el año y que el género *Anastrepha* es más abundante de junio a agosto. *A. obliqua* fue la especie más abundante y se colectó de junio a septiembre. También fue abundante en este período *A. striata* (Figueroa, 1990).

También hay reportes de un segundo pico, el cual se presenta en noviembre-diciembre; así por ejemplo, Peralta et al. (1983), para el estado de Morelos mencionan que *A. ludens* se presentó durante todo el año, con abril, mayo y junio como los meses de mayor abundancia y que en noviembre y diciembre se presentó un nuevo incremento.

Un caso, hasta ahora único, comprensible por las características climáticas especiales de la península de Baja California, especialmente en su zona sur, lo reportan Jiménez et al. en 1990, quienes encontraron que *A. ludens* tiene su pico poblacional en octubre, coincidiendo con la cosecha del mango e inicio de fructificación de la naranja dulce y el aumento de temperatura. *A. spatulata* lo tuvo en abril coincidiendo con el amarre e inicio de la fructificación de ambos frutales.

En el caso de *Toxotrypana curvicauda*, en junio y julio aparecen los adultos en bajas densidades, aumentan en agosto y se mantienen hasta noviembre. *Jacaratia mexicana* fructifica de enero a junio y *Carica papaya* durante todo el año.

HOSPEDANTES

De acuerdo con la información revisada, se observa un espectro de hospedantes bastante amplio para las llamadas "moscas de la fruta", aunque se aprecia también una marcada preferencia por cierto tipo de fruto dependiendo de la especie de que se trate y solo en pocos casos (*A. ludens* por ejemplo), hay varios hospedantes de importancia (por el número de moscas capturadas) para una misma especie de mosca.

La relación entre las moscas de la fruta y sus hospedantes es muy diversa, puede generalizarse que las familias Myrtaceae,

Rutaceae, Anacardiaceae y Rosaceae son los hospedantes más frecuentes, mientras que las familias Sapotaceae, Fabaceae, Annonaceae, Moraceae, Bombacaceae, Apocynaceae, Clusiaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Malpighiaceae, Passifloraceae, Punicaceae y Rubiaceae también se han reportado como hospedantes de alguna especie de mosca de la fruta en el país (Hernández-Ortiz, 1990; 1992). La preferencia que algunas especies manifiestan con respecto a alguna familia de hospedantes puede ser un indicador sobre sus hospedantes originales, ya que la polifagia observada en algunas especies debe considerarse como un fenómeno secundario inherente a la radiación adaptativa propia de las moscas y de las plantas, aunado al hecho de la introducción de muchas de las especies de frutales de importancia económica de África y Europa hacia América.

Los hospedantes más importantes para los tefrítidos en general lo representan los cítricos y el mango, aunque existe una larga lista de hospedantes alternantes o potenciales, que varía y se incrementa con cada nuevo estudio que se efectúa en diferentes regiones del país. A continuación se presenta una relación de especies hospedantes para las especies de mayor importancia económica en el país.

A. ludens

En Oaxaca se encontró en pomelo (*Citrus grandis*); en Michoacán y Morelos se reporta atacando mango (*Mangifera indica*); en el estado de Michoacán también ataca toronja (*Citrus paradisi*) y naranja agria (*Citrus aurantium*) - las que también son atacadas en Veracruz - y a veces naranja dulce (*Citrus sinensis*) o guayaba (*Psidium guajava*). El caimito (*Chrysophyllum caimito*) es un fruto afectado en Veracruz lo mismo que la ciruela amarilla (*Spondias mombin*). En Baja California, ataca mango, naranja dulce y agria preferentemente. Otros hospedantes son: toronja, lima-limón (*C. limetta*, Pomela, lima chichona (*Citrus* sp.), naranja china (*Citrus* sp.), granada roja (*Punica grantum*), guayaba y zapote blanco.

Otros hospedantes conocidos son: zapote blanco (*Casimiroa edulis*), *Sargentia greggii* y varias especies de cítricos de las Rutáceas, *Cydonia oblonga* y durazno (*Prunus persica*) de las Rosáceas y *Punica granatum* de la familia Punicaceae. (Cancino y Pérez Alonso, 1988; Miranda, 1988a; Rodríguez Martínez, 1988; Hernández-Ortiz, 1990; Hernández et al., 1990; Piña et al., 1991; Jiménez et al., 1992).

A. obliqua

En Veracruz, Michoacán, Morelos *A. obliqua* infestó al mango y en otros frutales se le encontró en ciruelo (*Spondias* sp.). También se reporta en guayaba (*Psidium guajava*), cundoria (*Spondias* sp.), jobo (*Spondias mombin*) y raramente en almendro (*Terminalia catapa*) y en zapote (*Achras zapota*). En Oaxaca, guayaba y *Spondias* spp. Otro hospedante reportado es *Syzygium* spp. (Myrtaceae) (Cabrera; 1988; Cancino y Pérez Alonso, 1988; Rodríguez Martínez, 1988; Miranda, 1988a; González y Cabrera, 1990; Hernández-Ortiz, 1990; Hernández et al., 1990; Piña et al., 1991).

A. serpentina

En Oaxaca, en chicozapote; en Veracruz caimito y zapote blanco (*Casimiroa edulis*); en Morelos se le encontró en bajas proporciones atacando mango (Cancino y Pérez Alonso, 1988; Rodríguez Martínez, 1988; Hernández et al., 1990;

A. striata

En Michoacán se reporta en guayaba; en Veracruz se encuentra en zapote, mamey (*Calocarpum zapota*) y mante (*Lucuma salicifolia*) y en Morelos en mango (Miranda, 1988a; Rodríguez Martínez, 1988; Hernández et al., 1990; Piña et al., 1991).

A. fraterculus

En Veracruz, se ha encontrado en guayaba y *Spondias* spp., naranja agria, pomarroja (*Eugenia jambos*); mango, café (*Coffea arabica*) *Eriobotrya japonica*, *Eugenia uniflora*, durazno (*Prunus*

persica, *Syzigium jambos*, almendro (*Terminalia catappa*). En Oaxaca se le ha encontrado atacando en mango. (Cabrera, 1988; Rodríguez Martínez, 1988; Cancino y Pérez Alonso, 1988; Hernández Ortiz, 1990)

A. leptozona

En Veracruz se le encontró atacando toronja (Rodríguez Martínez, 1988).

A. aphelocentema.

Se reporta atacando zapote blanco en la región de Veracruz (Rodríguez Martínez, 1988).

A. spatulata

Se reporta en Veracruz atacando mango y en Baja California Sur se le encontró atacando en mango y naranja dulce (González y Cabrera, 1990; Jiménez et al. 1990).

A. zuelaniae

Se reporta en *Zuelania guidonia* (Flacourtiaceae). Se colectó en Veracruz (Hernández Ortiz, 1990; 1992).

Otro hospedante para moscas del género *Anastrepha* es el arrayán (*Psidium sartorianum*) que se reporta (Navarrete y Bravo, 1990) como hospedante silvestre en la región de Tejupilco, México, sin que se clarifique la o las especies allí encontradas.

En Veracruz se menciona para *A. bahiensis* a *Brosimum alicastrum* (Moraceae); e *Inga* spp. (Fabaceae) atacada por *A. distincta* (Hernández Ortiz, 1990).

El aguacate se ha mencionado como hospedante del género *Anastrepha*, sin embargo su incidencia es notablemente baja y según Cuevas y Gómez (1991), esta planta les representa una alternativa de alimentación solo cuando no se encuentra en la zona disponible

un hospedante natural, situación que corroboran Bernabé y Quintero (1995) quienes demuestran que en aguacate "Hass", las moscas generalmente no ovipositan cuando el aguacate aún no ha sido cosechado y si lo hacen, no hay eclosión.

Toxotrypana curvicauda

Se menciona al cuaguayote (*Jacaratia mexicana*) como hospedante alternante. La larva se alimenta de las semillas y pulpa del fruto de la papaya. A pesar de que se muestreó en *Jacaratia*, no se encontraron moscas en esta planta, aunque se tiene el reporte de que esta planta constituye un hospedante alternativo para esta mosca. Los adultos aparecen en bajas densidades en mayo y junio, aumentan en julio y se mantienen presentes hasta diciembre. En otra localidad la oviposición se presentó en julio y permanecieron las poblaciones hasta octubre (Valdés et al., 1990).

DAÑO Y ALTERNATIVAS DE CONTROL

La presencia de mosca de la fruta atacando mango u otros frutales de importancia económica para el país, ha causado fuertes problemas impidiendo la libre movilización del producto en los mercados nacionales e internacionales, la instauración de estrategias cuarentenarias y como consecuencia de ello, mayores costos en la producción (Piña et al., 1991; Aluja, 1993).

Según Cancino y Pérez Alonso (1988), en Oaxaca la plaga del mango es *A. obliqua* y en menor grado *A. fraterculus*.

Chavarría Gutiérrez (1988) trabajó las variedades Haden, Kent, Keitt y Manila en Sinaloa y encontró que la variedad Kent intercalada con Haden, tuvo los valores más altos con 0.35 MTD ²,

² Moscas Trampa por día. Cálculo que permite comparar abundancias de mosca usando la Trampa McPhail, mediante la relación entre el número total de moscas capturadas y las trampas revisadas por días de exposición. También se considera como un índice poblacional (Aluja, 1993)

mientras que en la variedad Keitt siempre se tuvieron los valores más bajos (entre 0.01 y 0.04 en el año).

De acuerdo con Pérez Serrato (1988), *Anastrepha* spp. puede causar hasta 20% de pérdidas en los cultivares de mango del estado de Colima. Velázquez (1988), para el mismo estado, encontró que *A. ludens* fue la más abundante, seguida por *A. obliqua* y *A. striata*.

Para Michoacán, las variedades de mango más importantes son Haden, Manila Veracruzano y Tomy Atkins en los que se reporta a *A. ludens* y *A. obliqua* atacándoles en el valle de Apatzingán. *A. ludens* representa la mayor proporción de las especies asociadas con el cultivo (75.94 %). El período de mayor infestación fue la época de lluvias (julio a septiembre).

CONTROL

Desde que Berry, en 1955, sugiere campañas intensivas de aplicación para evitar que la mosca mexicana de la fruta llegue a los Estados Unidos o se disperse más (la reporta en mango manila de California), los estudios para encontrar mejores formas de diagnóstico, detección y control de las diferentes especies de moscas de la fruta se han desarrollado en todos los países en los que constituyen un problema. Por ejemplo, Clausen en 1956, determina a *D. dorsalis* (mosca oriental de la fruta) y *D. cucurbitae* como plagas importantes en Hawaii y al estudiarlas encuentra que también hay presencia en Egipto, España, Israel, Argelia, Sudáfrica, Islas Canarias, Bermudas y Brasil.

La tendencia actual es hacia el uso de métodos cada vez más efectivos y que en lo posible causen el menor daño ecológico en la región en que se empleen, así como tener el mínimo de residualidad en el producto. Por esta razón se han generado diversas sugerencias para su aplicación en diferentes partes del país como se muestra enseguida:

En Sinaloa se probaron diferentes métodos de aspersión y se determina que la aspersión dirigida y la aspersión de árboles en bandas alternas son buenas recomendaciones considerando el costo y que son poco nocivos para el ambiente (Acuña, 1988). El mismo autor en 1990, realizó una evaluación sobre las posibilidades de aspersión en diferentes zonas de la huerta y concluye que aspersiones con cebo y malatión aplicadas en una zona de protección (en la periferia de las huertas), son eficientes para mantener bajas las poblaciones de moscas.

Cunningham et al. (1978) demuestran que en el caso de *Dacus dorsalis* y *D. cucurbitae*, la eficiencia del uso de proteína hidrolizada es mayor en regiones de clima seco que en aquellas con climas húmedos, mientras que Prokopy y Hanriotakis (1975) mencionan que Moericke et al. (1975) obtuvieron resultados de atracción positiva al tamaño y color del fruto en *Rhagoletis pomonella*.

Jimeno Zavala y Villaseñor (1990), desarrollaron un SAI ³ para manejar la información proveniente del campo que puede ser útil en la toma de decisiones con respecto a la mosca de la fruta.

Bajo esta perspectiva, se considera que el trampeo es una de las formas más eficientes para mantener vigilancia sobre las poblaciones de mosca, como parte de un manejo integrado de la plaga. En este sentido, existen gran cantidad de trabajos sobre atrayentes, eficiencia, tipos de trampas, etc. que intentan dilucidar las mejores estrategias de manejo de la mosca de la fruta dependiendo de la especie y región de que se trate. Así por ejemplo, Jiménez y Vera (1980), in Domínguez Ruíz et al., (1984) reportaron que trampas amarillas en forma de cruz en cuyos cuadrantes se colocaron esferas rojas simulando manzanas capturaban a *Rhagoletis pomonella*. En este estudio se encontró que las trampas

³ Sistema Automático de Información

sin estructura de madera pero con las esferas rojas que simulan manzanas fueron más eficientes que cualquier otra variante en la captura de la mosca.

Arcos Cavazos *et al.* (1988), hicieron comparaciones entre la proteína hidrolizada y la melaza como atrayentes, con y sin pesticida. La melaza mostró mayor poder de atracción sobre machos aunque al mezclarse con el malatión perdió notablemente su capacidad de atracción.

López y Espinoza (1983), indican que el análisis de hembras capturadas mostró que las trampas McPhail tiene una notoria selectividad por moscas que presentan un buen desarrollo sexual (9-12 días de emergencia postpupal).

Después de establecido que el trampeo es un método muy recomendable, se han realizado estudios para tratar de encontrar las mejores características para la mezcla atrayente; así por ejemplo, Cabrera (1988), utilizaron 3 ml de atrayente Bayer y 6 g de bórax en 300 ml de agua como cebo en la región central de Veracruz; Cancino y Pérez Alonso (1988) en Oaxaca se emplearon trampas McPhail cebadas con fermentado de piña; Enkerlin *et al.* (1988) usaron la proteína hidrolizada como atrayente y el bórax como conservador de uso extensivo. Lo recomendado era 20 cc de proteína + 10 g de bórax en 250 ml de agua/trampa. Se encontró que usando 25 cc de proteína y 5 g de bórax se obtuvo mayor eficiencia a menor costo que con la mezcla anteriormente utilizada. En el mismo año, Oliver usó trampeo en el que las trampas MacPhail se cebaron con una mezcla de jarabe de piloncillo, vinagre natural de piña y agua, obteniendo buenos resultados.

Ríos *et al.* (1988a) hacen una comparación de la trampa la McPhail con tres trampas conocidas (Steiner, Rebell y Nadel) y dos diseños modificados (Cd. Victoria y Unicel redonda). Los resultados muestran a la McPhail como la más eficiente, seguida por la

Steiner. La de unicel redonda con pegamento fue la que capturó menor número de moscas. Ríos et al. (1988b) evaluaron 15 productos de importación y nacionales como atrayentes para la mosca y obtuvieron que las diferentes formas de proteína hidrolizada son buenos atrayentes, aunque la cáscara de piña y la levadura también tuvieron buenos resultados.

Cuevas et al. (1990) usaron trampas McPhail (10 ó 5 por 0.4 has) y además recomiendan muestrear frutos para obtener larvas. Las larvas que se encuentran se crían en frascos con aserrín en donde emergen los adultos para ser sexados y contados.

La cantidad de atrayente que contenga la trampa, varía de 240 a 300 cc., ya que por ejemplo, González y Cabrera (1990), cebaron cada trampa con 250 cc de la mezcla, mientras que Jiménez et al. (1990) usaron trampas que contuvieron 300 ml. de una mezcla de 10 ml. de atrayente (proteína hidrolizada) más 20 gr de bórax por litro de agua.

Algunas variantes de trampeo se han intentado, como la trampa descrita por Navarrete y Bravo (1990), quienes emplearon trampas secas diseñadas con envases de deshecho, combinando la acción de un atrayente olfatorio con un atrayente visual y un pegamento exterior a la que llamaron trampa "UACH 88".

Mota Sánchez et al. (1990) demuestra que no hay diferencias importantes entre las proteínas empleadas pero si es importante el tiempo de exposición, registrándose la mayor atracción durante los dos primeros días.

En cuanto al control integrado, Miranda y Barrera en 1990; 1991 emplearon métodos culturales y control químico en el valle de Apatzingán, Michoacán y determinaron que el uso de prácticas culturales más inicio de aplicación a 3/4 de desarrollo del fruto, más dosis de 300 cc. de malatión y atrayente en aplicación en

bandas alternas constituyó el método de menor costo y eficiente control (49% más barato que el método tradicional).

Por su parte, Villanueva y Cabrera (1987) sugieren que debe implementarse el control 15 días antes del punto de madurez del mango manila, ya que *A. obliqua* incrementa sus poblaciones de ese punto en adelante mientras el fruto permanece en el árbol. Al respecto, otros trabajos con la fluctuación poblacional de diversas especies, muestran que las poblaciones de la mosca se incrementan en los períodos de máxima fructificación y cosecha; así por ejemplo, en Coahuila se habla de los meses de septiembre a noviembre como los de mayor abundancia para naranja y otros productos de la época.

MATERIALES Y METODOS

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La palabra Apatzingán es de origen náhuatl y tiene dos acepciones: "Lugar de cañitas" o "Lugar de comadreja". La ciudad y cabecera municipal se fundó en el año de 1617.

El Valle lo integran los municipios de Nuevo Urecho, Gabriel Zamora, Francisco J. Mújica, Parácuaro, Apatzingán, Buenavista y Tepalcatepec.

LOCALIZACION GEOGRAFICA

El Valle de Apatzingán se encuentra localizado entre las coordenadas 18° 36' 48" Y 19° 20' 43" de Latitud Norte, y 101° 47' 53" y 103° 07' 12" Longitud Oeste de Greenwich. Con relación a su ubicación política se tiene al norte los municipios de Taretan, Uruapan, San Juan Parangaricutiro, Tancítaro y el estado de Jalisco; al sur los municipios de Ario de Rosales y la Huacana y al oeste los municipios de Coalcomán y el Estado de Jalisco (Los municipios de Michoacán, 1988).

CLIMA

Por las condiciones geográficas que prevalecen dentro del área que conforma el Distrito, se tienen dos tipos de climas bien definidos: el que presentan las partes altas conocidas como zonas de transición y el que se tiene en el valle, que es el predominante del área agrícola, cuya fórmula climática es **BSh w(w)(1)**, que corresponde a un clima semiárido muy cálido, con temperatura media mayor de 22 °C, lluvias en verano, con un porcentaje invernal menor del 5% de la precipitación anual y oscilación de temperatura de 5-7 °C. La temperatura media anual es de 26.6 °C y la máxima es de 37.5

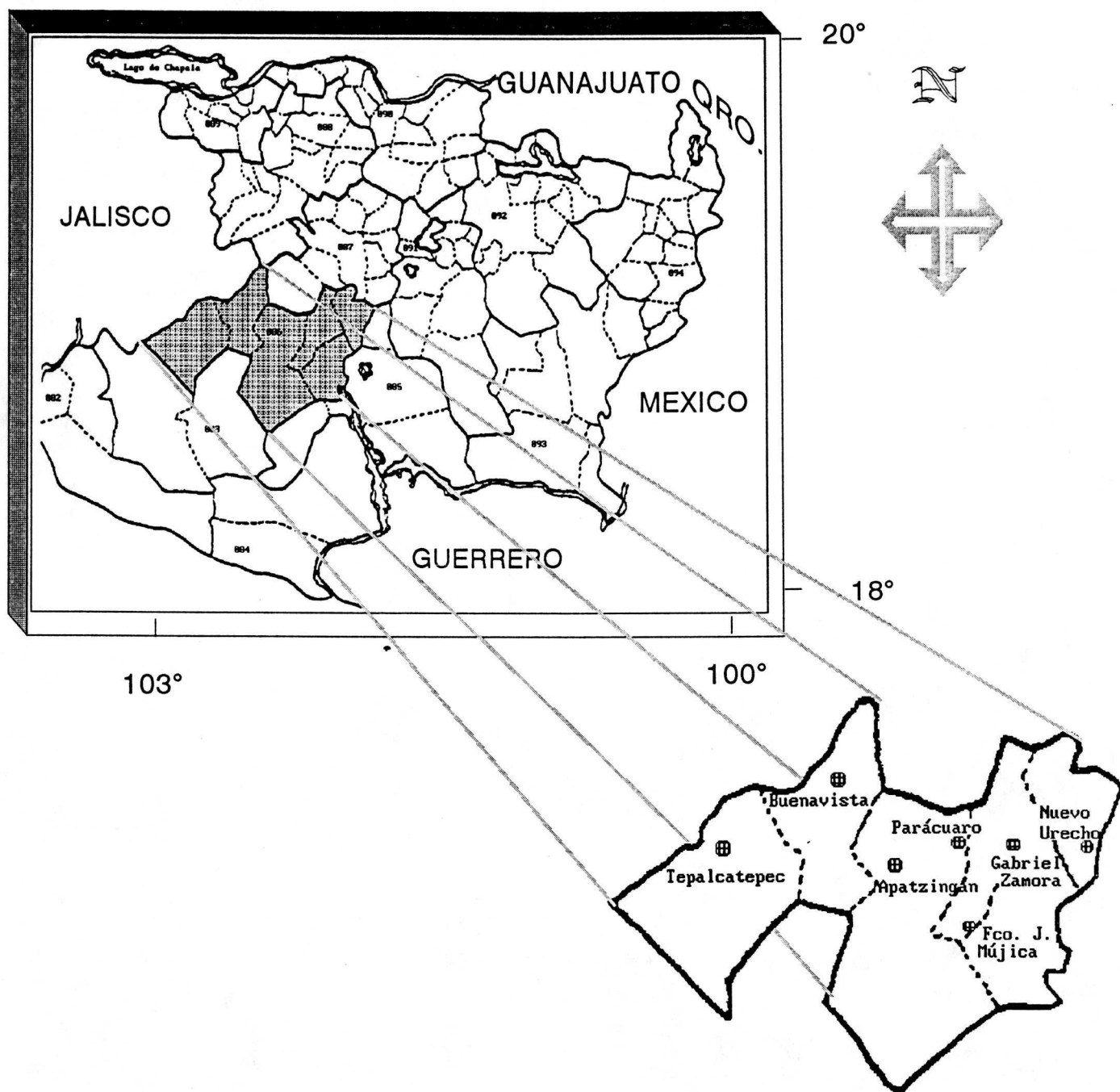


Fig. 25. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO.

(Modificado de DGSV, Michoacán, inédito)

°C. Las temperaturas extremas que se han presentado son la máxima de 44.0°C en junio de 1968 y la mínima de 9.0 °C en diciembre de 1975 (García, 1988).

La precipitación media anual es de 602 mm en el área; el año más lluvioso que se tiene registrado fue 1940 con 998 mm y el año más seco que se tiene conocimiento llovió solo 363 mm. Raramente se ve afectada por granizadas, éstas son esporádicas y los efectos de los ciclones se ven moderados por la protección que ofrece la Sierra Madre del Sur, siendo nula la presencia de heladas en esta región.

La evaporación promedio anual es de 1,827 mm y la máxima alcanzada es de 2,515 mm en el año de 1969. La evaporación es alta por lo que se presentan pérdidas de humedad en el suelo necesaria para la vida de las plantas cultivadas en el área de riego o temporal, así que para asegurar la cosecha se hace indispensable la aplicación de riego; así, en la mayor parte del área agrícola de temporal se obtienen muy bajos rendimientos (García, *Op. cit.*).

El segundo clima que prevalece en las áreas de elevaciones mayores de 600 msnm, colindantes al distrito es AW, el más seco dentro de los cálidos subhúmedos con regímenes de lluvia en verano, con temperaturas máximas de 37.5 °C, mínimas de 6.3 °C y media anual de 19.6 °C, con precipitaciones medias de 1,354 mm (García, 1988).

FISIOGRAFIA

La altitud máxima es de 520 msnm y la mínima de 305 msnm. De acuerdo con INEGI (1985), la región queda comprendida en tres subprovincias: La Escarpa Limítrofe del Sur, la Cordillera Costera del Sur y la discontinuidad fisiográfica de la Depresión de Tepalcatepec. Pertenecen la primera a la Provincia de la Sierra Madre del Sur. Estas provincias corresponden a épocas y formaciones

geológicas distintas, y derivado de estas características fisiográficas se observa el relieve en el entorno geográfico de Tepalcatepec con llanuras, mesetas y sierras, algunos lomeríos, valles intermedios y pequeñas sierras de laderas suaves (INEGI, 1985).

HIDROGRAFIA

La conforman los ríos El Tesorero, La Caballada, Apatzingán y Tepalcatepec; los lagos El Claudio, La Majada, Huarandicho y Tancitarillo; y los Manantiales Apatzingán, Atimapa y Las Delicias principalmente (Los municipios de Michoacán, 1988).

Las fuentes de abastecimiento de agua con que cuenta el distrito de riego correspondiente al Valle son: el río Tepalcatepec, Cupatitzio-El Marqués, Cajones, La Parota, Coróndiro, Cancita, Apatzingán, Ticuiluca, Buenavista, Otates, Taixtlán, Guarimeo y Cuchis, así como los manantiales de Parácuaro, Chandio, La Majada y San Juan de los Plátanos.

FLORA

En el municipio, en general dominan los bosques: Bosque tropical espinoso, con huizache, cueramo, mezquite, frijolillo, teteche y viejito; Bosque tropical deciduo, con zapote, plátano, mango, ceiba, parota y tepeguaje; Bosque mixto con pinos y encinos. (Los municipios de Michoacán, 1988).

Más en detalle, en la zona que se encuentra entre Apatzingán y Cuatro Caminos, con una altitud media sobre el nivel del mar de 242 m, se desarrolla el tipo de vegetación más característico de la zona, ubicado en los pequeños valles de la zona los que se caracterizan por la presencia de depósitos aluviales profundos; estructuralmente la comunidad vegetal presenta un estrato arbóreo de 4 a 6 m de alto en el que predominan las especies siguientes:

Acacia cymbispina, *Haematoxylon brasileto*, *Cercidium praecox*, *Prosopis laevigata*, *Vallesia glabra*, *Guaracum coulteri* y *Salis chilensis*. En el estrato arbustivo (1-2 m), destacan las especies *Heimia salicifolia*, *Malvastrum* sp., *Pluchea odorata* y algunas cactáceas arborescentes, mientras que en el estrato herbáceo son comunes *Brechnum brownei*, *Commicarpus scandens*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa colonum*, *Heliotropium* sp., *Lycopersicum sculentum*, *Melochia pyramidata* y *Rivina humilis*.

En sitios con mayor humedad se puede encontrar a *Pithecellobium dulce* y otras leguminosas espinosas; en áreas adyacentes se localizan elementos típicos del Bosque Tropical Caducifolio como *Cordia eleagnoides*, *Solpianthus macrodonthus*, *Bursera* spp. y *Randia* spp (Rzedowski J. et. al., 1981).

A medida que se asciende en el valle, a una altura de 420 msnm, se observa la vegetación típica del Bosque Tropical Caducifolio con cactus arborescentes principalmente en laderas de cerros con mediana a fuerte pendiente y suelos de textura arenosa-arcillosa y muy pedregosos. Los componentes arbóreos más conspicuos son: *Acacia coulteri*, *Apoplaneria americana*, *Bursera* aff. *copalifera*, *B. crenata*, *B. paradoxa*, *B. fagaroides*, *B. grandifolia*, *B. infernidialis*, *B. sarukhanii*, *B. trimera*, *Cordia elaeagnoides*, *Gossypum lobotum*, *Juliana adstringens*, *Lysiloma* sp., *Lonchocarpus* sp., *Malphigia mexicana*, *Opuntia* sp., *Piscidia* sp., *Randia aculeata* y *Rhacoma managuatillo*. Entre los arbustos más comunes se encuentran a *Dyphisa* aff. *suberosa* y *Solplanthus arenarius*, además de algunas hierbas asociadas como *Argythamnia guatemalensis*, *Polygata* sp. y *Euphorbia* spp.

En zonas secas y en función de las condiciones de humedad se pueden encontrar especies tales como: Cueraño (*Cordia eleagnoides*), Tepemezquite (*Lysiloma divaricata*), Tepehuaje (*L. acapulcensis*), Cuajote (*Bursera* sp.), Pitayo (*Stenocereus* sp.), Guácima (*Guazuma ulmifolia*), palo del Brasil (*Haematoxillum brasileto*), Nanche

(*Byrsonima crassifolia*), huizache (*Acacia pennatula*), *Caesalpinia* spp. y *Opuntia* spp., además de pastos de los géneros *Muhlenbergia*, *Aristida* y *Bouteloua*.

En las áreas más altas existen pequeñas extensiones de bosque de encino, pino y encino-pino, en donde se encuentran algunas especies como *Pinus* spp., *Quercus magnolifolia*, *Q. obtusata*, *Q. rugosa*, *Q. candicans*, *Q. scytophylla* y *Q. peduncularis* (Guevara-Féfer et. al., 1981).

El pastoreo estacional de ganado bovino y caprino, es el uso principal de la vegetación; sin embargo, debido a los excesos de carga animal, una buena parte de los agostaderos están ya sobrepastoreados ocasionando con ello, además de la erosión moderada de los suelos, la invasión de malezas que van en detrimento de los recursos forrajeros existentes (INEGI, 1985).

FAUNA

La conforman principalmente: ardilla voladora, armadillo, cacomixtle, comadreja, coyote, conejo de castilla, mapache, tlacuache, zorra gris, zorrillo; aves como la cerceta, chachalaca, güilota, gallina de monte, codorniz listada, pato, faisán gritón, guajolote silvestre y torcaza. (Los municipios de Michoacán, 1988).

METODOLOGIA

El presente trabajo se desarrolló aprovechando la infraestructura y apoyo técnico de la Dirección General de Sanidad Vegetal, Delegación Michoacán, quienes están interesados en llevar a efecto estudios básicos que les permitan tener criterios adicionales en la campaña que contra la mosca de la fruta en el estado se tiene implementada siguiendo la metodología que a continuación se describe:

Se recolectaron las moscas atrapadas durante el período comprendido entre mayo de 1994 y abril 1995 en cada uno de los municipios incluidos en el trabajo de acuerdo con los métodos y materiales siguientes:

Se colocaron trampas de tipo McPhail cebadas con 15 cm³ de proteína hidrolizada marca Bayer + 5 g de Bórax en 250 cm³ de agua, en los diferentes huertos dedicados a la producción comercial de mango, ubicándolas en las zonas medias de los árboles y orientadas de tal forma que recibieran los vientos dominantes o simplemente tratando de que no estuvieran cubiertas u obstaculizadas por el follaje de otros árboles y procurando que cada trampa cubriera dos hectáreas a muestrear.

Para fines operativos, el valle se dividió en tres zonas: La zona Este que incluye a los municipios de Gabriel Zamora y Nuevo Urecho; la Centro con los municipios de Apatzingán, Parácuaro y Francisco J. Mújica y la Oeste que comprende los municipios de Tepalcatepec y Buenavista. Adicionalmente se consideraron los municipios vecinos como el de La Huacana como parte de la zona Este lo mismo que los municipios de Taretan y Ziracuaretiro así como Aguililla en la parte de la zona Oeste (Fig. 26).

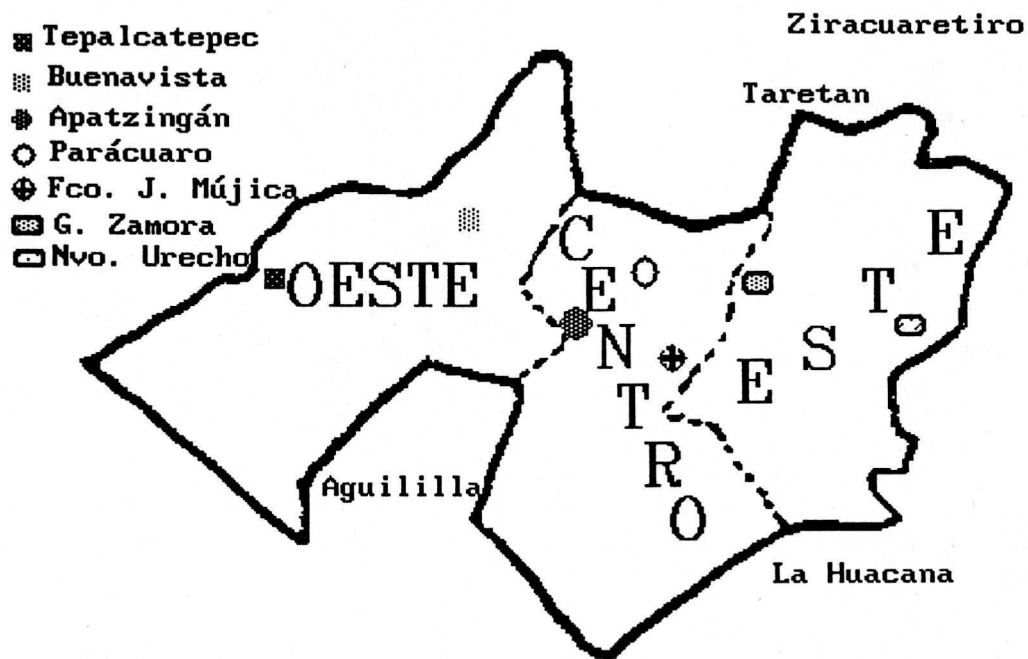


Fig. 26. Zonificación del Valle de Apatzingán para el muestreo (Modificado de DGSV, Michoacán, inédito)

Durante el ciclo anual se colocaron un total de 63 281 trampas, 27 487 en la zona este, 20 195 en la centro y 15 599 en la oeste, de las que se revisaron en total 52 182, que equivale al 87.26 % del total instalado con un promedio de 469.7 trampas instaladas y 387.24 revisadas cada semana.

Las trampas se revisaron semanalmente y el contenido de ellas se colocó en frascos con alcohol etílico al 70% para su conservación y envío posterior a la ciudad de Morelia, envío que se realizó de acuerdo a las especificaciones de SARH (1991; 1992). Los ejemplares fueron acompañados de la información que se muestra en el cuadro 2, para su recopilación y proceso.

CUADRO 2. Datos acompañantes de los ejemplares enviados para proceso

SEMANA No. _____ DEL _____ AL _____ DE 199__

C O N C E P T O	z o n a	z o n a	z o n a	
	E S T E	C E N T R O	O E S T E	T O T A L
No. de moscas capturadas				
Trampas instaladas (No.)				
Trampas inspeccionadas (%)				
Tiempo expuestas (días)				

Una vez en el laboratorio se procedió a su determinación específica siguiendo las claves de Steyskal (1977), Ramos (1978), Berg (1979), Hernández-Ortiz (1992) y Norrbom y Hernández-Ortiz (1993). En los casos en que fue necesario, se realizaron preparaciones en portaobjetos de ovipositor para su observación al microscopio y de esta forma llegar a una determinación más segura.

Los datos así obtenidos, se vaciaron en una base de datos elaborada en el paquete para computadora DBASE IV que contiene los siguientes campos:

- Mes
- Zona de trampeo
- Semana de trampeo
- No. de Trampas instaladas
- No. de Trampas revisadas
- Porcentaje de trampas revisadas
- Especie de mosca
- No. de ejemplares capturados
- M.T.D* para la zona en cuestión y
- M.T.D* para todo el valle.

* M.T.D =
$$\frac{\text{Número total de moscas capturadas}}{\text{(Número de trampas revisadas X días de exposición)}}$$

Para larvas, se revisaron frutos diversos provenientes de las diferentes zonas de muestreo. Los frutos se ordenaron por fechas de colecta y se procedió a su revisión pesando la cantidad de fruto de que constaba la muestra y posteriormente se sacaron cuidadosamente las larvas allí presentes y se conservaron en alcohol 70 % para su posterior determinación. También se muestrearon otros frutos que pudieran tener larvas de mosca de la fruta, con la intención de obtener información sobre hospedantes alternativos a la mosca de la fruta que se encuentra en el mango. Los datos obtenidos se vaciaron en un formato como el que se muestra en el cuadro No. 3.

CUADRO 3. Datos obtenidos del muestreo de frutos

SEMANA No. _____ DEL _____ AL _____ DE 199__

Fruto a muestreado	Especie det.	Cantidad (Kg)	No. de larvas	Larvas/Kg

Los frutos (además del mango) de los que se tomaron muestras fueron los siguientes:

- Chicozapote
- Guayaba
- Mamey
- Mandarina
- Naranja
- Pomelo
- Otros (Granada, lima, toronja, limón y ciruela mexicana)

Los datos se tomaron de acuerdo con la disponibilidad que se tuvo de fruto, por lo que variaron los frutos muestreados durante las diferentes épocas del año. Los datos así obtenidos se vaciaron en una base de datos que contiene los siguientes campos:

- Mes
- Semana de muestreo
- Fruto muestreado
- Especie determinada
- No. de larvas obtenidas
- No. de larvas por kilogramo de producto (larvas/kg)

Debe considerarse que la determinación de las larvas se hizo con submuestras en el caso de que se encontraran números altos de larvas en los frutos, razón por la que puede haberse omitido la determinación de alguna o algunas especies en esta fase de desarrollo.

En el caso de los adultos, adicionalmente se hicieron preparaciones en portaobjetos de alas y ovipositor de las especies determinadas, con la finalidad de conservarlas como colección de referencia para estudios posteriores. La técnica seguida se describe a continuación:

Para alas, se disectaron cuidadosamente y se colocaron en alcohol 80% y 96% durante un minuto (como máximo) para deshidratarles (aunque no totalmente) y se montaron directamente en Bálsamo de Canadá diluido con Xilol. Una vez acomodada adecuadamente el ala, se procedió a colocar un portaobjetos y etiquetar la preparación.

Para el ovipositor, se procedió a disectarle cuidadosamente de moscas conservadas en alcohol al 70%, usando para ello una aguja de disección y pinzas de relojero del número 5. Una vez separado, se colocó en alcohol al 96% durante un minuto (como máximo) ya que si se deja un tiempo mayor o se deja secar, el ovipositor se rompe quedando inservible para preparación. Una vez deshidratado, se aclara con Xilol durante unos cuantos segundos (10-15 fueron apropiados) y se procede a montar en portaobjetos con Bálsamo de Canadá para su observación en el microscopio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Del trampeo se obtuvieron un total de 9 035 moscas adultas correspondientes a las cuatro especies de mayor importancia para la zona del valle de Apatzingán (*A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*), además de 10 ejemplares de *A. distincta*, 1 de *A. bicolor*, 7 de *A. chiclayae*, 11 de *A. spatulata* y 1 de *A. pallens*. También se capturaron 7 ejemplares de *Toxotrypana curvicauda*, con la distribución que se observa en el cuadro 4.

Adicionalmente se encontraron 2 ejemplares de *Anastrepha acris* pero en muestras provenientes de la región de Lázaro Cárdenas, Michoacán, razón por la que no se incluye como parte de las especies encontradas en el valle, aunque Miranda (1988b) reporta haber capturado a esta especie en el valle, lo que corroboran Piña et. al., 1991; sin embargo en este trabajo no se determinó, seguramente porque solo se trabajó en huertos de mango y *A. acris* probablemente tenga como plantas de alimentación algunas plantas silvestres de las que no se dispone aún información y no sean afines al mango, ya que la única planta de alimentación que se le conoce es una Euphorbiacea (*Hypomane mancinella*) como lo mencionan White y Elson, 1992 y Hernández-Ortiz, 1992.

El resto de las especies encontradas ya se habían reportado en trabajos anteriores, sobre todo por los realizados por Miranda (1988a, b, c, d y e) y Piña et. al. (1991; 1992).

De esta forma, el listado de especies de Tefrítidos asociados con el cultivo del mango para el Valle de Apatzingán, queda conformado por las especies *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina*, *A. chiclayae*, *A. pallens*, *A. bicolor*, *A. spatulata*, *A. distincta*, y *Toxotrypana curvicauda*.

CUADRO 4. DATOS DE COLECTA DE LAS ESPECIES DE MOSCA DE LA FRUTA DE IMPORTANCIA MENOR ASOCIADAS A HUERTAS DE MANGO EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICH.

ESPECIE	LOCALIDAD DE CAPTURA	FECHA
<i>Anastrepha bicolor</i>	Acahuato, Mpio. de Apatzingán, Mich.	25/04/95
<i>Anastrepha chiclayae</i>	Acahuato, Mpio. de Apatzingán, Mich.	09/02/95
	Los Bancos, Mpio. de Parácuaro, Mich.	27/04/95
	Fco. J. Mújica, Mich.	28/02/95
		16/03/95
		06/04/95
		27/04/95
		13/05/95
<i>Anastrepha distincta</i>	Buenavista, Mich. Acahuato, Mpio. de Apatzingán, Mich.	05/12/94 10/08/95
<i>Anastrepha pallens</i>	Fco. J. Mújica, Mich.	16/05/95
<i>Anastrepha spatulata</i>	Acahuato, Mpio. de Apatzingán, Mich.	11/10/94 17/10/94
	Fco. J. Mújica, Mich.	29/03/95
		25/08/94
		20/09/94
<i>Toxotrypana curvicauda</i>	Fco. J. Mújica, Mich.	8/10/94
	Gabriel Zamora, Mich.	15/12/94
	Nuevo Urecho, Mich.	20/12/94
	Parácuaro, Mich.	16/10/94

ESPECIES DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL VALLE

Las 4 especies de mayor importancia económica ya fueron descritas en la revisión de literatura, por lo que se anexa la información obtenida en cuanto a su frecuencia de captura y fluctuación poblacional durante el ciclo anual para cada una de las zonas muestreadas así como para el valle en general. En el caso de las especies no consideradas en la revisión de literatura, se incluye la descripción y se hace referencia a la época en que se encuentran como adultos, así como la zona en que fueron capturadas. Finalmente se incluye un mapa de los municipios muestreados, separados por zonas y con la distribución local de las especies determinadas.

Anastrepha ludens (Loew)

La llamada "mosca mexicana de la fruta" estuvo presente durante todo el año en el valle (Figs. 27 y 28) con un máximo de captura en moscas trampa por día muy marcado en la época más húmeda del año, entre los meses de mayo a agosto para la zona Este, con el resto del año con poblaciones bajas, situación que está asociada con la época más importante de maduración y cosecha del mango en la zona. Las zonas Centro y Oeste tuvieron un comportamiento similar, mostrando en general valores más altos de captura que en la zona Este, durante la época fría y seca del año pero baja drásticamente en la época en que en ésta zona hay elevados valores de MTD lo que tiene relación con la maduración de los frutos y el control que se ejerce en cada una de las zonas en estudio, ya que no es sincrónico, lo que se refleja en las densidades poblacionales en las diferentes épocas del año.

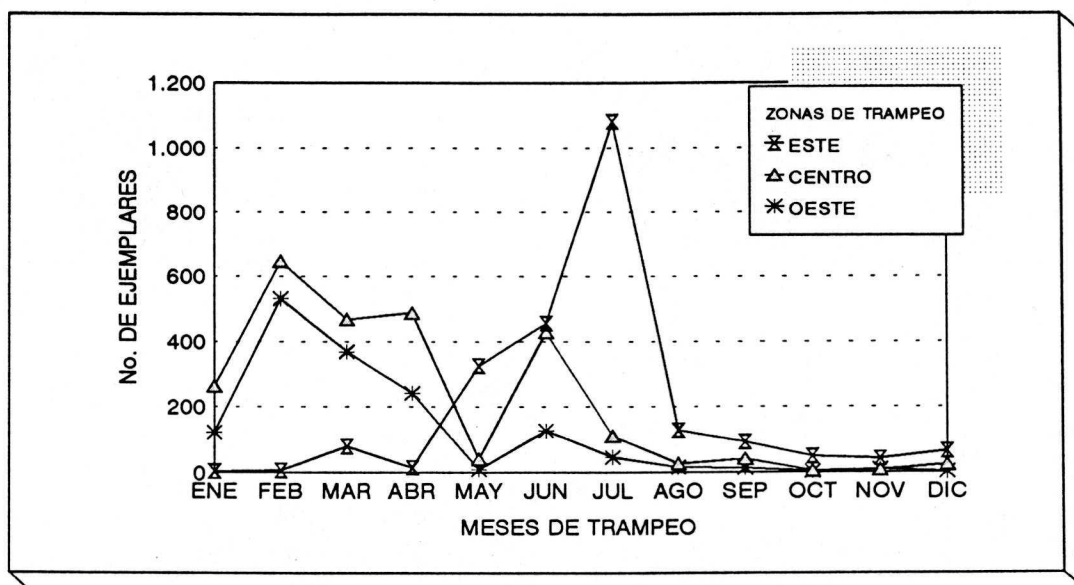


FIG. 27 Fluctuación poblacional de *Anastrepha ludens* adultos asociada al mango, en el Valle de Apatzingán, Michoacán. (Valores absolutos por zona de trampeo)

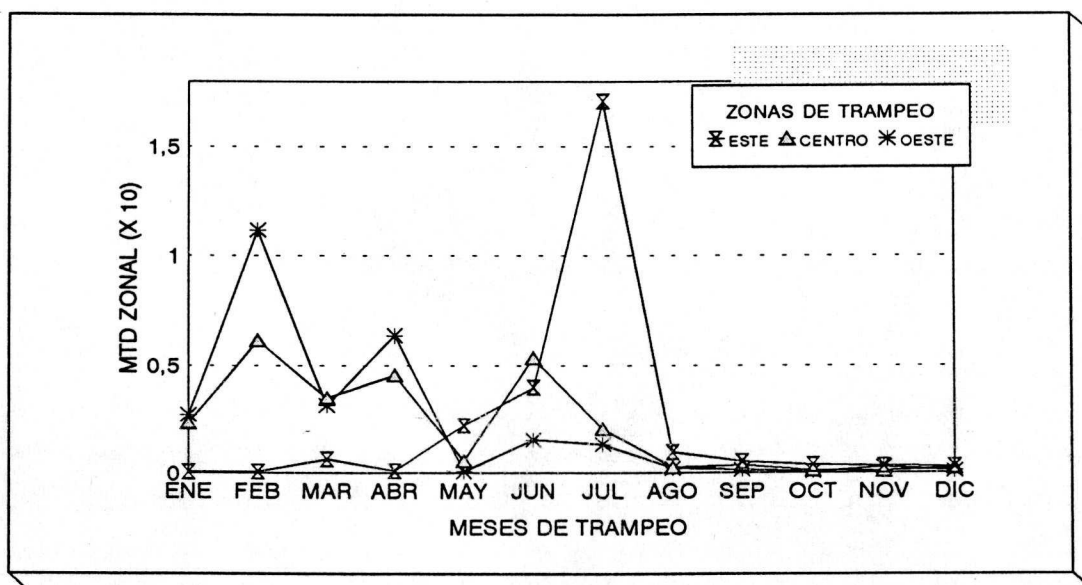


FIG. 28 Fluctuación poblacional de *Anastrepha ludens* adultos asociada al mango, en el Valle de Apatzingán, Michoacán. (MTD por zona de trampeo)

Anastrepha obliqua (Macquart)

Esta especie es conocida como "mosca de la ciruela" estuvo presente en el valle de manera frecuente (Figs. 29 y 30), pero en las tres zonas solo se manifiesta de manera importante durante el período comprendido entre los meses de junio a noviembre, con mucho mayor frecuencia de captura para la zona Este que para las otras dos, en concordancia con lo mostrado por *A. ludens*, respondiendo a la misma situación del control ejercido para el manejo de la plaga en el Valle y las características climáticas de la zona. Debe observarse que esta especie siempre manifiesta valores mucho más altos de moscas trampa día en la zona Este, que los mostrados por *A. ludens* en la misma zona, lo que permite suponer que las poblaciones de esta especie deben ser mayores para los municipios comprendidos en la zona Este que para el resto del valle.

Anastrepha striata Schiner

Esta especie conocida como "mosca de la guayaba" estuvo mucho mejor representada en las zonas Centro y Oeste (Figs. 31 y 32), seguramente por la mayor presencia de guayaba en esas zonas, hospedante preferido y hasta la fecha en México el único corroborado para esta especie. Su mayor densidad se presentó para las tres zonas durante la época fría y seca con picos poblacionales marcados en el período comprendido entre los meses de octubre y febrero para la zona Este, marzo para la Oeste y abril para el centro. Su comportamiento, indica que prefiere las épocas más secas del año y por supuesto se encuentra asociado con la fenología de su hospedante principal, la guayaba, que en la zona fructifica y madura a finales y principios de año.

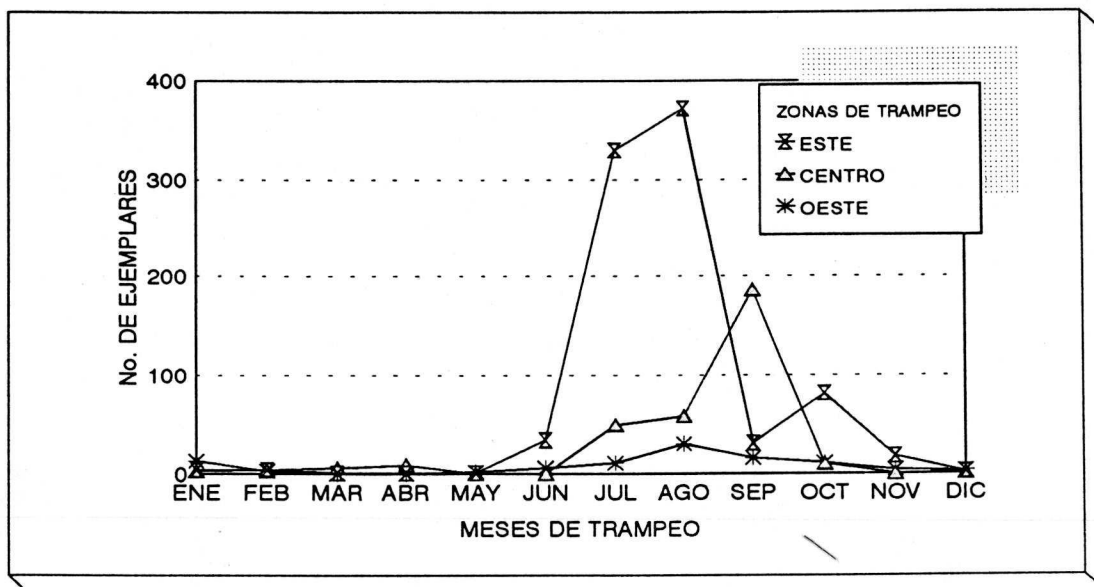


FIG. 29 Fluctuación poblacional de *Anastrepha obliqua* adultos asociada al mango, en el Valle de Apatzingán, Michoacán. (Valores absolutos por zona de trampeo)

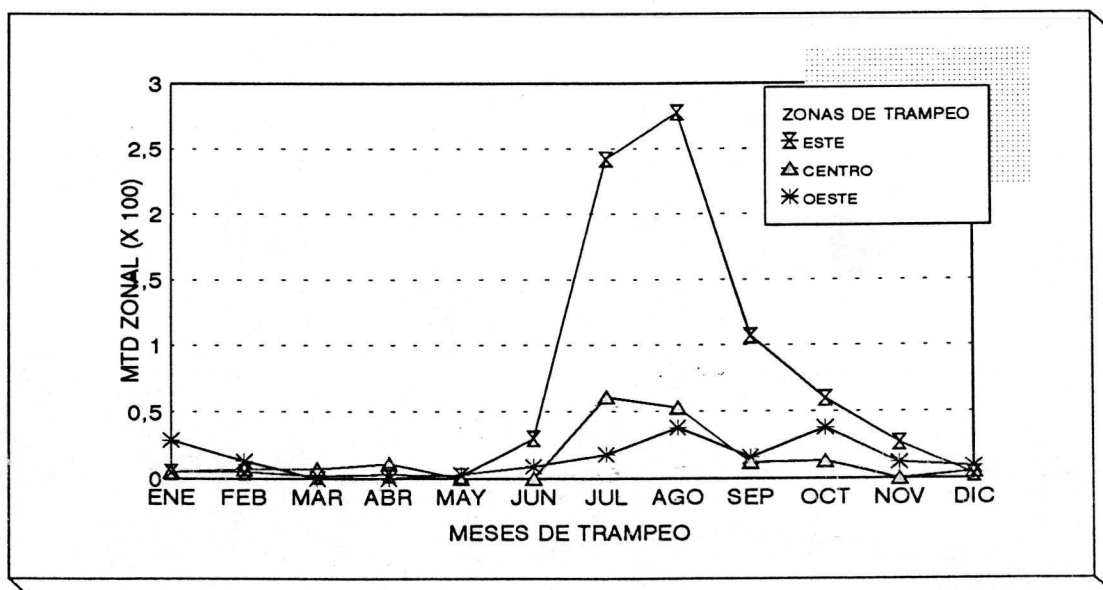


FIG. 30 Fluctuación poblacional de *Anastrepha obliqua* adultos asociada al mango, en el Valle de Apatzingán, Michoacán. (MTD por zona de trampeo)

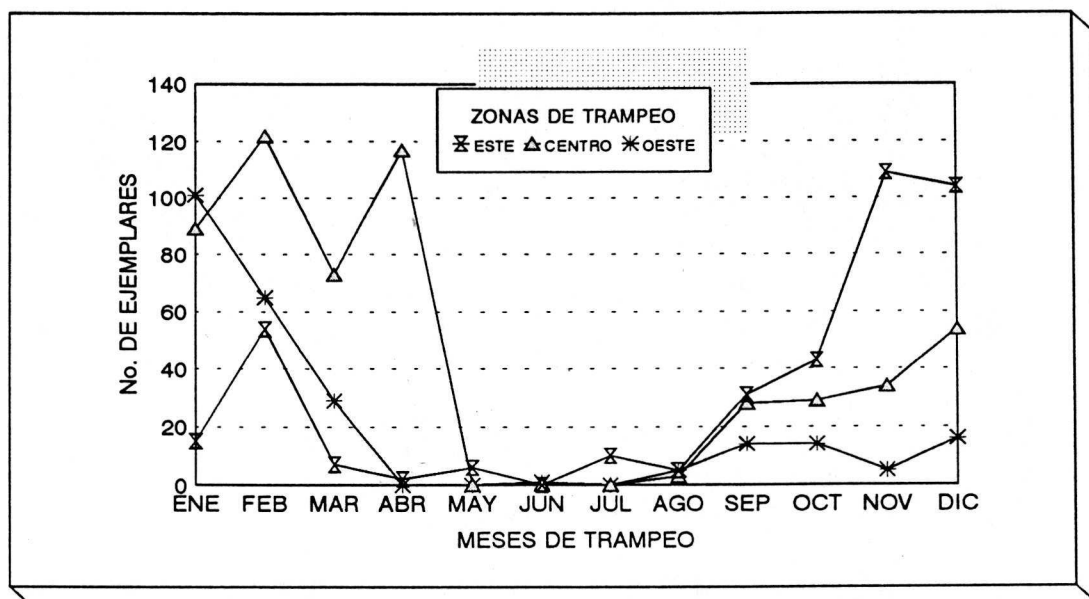


FIG. 31 Fluctuación poblacional de *Anastrepha striata* adultos asociada al mango, en el Valle de Apatzingán, Michoacán. (Valores absolutos por zona de trampeo)

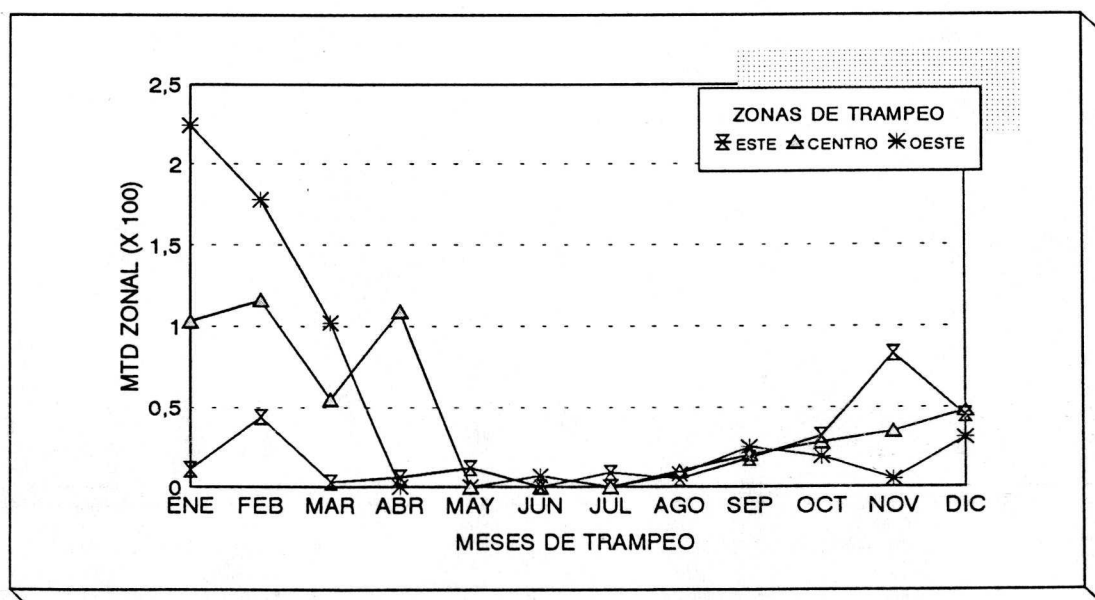


FIG. 32 Fluctuación poblacional de *Anastrepha striata* adultos asociada al mango, en el Valle de Apatzingán, Michoacán. (MTD por zona de trampeo)

Anastrepha serpentina (Wiedemann)

Esta especie se conoce como la "mosca de los zapotes" y se encuentra en el Valle de Apatzingán presente en proporciones importantes solo en la zona Centro del valle, mostrando dos picos poblacionales evidentes, el primero en el período de febrero a marzo y después de septiembre a octubre. En la zona Oeste solo se capturó a finales de año (noviembre) y en el Este en junio y julio con valores de moscas trampa por día muy bajos (Figs. 33 y 34).

FLUCTUACION DE LAS ESPECIES DE MAYOR IMPORTANCIA PARA TODO EL VALLE DE APATZINGAN:

En cuanto a la fluctuación poblacional de las cuatro especies de mayor importancia en el valle, se procedió a calcular los MTDs mensuales para cada una de las especies considerando los datos obtenidos en las tres zonas de muestreo como un solo conjunto de datos; así se obtuvo que *Anastrepha ludens* es la especie de mayor presencia en el valle con poblaciones grandes desde febrero hasta septiembre con una incidencia muy alta en la época de lluvias que en la zona se presenta entre julio y septiembre, ya que en el mes de julio se obtuvo un MTD de 0.0811 que equivale a un poco más del doble del dato más próximo para la especie (y para cualquier otra especie de la zona) que se presentó en febrero y que representa un segundo pico poblacional para esta especie (Fig. 35, Cuadro 5)

Las otras especies tienen un comportamiento más uniforme durante el año, con densidades poblacionales mucho menores que *A. ludens* y solo en el caso de *A. obliqua* se puede apreciar un incremento en sus poblaciones coincidiendo también con la época de lluvias en la zona. Esta situación ya había sido comentada y establecida por Miranda (1988b y 1988d) y Piña et. al. (1991), estos resultados confirman lo establecido.

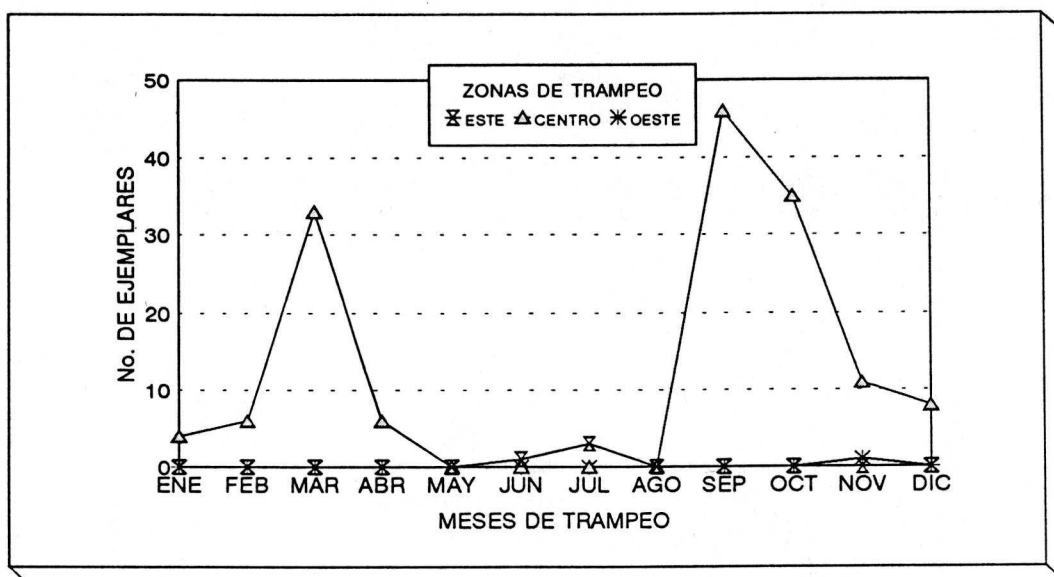


FIG. 33 Fluctuación poblacional de *Anastrepha serpentina* adultos asociada al mango, en el Valle de Apatzingán, Michoacán.
(Valores absolutos por zona de trampeo)

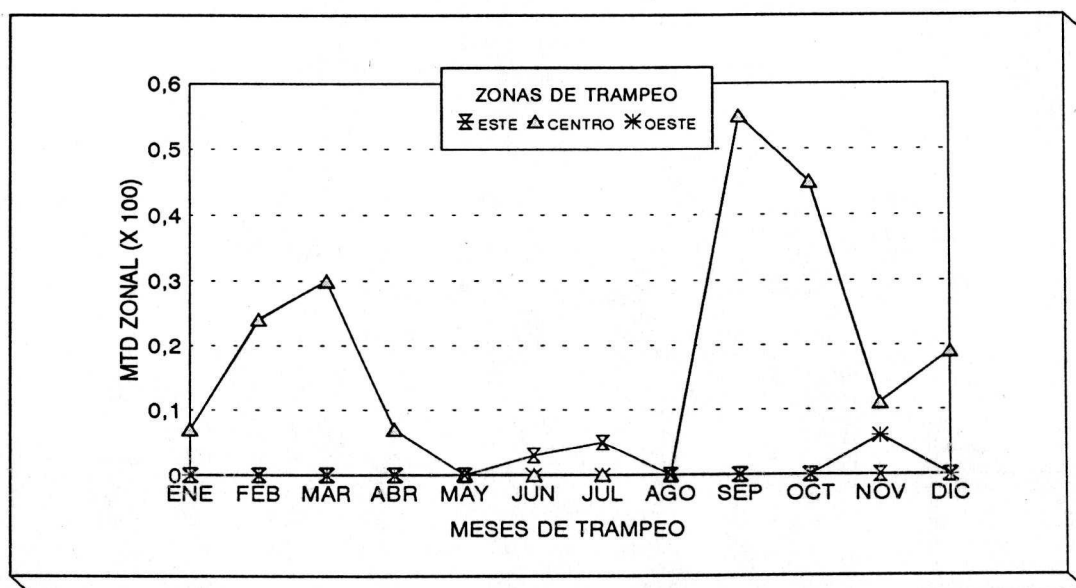


FIG. 34 Fluctuación poblacional de *Anastrepha serpentina* adultos asociada al mango, en el Valle de Apatzingán, Michoacán.
(MTD por zona de trampeo)

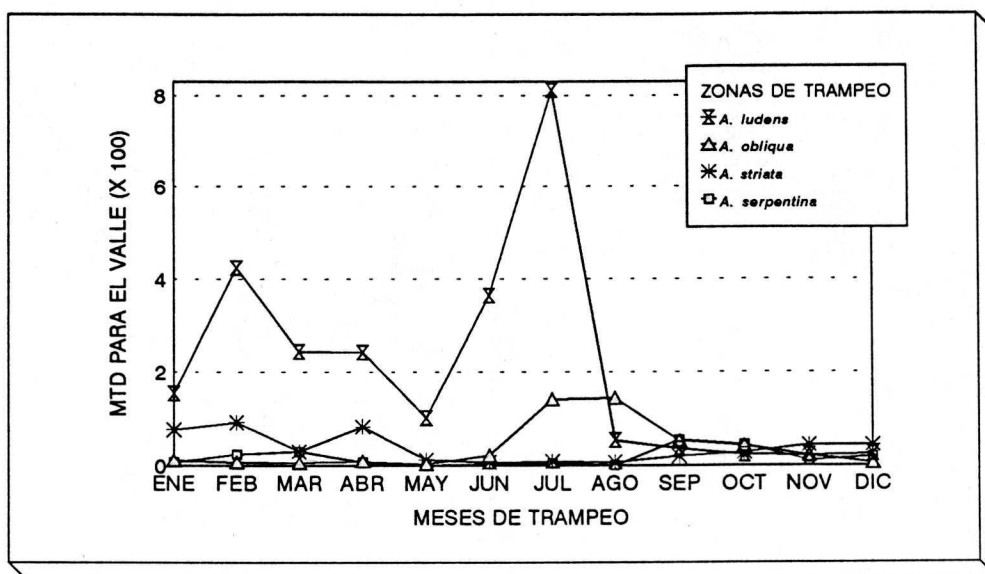


FIG. 35 Fluctuación poblacional de las cuatro principales especies de *Anastrepha* asociada al mango, en el Valle de Apatzingán, Michoacán. (MTD mensual para todo el valle)

Cuadro 5. MTD mensuales de las cuatro especies del género *Anastrepha* en el Valle de Apatzingán, Michoacán.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>A. ludens</i>	0,0154	0,0425	0,0244	0,0243	0,0102	0,0365	0,0811	0,0054	0,0036	0,0023	0,0022	0,0025
<i>A. obliqua</i>	0,0011	0,0007	0,0006	0,0009	0,0003	0,0022	0,0041	0,0144	0,0053	0,0043	0,0022	0,0005
<i>A. striata</i>	0,0077	0,0092	0,003	0,0083	0,0012	0,0007	0,0009	0,0007	0,002	0,0028	0,0044	0,0044
<i>A. serpentina</i>	0,0007	0,0024	0,003	0,0007	0	0,0003	0,0005	0	0,0055	0,0045	0,001	0,0019

A. striata es claramente más abundante en el período comprendido entre septiembre y abril, situación que tiene relación con la presencia de guayaba en maduración en la zona, situación que ocurre en la época fría del año. El caso de *A. serpentina* es más uniforme en su temporalidad, ya que se observa su presencia en el valle casi todo el año, solo que en abundancias muy pobres con respecto a las otras especies, esto es muy probable se deba a la mayor restricción de hospedantes apropiados para ella (Fig. 35)

En cuanto a la abundancia relativa de las especies en el valle, *A. ludens* representa el 70.83 %, *A. obliqua* el 14.28 %, *A. striata* el 13.18 % y *A. serpentina* el 1.71 %. Estos datos difieren en lo obtenido por Miranda (1988b y 1988d) en el orden de las abundancias de *A. obliqua* y *A. striata*, ya que él encontró que ésta última especie es casi el doble de abundante que *obliqua* y en este trabajo se encontraron en poblaciones similares e incluso *obliqua* resultó más abundante. Esta diferencia es muy probable se deba a que en este trabajo se consideraron los datos de todo un ciclo anual y todo el valle fue trampeado lo que permitió manejar un número mucho mayor de ejemplares capturados.

RESULTADOS DE LA REVISION DE FRUTOS

Para la determinación de las larvas de las especies de mayor importancia para los frutales cultivados en la zona, se procedió a disectar diversas muestras de fruto provenientes de las diferentes zonas del valle y a cuantificar las larvas obtenidas. Estas larvas fueron conservadas en alcohol 70% y enviadas al Laboratorio para su identificación. Los datos se enfocaron a las especies de mayor importancia para el valle y se muestran en los cuadros 6, 7 8 y 9.

Puede apreciarse que en el caso de *A. ludens* el mango y la naranja son sus principales hospedantes presentándose elevados niveles de larvas en el período comprendido entre noviembre y

febrero volviendo a ser importante la infestación en julio y agosto en que incluso se muestra importante la infestación en toronja (Cuadro 6). En naranja, que fue el fruto más muestreado después del mango, puede apreciarse un comportamiento similar a pesar de no tener todo el año larvas en este fruto. El resto de los frutos detectados con larvas no presentan niveles importantes de infestación en ninguna época del año lo que debe interpretarse como un papel de hospedante secundario para la especie (Fig. 36).

A. obliqua se encontró preferentemente en ciruela y con mucho mayor incidencia en la época lluviosa del año entre los meses de julio a octubre disminuyendo en noviembre y encontrándose presente en otros frutos en densidades poco importantes durante el resto del año (Cuadro 7, Fig. 37).

Cuadro 6. Datos de muestreo de larvas de *A. ludens* en frutos del Valle de Apatzingán, durante un ciclo anual (1994-1995)

MES	FRUTO	No. DE EJEMP.	LARVAS/KG
Enero	Lima	1	0.33
	Mango	1726	16.16
	Naranja	40	1.45
	Pomelo	13	3.25
Febrero	Mango	1383	13.27
	Naranja	30	12.00
Marzo	Mango	1106	1.34
	Pomelo	7	0.61
Abril	Mango	275	0.68
	Naranja	2	1
Mayo	Mango	468	0.63
Junio	Mango	673	0.68
Julio	Ciruela	42	9.33
	Mango	2074	19.38
	Naranja	71	10.14
	Toronja	10	6.67
Agosto	Mango	448	6.59
	Toronja	4	0.67
Septiembre	Mango	68	2.78
	Naranja	22	1.49
	Pomelo	15	1.36
	Toronja	15	0.56
Octubre	Limón Real	3	1.5
	Mango	38	2.47
	Naranja	29	0.62
	Pomelo	65	0.94
Noviembre	Mango	764	6.95
	Naranja	35	0.93
	Pomelo	82	1.30
Diciembre	Lima	10	1.00
	Mango	2250	10.59
	Naranja	366	3.98
	Pomelo	180	3.45

Cuadro 7. Datos de muestreo de larvas de *A. obliqua* en frutos del Valle de Apatzingán, durante un ciclo anual (1994-1995)

MES	FRUTO	No. DE EJEMP.	LARVAS/KG
Enero	Mango	153	1.43
Febrero	Mango	58	0.56
Marzo	Mango	9	0.01
Abril	_____	----	----
Mayo	Ciruela Mex.	2	0.25
Junio	Ciruela Mex.	4	2.00
	Mango	2	0.002
Julio	Ciruela Mex.	349	77.56
	Guayaba	2	0.24
	Mango	864	8.07
	Naranja	18	2.57
	Toronja	4	2.67
Agosto	Ciruela Mex.	143	35.75
	Guayaba	8	0.19
	Mango	199	2.93
	Toronja	1	0.17
Septiembre	Ciruela Mex.	47	94
	Mango	28	1.14
	Toronja	56	2.07
Octubre	Ciruela Mex.	4	13.33
	Mango	15	0.97
Noviembre	Mango	110	1.00
Diciembre	Mango	185	0.87

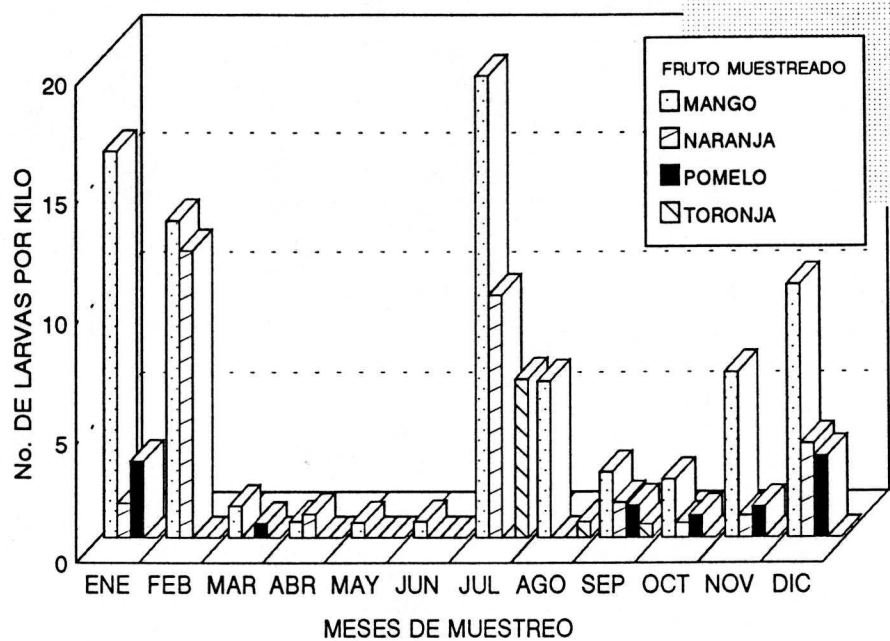


FIG. 36 Incidencia de larvas de *Anastrepha ludens* en frutos muestreados en el Valle de Apatzingán, Michoacán.

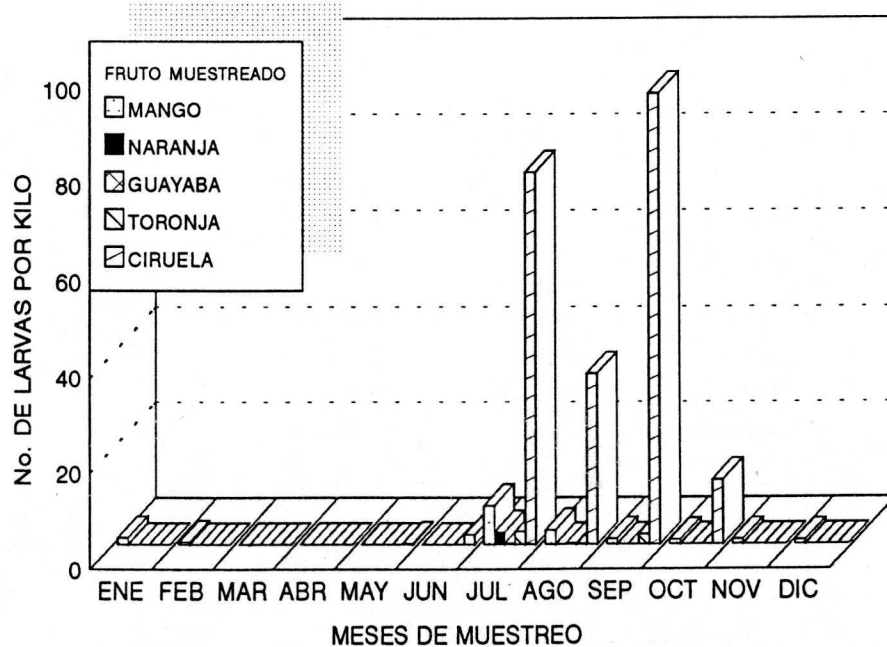


FIG. 37 Incidencia de larvas de *Anastrepha obliqua* en frutos muestreados en el Valle de Apatzingán, Michoacán.

En el caso de *A. striata*, se encontraron larvas de esta especie solo en guayaba (Fig. 38) con un comportamiento poblacional que indica poblaciones altas siempre que se presenta. La explicación a lo anterior está en el control que se ejerce en los sitios en los que se cultiva guayaba, el cual no es continuo y en ocasiones no se realiza debido a que este es un frutal que no tiene mucha importancia para el productor de la zona; además debe considerarse que en condiciones naturales hay varias especies de plantas de la familia Myrtaceae que pueden actuar como hospedantes a la mosca e incluso algunas especies de guayaba silvestre; sin embargo, en comparación con otras plantas hospedantes, las Myrtáceas no son las más abundantes o diversas de la zona (hay más Rutáceas por ejemplo), por lo que la guayaba es una fuente importante de alimento para la especie. La infestación se presentó con mucho mayor fuerza en los meses de octubre a marzo en coincidencia con la fructificación y maduración de la guayaba.

En el caso de *A. serpentina*, se le encontró alimentándose de dos de los frutos muestreados: Mamey y chicozapote agrupándose sus registros en los últimos tres meses del año y con valores muy altos siempre que se encontró en mamey (Cuadro 9, Fig. 39).

En todos los casos debe considerarse que no se hizo la determinación de las todas las larvas encontradas cuando se encontraron en números mayores a 20, sino que se submuestreo tomando el al azar 20 larvas para revisar de cada muestra, por lo que no sería difícil que alguna especie que ocasionalmente estuviera atacando alguno de los productos muestreados, no se hubiese detectado en este trabajo.

También debe considerarse que para el cálculo de número de larvas por kilogramo de fruto revisado, la cantidad de fruto en peso, fue muy variable ya que esto dependió de la disponibilidad de cada tipo de fruto para ser revisado; así por ejemplo, pueden aparecer datos aparentemente incongruentes como en el caso de *A.*

serpentina, especie de la que se reportan 883 larvas para mamey en el mes de octubre y sin embargo el número de larvas por kilogramo (28.59) es menor que en marzo (50.0); esto se explica si se considera que en marzo la muestra de fruto revisado fue de un kilogramo y se encontraron 50 larvas; mientras que en octubre se revisaron 30.8 kilogramos de fruto, por lo que la relación entre el número total de larvas y la cantidad de frutos revisados (en kg), es menor para octubre que para marzo como puede apreciarse en el cuadro 9. Si se desea conocer la cantidad de fruto revisado se pueden utilizar los valores del total de larvas encontradas y dividirlo entre el valor de larvas por kilogramo calculado.

Cuadro 8. Datos de muestreo de larvas de *A. striata* en frutos del Valle de Apatzingán, durante un ciclo anual (1994-1995)

MES	FRUTO	No. DE EJEMP.	LARVAS/KG
Enero	Guayaba	175	23.97
Febrero	_____	_____	_____
Marzo	Guayaba	55	27.50
Abril	_____	----	----
Mayo	_____	_____	_____
Junio	_____	_____	_____
Julio	Guayaba	7	0.82
Agosto	Guayaba	312	7.31
Septiembre	Guayaba	489	8.53
Octubre	Guayaba	505	14.70
Noviembre	Guayaba	468	15.27
Diciembre	Guayaba	320	14.29

Cuadro 9. Datos de muestreo de larvas de *A. serpentina* en frutos del Valle de Apatzingán, durante un ciclo anual (1994-1995)

MES	FRUTO	No. DE EJEMP.	LARVAS/KG
Enero	_____	_____	_____
Febrero	_____	_____	_____
Marzo	Mamey	50	50.00
Abril	_____	----	----
Mayo	_____	_____	_____
Junio	_____	_____	_____
Julio	_____	_____	_____
Agosto	_____	_____	_____
Septiembre	_____	_____	_____
Octubre	Chicozapote	35	8.75
	Mamey	883	28.59
Noviembre	Chicozapote	16	32
	Mamey	183	28.59
Diciembre	Chicozapote	2	1.00
	Mamey	88	44.00

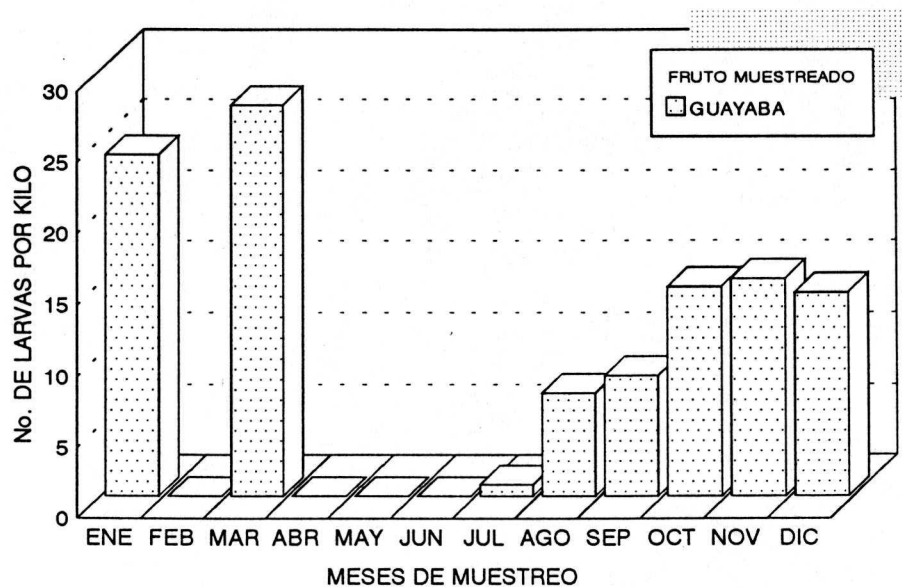


FIG. 38 Incidencia de larvas de *Anastrepha striata* en frutos muestreados en el Valle de Apatzingán, Michoacán.

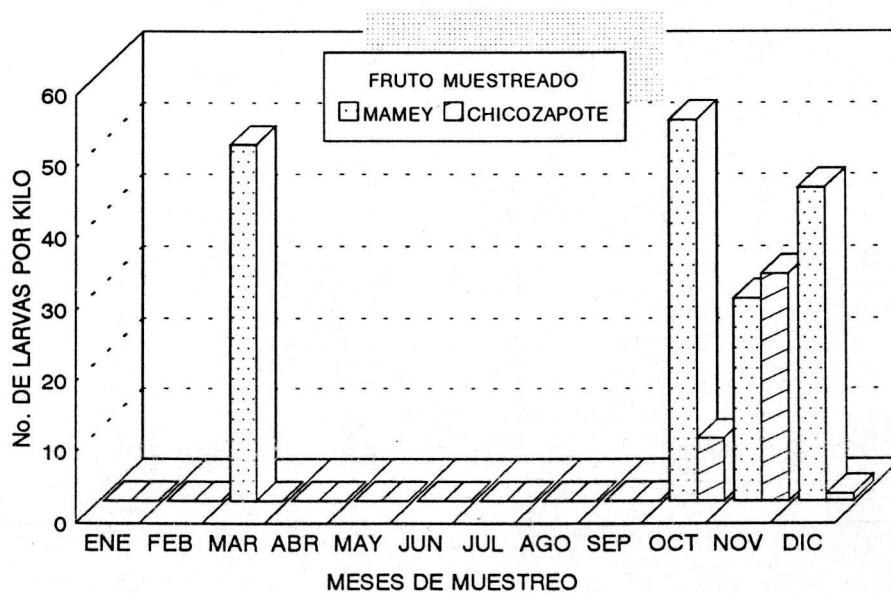


FIG. 39 Incidencia de larvas de *Anastrepha serpentina* en frutos muestreados en el Valle de Apatzingán, Michoacán.

En esta parte del trabajo se presenta la descripción de las especies de menor importancia para el valle y que fueron determinadas, siguiendo las caracterizaciones de Steyskal (1977), Hernández-Ortiz (1992), White y Elson (1992) y Norrbom y Hernández-Ortiz (1993)

Anastrepha distincta Greene

= *Anastrepha silvai* Lima

= *Anastrepha fraterculus* Greene

Según White y Elson (1992), esta es una de las especies de más difícil determinación ya que el patrón de sus alas es el típico del género *Anastrepha* (Fig. 40), además de que su ovipositor es relativamente largo, razón por la que no es raro que se le determine como *A. ludens*.

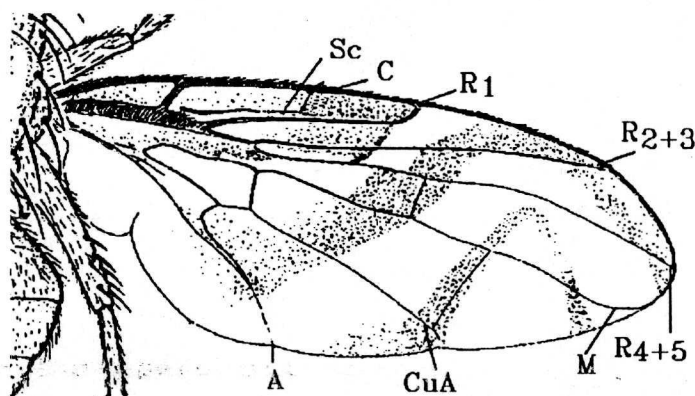


Fig. 40 Patrón de las alas de *A. distincta*. Modificado de White y Elson (1992)

Sobre esta especie, Hernández-Ortiz (1992) la caracteriza por poseer su cabeza con las genas y el vértice del mismo color y sin manchas oscuras; la carina facial está más o menos desarrollada pero sin protuberancias; las sedas ocelares son muy débiles, la frente presenta dos pares de sedas orbitales y las antenas son de longitud

moderada.

El tórax presenta macrosedas de color oscuro y en el escudo se observan marcas sublaterales de color amarillo claro y con una marca central ligeramente expandida hacia la región posterior. La mancha en la sutura escuto-escutelar puede o no estar presente, pero si lo está es alargada y generalmente débil; las sedas acrosticales están presentes y el escutelo es uniforme en color e igual a las mesopleuras; seda katepisternal delgada pero generalmente evidente, el medioterguito presenta una mancha negruzca y angosta a cada lado, generalmente sin pigmentar los lados del subescutelo, pero en ocasiones la coloración se extiende hasta él.

Las alas muestran la banda S bien desarrollada y generalmente conectada a la banda Costal o solo un poco separada de ésta; mancha hialina de R1 siempre presente llegando hasta la vena R4+5 y la sección apical de la banda S es delgada; las bandas S y V siempre están separadas y la banda V muestra ambos brazos delgados pero el brazo distal está separado del proximal en su porción superior; vena R4+5 casi recta y la curvatura apical de la vena M es moderada.

El abdomen presenta los terguitos amarillos, las hembras presentan la membrana eversible provista de numerosos ganchos largos y delgados; el segmento VII por lo general es más largo que la longitud del abdomen y más o menos ancho, ovipositor delgado y con la punta provista de escasos dientes cortos y de puntas redondeadas que ocupan menos de la mitad apical de la misma. La longitud total del ovipositor entre 2.3 y 2.7 mm. El macho presenta los surstilos alargados y anchos en su base, pero agudos en el ápice, las prensisetas se localizan poco antes de la parte media y el distifalo está presente y bien desarrollado.

Esta especie fue capturada en la zona Oeste en el mes de diciembre y en el mes de agosto pero en la zona Centro, datos que concuerdan con las fechas de captura de ejemplares de la especie en

Guerrero, Jalisco y México de los estados limítrofes con Michoacán en los que los ejemplares revisados por Hernández-Ortiz están datados en el mes de agosto, mientras que del mes de diciembre hay datos del estado de Veracruz solamente.

Sobre su distribución más general, se menciona a los estados de Jalisco y México entre los limítrofes con Michoacán, y en mayor escala se habla de esta especie como habitante de zonas tropicales y subtropicales del país de ambas costas. Aún no se dispone de una descripción de la larva de tercer ínstar.

Anastrepha chiclayae Greene

Esta especie se ubica dentro el grupo *Chiclayae* que entre sus características más aparentes se observan los lados del medioterguito y subescutelo sin manchas oscuras laterales; la curvatura apical de la vena M es moderada y la punta del ovipositor es larga y con los márgenes laterales aserrados y con numerosos dientecillos pequeños que generalmente se extienden hasta el final del oviducto o muy cerca del mismo, la membrana eversible es triangular y con numerosos ganchos largos bien desarrollados. En los machos se encuentra presente el distifalo con el esclerito del endofalo expandido apicalmente (Hernández-Ortiz, 1992).

La especie *A. chiclayae* presenta las genas y el vértice amarillos, la carina facial bien desarrollada y sin protuberancia media; sedas ocelares cortas y débiles, la frente con dos pares de sedas orbitales presentes y la longitud antenal moderada.

El tórax presenta macrosedas de color café rojizo, escudo sin marcas oscuras longitudinales ni manchas en el margen posterior; la mancha de la sutura escuto-escutelar si está presente es difusa; hay sedas acrosticales, el escutelo y las mesopleuras son totalmente amarillas; la seda katepisternal es débil pero evidente; el subescutelo y medioterguito no presentan manchas oscuras.

Las alas presentan la banda S bien desarrollada y generalmente conectada a la banda Costal, pero en ocasiones ligeramente separadas, se presenta la mancha hialina en el ápice de R1 y las bandas S y V pueden estar ligeramente unidas o separadas, la banda V siempre está completa y es ancha; la curvatura apical de la vena M es moderada (Fig. 41).

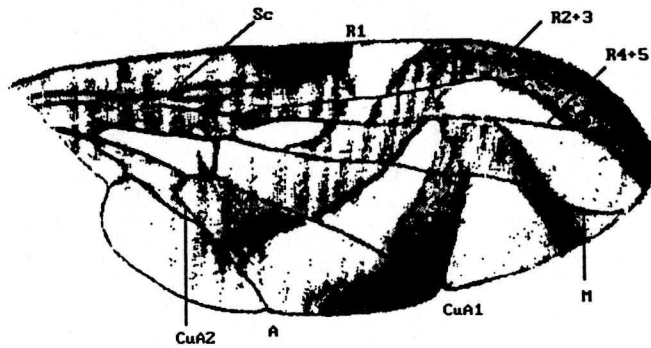


Fig. 41 Patrón de las alas de *Anastrepha chiclayae*
(Tomado de Hernández-Ortiz, 1992)

El abdomen con los terguitos uniformes en color; la hembra con el segmento VII ligeramente mayor a la longitud del abdomen, membrana eversible con numerosos ganchos largos dispuestos en forma triangular; ovipositor con una longitud entre 2 y 2.3 mm, con la punta larga y provista de diminutos dientecillos marginales que se extienden hasta más allá de la mitad apical, pero sin llegar hasta el oviducto; macho con los surstilos medianamente largos, pero anchos y redondeados en el ápice, prensisetas situados casi en la parte media; distifalo presente y moderadamente largo.

Esta especie fue capturada solamente en las trampas colocadas en la zona Centro del valle, en fechas que van desde el mes de febrero al mes de mayo, lo que cae en el rango de captura de los ejemplares revisados por Hernández-Ortiz (1992) para varias partes del país, aunque en estos datos se encuentran fechas que incluyen los meses de junio, julio, agosto e incluso diciembre en Ciudad Victoria, Tamps., por lo que los datos aquí reportados deberán considerarse con las precauciones necesarias si se trata de establecer la época de vuelo de los adultos.

Anastrepha bicolor (Stone)

Esta especie junto con *A. pallens* son los representantes del grupo Daciformis que se tienen reportadas para México. Este grupo se caracteriza por la ausencia de las sedas orbitales superiores o solamente se presenta un par; el escutelo con la base del disco y los lados oscuros. En las alas, la banda S no está presente o si lo está, entonces está interrumpida; sin mancha hialina en el ápice de R1 (excepto en *pallens*), la curvatura apical de la vena M es moderada. La membrana eversible presenta ganchos apicales muy robustos y separados lateralmente en su parte media y la punta del ovipositor es muy corta (0.12 a 0.23 mm); sin distifalo.

A. bicolor fue determinada primariamente como *Pseudodacus bicolor* por Stone en 1939. Se caracteriza por presentar las genes y el vértice con manchas negras visibles; la carina facial bien desarrollada y con algunos pliegues pero sin protuberancia; sedas ocelares muy cortas y débiles; con un solo par de sedas orbitales superiores presentes; antenas alargadas que casi llegan hasta el margen oral.

El tórax presenta las macrosedas anaranjadas y el escudo con un patrón de bandas negras que se extiende hasta la región presutural; sedas acrosticales presentes; base y lados del escutelo oscuros y mesopleuras con un patrón bien definido de manchas negruzcas, la seda katepisternal generalmente indiferenciada; medioterguito y subescutelo casi completamente negro.

Las alas presentan la banda S incompleta en su parte media y no hay mancha hialina en el ápice de R1; banda costal presente y unida a la porción apical de la banda S, formando una banda continua a todo lo largo del margen costal; banda V generalmente ausente, pero en ocasiones el brazo proximal se observa débil; la curvatura de la vena M es muy fuerte (Fig 42).

En el abdomen se observan los terguitos con franjas o manchas oscuras, las cuales se estrechan en la parte media. Hembras con el segmento VII muy largo y delgado, casi dos veces la longitud del abdomen; membrana eversible con pocos ganchos dispuestos a lo largo del margen inferior, separados

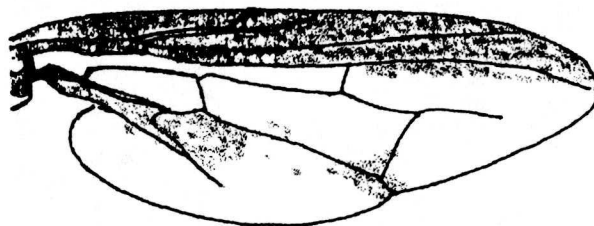


Fig. 42 Patrón alar de *Anastrepha bicolor*. Tomado de Hernández-Ortiz (1992).

en la parte media y dirigidos lateralmente; ovipositor muy delgado y de 4.1 a 4.5 mm de longitud, con la punta desprovista de dientecillos marginales; machos con los surstilos cortos y robustos, prensisadas anchas y ubicadas en el ápice de los mismos.

Esta especie fue capturada en trampas colocadas en la zona Centro del valle durante el mes de abril. La fecha de captura no coincide con los ejemplares revisados por Hernández-Ortiz (1992); sin embargo, de acuerdo con reportes no publicados de la Dirección de Sanidad Vegetal, esta especie está presente en los meses de junio y julio en la zona (Com. per. Piña (1995 *).

Anastrepha pallens Coquillet

De acuerdo con Hernández-Ortiz (1992), esta especie se caracteriza por presentar la cabeza amarilla pero con una mancha negra y difusa en las genas, el vértice también con manchas oscuras a los lados del triángulo ocelar; carina facial bien desarrollada y sin protuberancia media; sedas ocelares más cortas y débiles que las frontales; sedas orbitales con un solo par desarrollado; antenas ligeramente alargadas.

* Piña A. J. J. Jefe del Programa Mosca de la Fruta. Dirección General de Sanidad Vegetal. Michoacán. SAGAR.

Tórax con macrosedas anaranjadas y en ocasiones casi doradas; escudo amarillo anaranjado y con franjas sublaterales más claras. La marca media del escudo está expandida en el margen posterior formando una Y invertida; margen posterior del escudo con tres manchas negruzcas, en ocasiones ligeramente unidas entre sí, en

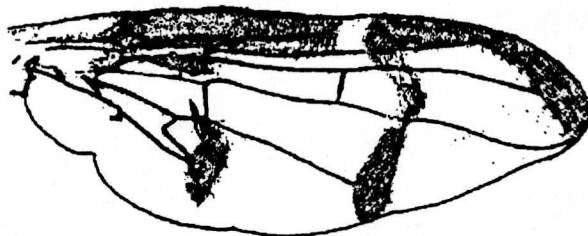


Fig. 43 Patrón alar de *Anastrepha pallens*. Tomado de Hernández-Ortiz (1992).

donde las laterales se localizan entre las dorsocentrales y la sutura escuto-escutelar; con sedas acrosticales; escutelo amarillo claro pero con la base y lados de color café negruzco; mesopleuras amarillas sin un patrón diferenciado; sin seda katepisternal; medioterguito y subescutelo totalmente desprovistos de manchas oscuras.

Alas con la banda S discontinua en su parte media y generalmente separada de la banda costal; mancha hialina en el ápice de R1 siempre presente, al menos hasta R2+3; banda V sin el brazo distal y el proximal se une a la banda S en forma difusa; la curvatura apical de la vena M fuerte llegando a tocar el final de la banda S (Fig. 43)

El abdomen presenta manchas oscuras o café rojizas principalmente en los terguitos III, IV y V; el segmento VII de las hembras es un poco más largo que la longitud total del abdomen y visiblemente delgado; membrana eversible con pocos ganchos fuertes que se dirigen lateralmente y están confinados al margen inferior; ovipositor de 2.5 a 2.9 mm de longitud pero extremadamente delgado con la punta muy corta y los márgenes no aserrados. El macho con los surstilos cortos y robustos; prensisedas muy cerca del ápice.

Esta especie fue capturada en la zona Centro del valle durante los trampeos correspondientes al mes de mayo, mismo mes en que se data un ejemplar de Jalisco en la revisión realizada por Hernández-

Ortiz en 1992, aunque el resto de los ejemplares revisados en el país muestran gran variación en las fechas de captura.

Anastrepha spatulata Stone
= *Anastrepha triangulata* Shaw

Esta especie se ubica en el grupo *Spatulata* el cual de acuerdo con Hernández-Ortiz (1992), se caracteriza por presentar las bandas C y S generalmente unidas pero en ocasiones se puede observar una ligera separación; la vena M se presenta moderadamente recurvada en el ápice; la sutura escuto-escutelar presenta un punto negro central que en algunas especies puede no estar; subescutelo y medioterguito sin manchas oscuras laterales. La longitud de la punta del ovipositor es menor 1.2 veces el ancho de su base y los márgenes laterales con numerosos dientecillos que se extienden hasta el final del oviducto (excepto en *montei*); terminalia de la hembra generalmente con ganchos escasos pero bien desarrollados en la membrana eversible, que se ubican en el margen basal; ganchos con el distifalo presente.

La especie se caracteriza por su cabeza completamente amarilla incluyendo las genas y el vértice; carina facial presente pero no muy desarrollada y sin protuberancia; sedas ocelares poco desarrolladas; frente con dos pares de sedas orbitales y la longitud antenal moderada.

El tórax con macrosedas de color café rojizo y el escudo con marcas sublaterales amarillo pálido y con una marca central muy amplia en el margen posterior que se une a las laterales; sutura escuto-escutelar con un punto central redondeado, bien definido y de color negro; con sedas acrosticales; escutelo totalmente amarillo pálido; mesopleuras sin manchas oscuras y con la seda katepisternal difícilmente distinguible o ausente; subescutelo y medioterguito totalmente amarillos. Alas con la banda S continua en su parte media y siempre unida a la banda Costal, al menos ligeramente; ápice de la vena R1 con una mancha hialina siempre

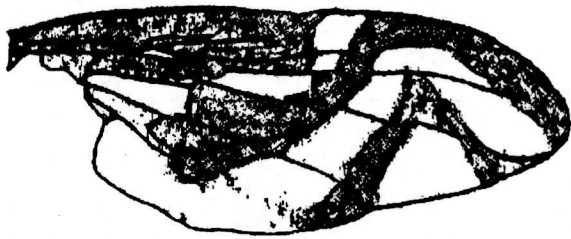


Fig. 44 Patrón alar de *Anastrepha spatulata*. Tomado de Hernández-Ortiz (1992).

presente; bandas S y V siempre separadas entre sí, pero la banda V completa y difusa en su porción superior; la curvatura apical de la vena M es fuerte (Fig. 44).

Abdomen con todos los terguitos amarillos. La hembra con el segmento VII ancho y más corto que la longitud del

abdomen; ovipositor con una longitud que puede variar entre 1 y 1.5 mm; punta del mismo en forma triangular y con los márgenes provistos de numerosos dientecillos diminutos que se extienden hasta el final del oviducto u un poco más allá; membrana eversible con pocas hileras de ganchos dispuestos a lo largo del margen inferior. Surstilos del macho moderadamente largos y anchos, pero con el ápice redondeado; prensisetas largas y delgadas que se ubican en la parte media; distifalo presente y bien desarrollado.

Esta especie se capturó en la zona Centro del valle en los meses de marzo, agosto, septiembre y octubre, coincidiendo para el primer mes con datos de Guerrero y Morelos, mientras que para los tres meses restantes hay datos coincidentes para Nayarit, Sinaloa y Baja California Sur.

***Toxotrypana curvicauda* (Gerstäecker)**

Esta especie, ya descrita en la revisión de literatura, se capturó en las zonas Centro y Este del valle entre los meses de octubre y diciembre. Su abundancia es poca debido a que sus hábitos alimenticios son más estrechos que los de las otras especies razón por la que su captura en huertos de mango debe considerarse como ocasional.

HOSPEDANTES POTENCIALES

Para establecer un listado de plantas que potencialmente pueden servir como hospedantes a las diferentes especies de moscas de la fruta de la región en estudio, se procedió a revisar la literatura al respecto encontrando listas importantes en White y Elson (1992) y Tejada (s.f.) de Chiapas que refieren a los hospedantes con su nombre específico y Hernández-Ortiz (1992) que hace referencia a ellos solo a nivel de familia. Con esta información se procedió a consultar la información de herbario de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo para establecer cuales de las especies mencionadas como hospedantes para la mosca se encuentran reportadas en el Valle de Apatzingán y adicionalmente se cotejó con las observaciones de campo realizadas con antelación y en las que se determinaron algunas especies silvestres presentes en la zona. En algunos casos se reporta la especie a pesar de no tener corroborada su presencia en el Valle de Apatzingán; sin embargo se incluyen porque su área de distribución conocida puede incluir esa zona del estado de Michoacán. Los resultados se presentan en el apéndice I.

CONCLUSIONES

- En el valle de Apatzingán se determinaron 10 especies de mosca de la fruta asociadas a los huertos de mango, por medio de la captura en trampas tipo McPhail cebadas con proteína hidrolizada.

- Las especies más importantes en la zona son: *Anastrepha ludens* (70.83 %), *A. obliqua* (14.28 %), *A. striata* (13.18 %) y *A. serpentina* (1.71 %).

- Las especies *A. bicolor*, *A. chiclayae*, *A. spatulata*, *A. pallens*, *A. distincta* y *Troxotrypana curvicauda* están presentes en la zona pero probablemente en densidades bajas, dado que su frecuencia de captura fue mínima.

- Las especies *A. acris* y *A. montei*, que se han reportado para la zona, no se encontraron en este estudio, debido probablemente a que sus hospedantes son silvestres o tienen poca relación con las huertas de mango u otros cultivos comerciales.

- *A. ludens* fue la especie más frecuente y con un pico poblacional marcado en la época más húmeda del año (mayo-agosto) cuando adultos. En larva se encuentra en mango, naranja, pomelo y toronja principalmente con infestaciones más altas en el período comprendido entre noviembre y febrero.

- *A. obliqua* representa la especie más importante después de *A. ludens*, con mayor incidencia en la zona Este del Valle. Cuando larva se le encuentra en ciruela y mango preferentemente, con mayor grado de infestación en el período de julio a noviembre; aunque también se encontró en muy bajas densidades atacando otros frutos.

- *A. striata* se presenta en densidades altas en las zonas Centro y Oeste del Valle y un comportamiento muy fluctuante en su densidad poblacional asociado a la fenología de su hospedante. En fase larvaria solo se encontró en guayaba en infestaciones muy fuertes en el período comprendido entre los meses de octubre a marzo.

- *A. serpentina* presenta mayor densidad en la zona centro del valle y se captura con mayor frecuencia a finales de año o en la época de lluvias. Sus larvas atacan principalmente el mamey y el chicozapote.

LITERATURA CITADA

- ACUÑA, J. R. 1988. EVALUACION DE 3 METODOS DE ASPERSION DE LA MEZCLA MALATION + PROTEINA, SOBRE "MOSCAS DE LA FRUTA" DEL GENERO *ANASTREPHA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN HUERTAS DE MANGO EN EL SUR DE SINALOA. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 315-316
- ACUÑA MARTINEZ, J. R. 1990. EVALUACION DEL COMBATE QUIMICO SOBRE MOSCAS DE LA FRUTA DEL GENERO *ANASTREPHA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN CIRUELO, *SPONDIAS* SPP. EN EL SUR DE SINALOA. RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 265
- ALUJA S., M., M. CABRERA. F. CASTILLO, J. GARCIA GUZMAN Y C. HILARIO. 1983. NUEVAS ESPECIES DEL GENERO *ANASTREPHA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN MEXICO. RESUMENES DEL XVIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 146
- ALUJA S. M. 1993. MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA DE LA FRUTA. ED. TRILLAS. pp. 251.
- ARCOS CAVAZOS, G., H. BRAVO M., J.L. CARRILLO S. Y H. GONZALEZ H. 1988. EFECTO DE ATRAYENTES ALIMENTICIOS Y CEBOS TOXICOS SOBRE *ANASTREPHA LUDENS* LOEW (DIPTERA:TEPHRITIDAE) Y *DIACHASMIMORPHA LONGICAUDATUS* (ASHM) (HYMENOPTERA:BRACONIDAE). RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 190.
- AVERILL, A. L. Y R. J. PROKOPY. 1989. DISTRIBUTION PATTERNS OF *RHAGOLETIS POMONELLA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EGGS IN HAWTHORN. ANNALS OF THE ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA. VOL. 82. No. 1. pp. 38-44.
- BATEMAN, M. A. 1972. THE ECOLOGY OF FRUIT FLIES. ANNUAL REVIEW OF ENTOMOLOGY. No. 17. pp. 493-518.
- BERG, G. H. 1979. PICTORIAL KEY TO FRUIT FLY LARVAE OF THE FAMILY TEPHRITIDAE. OIRSA. EL SALVADOR. pp. 35
- BERNABE, A. A. Y QUINTERO, S. R. 1995. EL AGUACATE "HASS" COMO HOSPEDERO DE TRES ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA DEL GENERO *ANASTREPHA* BAJO CONDICIONES FORZADAS EN LABORATORIO Y CAMPO. MEMORIA DEL TERCER SIMPOSIO SOBRE LA INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO EN MICHOACAN, V ENCUESTRO INTERUNIVERSITARIO DE INVESTIGACION CIENTIFICA, TECNOLOGICA Y HUMANISTICA Y VIII REUNION REGIONAL CIENTIFICA Y TECNICA:FORESTAL Y AGROPECUARIA. UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO. MORELIA, MICH. p. 18.
- BERRY, O. N. 1955. MEXICAN FRUIT FLY AND CITRUS BLACKFLY CONTROL IN MEXICO. JOURNAL OF ECONOMIC ENTOMOLOGY. VOL. 48. No. 4. pp. 414-416.
- BORROR, D. J., D. M. DE LONG Y C. A. TRIPLEHORN. 1981. AN INTRODUCTION TO THE STUDY OF INSECTS. SAUNDERS COLLEGE PUB. PP. 605-606.
- CABRERA, M. H, Y J. VILLANUEVA B. 1988. INFESTACION NATURAL DE MOSCAS DE LA FRUTA EN 25 CULTIVARES Y 6 SELECCIONES DE MANGO EN EL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL COTAXTLA; SEGUNDO AÑO DE EVALUACION. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 302-303.

- CABRERA, M. H. 1988. DINAMICA POBLACIONAL DE MOSCAS DE LA FRUTA, *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN MANGO MANILA Y FRUTALES DIVERSOS DURANTE 1987 EN LA REGION CENTRAL DEL ESTADO DE VERACRUZ. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 176-177.
- CAMACHO, D. M. G. 1995. EL CULTIVO DE MANGO (*MANGIFERA INDICA* L.): UN DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO Y ECOLOGICO EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 086 DE APATZINGAN, MICHOACAN. TESIS PROFESIONAL DE BIOLOGO. U.M.S.N.H. 77 pp.
- CANCINO, J.L Y R. PEREZ ALONSO. 1988. FLUCTUACION ESTACIONAL DEL COMPLEJO *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN LA ZONA FRUTICOLA DE CHAHUITES, OAX., Y SU RELACION CON ALGUNOS FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 85-86.
- CHAVARRIA GUTIERREZ, E. 1988. FLUCTUACION POBLACIONAL E IDENTIFICACION DE MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN 4 VARIEDADES DE MANGO DEL SUR DE SINALOA. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 266-267.
- CLAUSEN, C. P. 1956. BIOLOGICAL CONTROL OF FRUIT FLIES. JOURNAL OF ECONOMIC ENTOMOLOGY. VOL. 49. No. 2. pp.176-178.
- CUEVAS G. J., R. GOMEZ A., M. L. HERNANDEZ D., F. J. RUBIO A., A. LARA L. Y J.L. GUTIERREZ. 1990. 1. MOSCAS DE LA FRUTA, *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN GUAYABA, 2. TRAMPEO DE ADULTOS Y MUESTREO DE FRUTOS. RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 266-267.
- CUEVAS G. J., R. GOMEZ A., C. R. CARVAJAL, F. PEREZ G., J.L. GUTIERREZ Y D. ALTAMIRANO. 1990. MOSCAS DE LA FRUTA, *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN MANGO. 3. TRAMPEO DE ADULTOS Y MUESTREO DE FRUTOS. RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 268-269.
- CUEVAS G. J. y R. GOMEZ A. 1991. TRAMPEO DE ADULTOS DE *ANASTREPHA* SPP. Y MUESTREO DE FRUTOS EN GUAYABA Y AGUACATE. MOSCAS DE LA FRUTA. SIMPOSIO NACIONAL 1991. SOCIEDAD MEXICANA DE ENTOMOLOGIA. XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. VERACRUZ, VER. pp. 13-17.
- CUNNINGHAM, R. T., S. NAKAGAWA, D. Y. SUDA Y T. URAGO. 1978. TEPHRITID FRUIT FLY TRAPPING: LIQUID FOOD BAITS IN HIGH AND LOW RAINFALL CLIMATES. JOURNAL OF ECONOMIC ENTOMOLOGY. VOL. 71. pp. 762-763.
- DOMINGUEZ RUIZ, B., J. SANCHEZ ESCUDERO Y J. VERA GRAZIANO. 1984. TRAMPAS DE ATRAYENTE VISUAL Y OLFATIVO PARA LA CAPTURA Y CONTROL DE LA MOSCA DE LA MANZANA. *RHAGOLETIS POMONELLA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE). RESUMENES DEL XIX CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. P. 133.
- ENKERLIN, H., W. R., G.F. CASTILLO Y H. CELEDONIO. 1988. DOSIS OPTIMA DE PROTEINA HIDROLIZADA Y BORAX EN TRAMPAS McPHAIL PARA CAPTURA DE *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN LA ZONA DEL SOCONUSCO, CHIAPAS. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 228-229.
- FIGUEROA Z. M. 1990. ESTUDIO Y DISTRIBUCION DE MOSCAS DE LA FRUTA, *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN MANGO EN LA ZONA NORTE DE GUERRERO. RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 143.
- FOOTE, R. H. 1980. FRUIT FLY GENERA SOUTH OF THE UNITED STATES. US DEPARTMENT OF AGRICULTURE. TECHNICAL BULL. 1600. pp. 79.
- GARCIA, A. 1988. REPORTE DE DATOS CLIMATOLOGICOS DE LAS ESTACIONES DEL VALLE DE APATZINGAN, SARH-DDR 086, APATZINGAN, MICH. INIFAP. 99 pp.

- GONZALEZ G., R. M. Y H. CABRERA M. 1990. FLUCTUACION POBLACIONAL DEL GENERO *ANASTREPHA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN PLANTACIONES COMERCIALES DE MANGO *MANILA MANGIFERA INDICA* Y CIRUELA MEXICANA *SPONDIAS* SPP. UBICADAS EN LA SIERRA DE CORDOBA, VERACRUZ.", "RESUMENES DEPYL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 137.
- GONZALEZ GAONA, E. 1990. FLUCTUACION POBLACIONAL DE MOSCAS DE LA FRUTA (*ANASTREPHA* SPP.) EN EL CAÑON DE JUCHIPILA, ZAC. RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 136.
- GUEVARA-FEFER, F., J. RZEDOWSKI y S. ZAMUDIO R. 1981. EXCURSION A TIERRA CALIENTE DE MICHOACAN. GUIAS BOTANICAS DE EXCURSIONES EN MEXICO V. VIII CONGRESO MEXICANO DE BOTANICA. pp. 19-33.
- HERNANDEZ, O. V. y A. CISNEROS L. 1988. ESTUDIO TAXONOMICO DEL GENERO *ANASTREPHA* EN EL ESTADO DE VERACRUZ (DIPTERA:TEPHRITIDAE). RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 359-360.
- HERNANDEZ-ORTIZ V. 1990a. BIOSISTEMATICA DE LAS ESPECIES MEXICANAS DE *ANASTREPHA* DEL GRUPO "FRATERCULUS" (DIPTERA:TEPHRITIDAE). RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 404-405.
- HERNANDEZ-ORTIZ V. 1990b. LISTA PRELIMINAR DE ESPECIES MEXICANAS DEL GENERO *ANASTREPHA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) CON DESCRIPCION DE NUEVAS ESPECIES, REGISTROS Y SINONIMIAS. FOLIA ENTOMOL. MEX. 80:227-244.
- HERNANDEZ-ORTIZ V. 1992. EL GENERO *ANASTREPHA* SCHINER EN MEXICO (DIPTERA:TEPHRITIDAE). TAXONOMIA, DISTRIBUCION Y SUS PLANTAS HUESPEDES. INSTITUTO DE ECOLOGIA PUB. No. 33. XALAPA, VERACRUZ, 162 pp.
- HERNANDEZ-ORTIZ V. Y M. ALUJA. 1993. LISTADO DE ESPECIES DEL GENERO NEOTROPICAL *ANASTREPHA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) CON NOTAS SOBRE SU DISTRIBUCION Y PLANTAS HOSPEDERAS. FOLIA ENTOMOL. MEX. 88:89-105.
- HERNANDEZ, H. CRISOFORO, MA. YESENIA SERNA S. Y MA. DE JESUS PEDROZA. 1990. FLUCTUACION POBLACIONAL DE LA "MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA" *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN MANGO, COATLAN DEL RIO. RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 124.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA. 1985. SINTESIS GEOGRAFICA DE MICHOACAN. MEXICO, D.F.
- JIMENEZ, M. L., A. TEJAS Y R. SERVIN. 1990. FLUCTUACION POBLACIONAL DE LA MOSCA DE LA FRUTA DEL GENERO *ANASTREPHA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN FRUTALES DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, B.C.S. RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 263.
- JIMENEZ, M. L., A. TEJAS Y R. SERVIN. 1992. HOSPEDEROS NATURALES DE *ANASTREPHA LUDENS* (LOEW) (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ, B.C.S. MEXICO. NOTA CIENTIFICA. FOLIA ENTOMOLOGICA MEXICANA. 84:157-158.
- JIMENO ZAVALA, M. A. Y A. VILLASEÑOR C. 1990. DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO PARA EL MANEJO DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LOS SISTEMAS DE DETECCION DE MOSCAS DE LA FRUTA DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN HUERTOS DE MANGO EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS. RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 272.
- LOPEZ, I. Y M. E. ESPINOZA. 1983. RELACION ENTRE EL DESARROLLO SEXUAL Y LA CAPTURA DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA *ANASTREPHA LUDENS* (LOEW) EN EL SOCONUSCO, CHIS., (DIPTERA, TEPHRITIDAE). RESUMENES DEL XVIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 20-21.

- LOS MUNICIPIOS DE MICHOACAN. ENCICLOPEDIA DE LOS MUNICIPIOS DE MEXICO. SECRETARIA DE GOBERNACION Y GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACAN. 352 pp.
- MIRANDA S., M. A. 1988a. IDENTIFICACION DE HOSPEDEROS ALTERNANTES DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA QUE ATACAN AL MANGO EN EL VALLE DE APATZINGAN. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 78.
- MIRANDA, S. MARIO A. 1988b. DINAMICA POBLACIONAL, EVALUACION DE DAÑO E IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA QUE ATACAN AL MANGO EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICH. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 170.
- MIRANDA S., M. A. 1988c. IDENTIFICACION DE HOSPEDEROS DE MOSCAS DE LA FRUTA EN MANGO EN EL VALLE DE APATZINGAN. RESUMENES DE LA PRIMERA REUNION CIENTIFICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA EN MICHOACAN. CIFAP MICHOACAN. p. 41.
- MIRANDA S., M. A. 1988d. DINAMICA POBLACIONAL, DAÑOS E IDENTIFICACION DE ESPECIES DE MOSCA DE LA FRUTA EN EL VALLE DE APATZINGAN. RESUMENES DE LA PRIMERA REUNION CIENTIFICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA EN MICHOACAN. CIFAP MICHOACAN p. 41.
- MIRANDA S., M. A. 1988e. INFESTACION DE MOSCAS DE LA FRUTA EN CULTIVARES DE MANGO EN EL VALLE DE APATZINGAN. RESUMENES DE LA PRIMERA REUNION CIENTIFICA, FORESTAL Y AGROPECUARIA EN MICHOACAN. CIFAP MICHOACAN. P. 40.
- MIRANDA S. M. A. Y G. BARRERA C. 1990. CONTROL INTEGRADO DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN MANGO DEL VALLE DE APATZINGAN, MICHOACAN. RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 272.
- MIRANDA S. M. A. Y G. BARRERA C. 1991. CONTROL INTEGRADO DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA *ANASTREPHA* SPP. EN MANGO DEL VALLE DE APATZINGAN. MOSCAS DE LA FRUTA. SIMPOSIO NACIONAL 1991. SOCIEDAD MEXICANA DE ENTOMOLOGIA. XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. VERACRUZ, VER. pp. 52-62.
- MOTA SANCHEZ, D., E. RIOS ESCOBAR Y J. REYES FLORES. 1990. ATRACCION DE ADULTOS DE *ANASTREPHA LUDENS* (Loew) Y *ANASTREPHA OBLIQUA* (Macquart) A INSECTICIDA-CEBO PREPARADO A BASE DE MALATION Y PROTEINAS HIDROLIZADAS NACIONALES E IMPORTADAS. RESUMENES DEPYL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 352-353.
- NAVARRETE B. H. Y H. BRAVO M. 1990. ESPECIES DE *ANASTREPHA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE), SU DAÑO EN FRUTALES Y PARASITOIDES QUE LAS ATACAN EN TEJUPILCO, MEX. RESUMENES DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 264.
- NICANOR J. LIQUIDO, R. T. CUNNINGHAM Y H. M. COUEY. 1989. INFESTATION RATES OF PAPAYA BY FRUIT FLIES (DIPTERA:TEPHRITIDAE) IN RELATION TO THE DEGREE OF FRUIT RIPENESS. JOURNAL OF ECONOMIC ENTOMOLOGY. VOL. 82. No. 1. pp.213-219.
- NORRBOM A. L. Y V. HERNANDEZ-ORTIZ. 1993. MANUAL DEL CURSO INTERNACIONAL DE TAXONOMIA DE MOSCAS DE LA FRUTA. CENTRO INTERNACIONAL DE CAPACITACION EN MOSCAS DE LA FRUTA (CICMF). PROGRAMA MOSCAMED-MEXICO. METAPA DE DOMINGUEZ, CHIAPAS, MEXICO. pp. 70.
- OLIVER G., R. 1988. MOSCAS DE LA FRUTA *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN LA ZONA FRUTICOLA DE MALINALCO, MEXICO. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. P. 268.
- OCHSE J. J. y SOULE M. J. 1980. CULTIVO Y MEJORAMIENTO DE LAS PLANTAS TROPICALES Y SUBTROPICALES. VOL. I. EDITORIAL LIMUSA. 828 pp.

- PADILLA, S. J. 1993. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL MANGO Y SU MANEJO FITOSANITARIO EN EL ESTADO DE MICHOACAN. TESIS DE INGENIERO AGRONOMO. I.T.A. No. 7. MORELIA, MICH. 134 pp.
- PERALTA, J. SILVIA Y C. GARCIA M. 1983. *ANASTREPHA LUDENS* LOEW. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) FLUCTUACION DE SU POBLACION Y LA DE SUS ENEMIGOS NATURALES EN TRES ZONAS PRODUCTORES DE MANGO EN EL ESTADO DE MORELOS. RESUMENES DEL XVIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 60-61.
- PEREZ ROMERO, A. 1987. TASA DE SUPERVIVENCIA Y REPRODUCCION DE *ANASTREPHA LUDENS* (LOEW) EN DIFERENTES HOSPEDANTES. TESIS PROFESIONAL. MAESTRIA EN CIENCIAS. ESPECIALISTA EN ENTOMOLOGIA. C.P. CHAPINGO, MEXICO.
- PEREZ SERRATO, P. 1988. IDENTIFICACION Y FLUCTUACION POBLACIONAL DE ADULTOS DE MOSCA DE LA FRUTA (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN TECOMAN, COL. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 107-108.
- PIÑA AGUILAR, J. J., J. MAGAÑA F. Y S. VENEGAS F. 1991. IDENTIFICACION, DISTRIBUCION Y FLUCTUACION DE POBLACION DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (*MANGIFERA INDICA* L.) EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICH. SARH. PROGRAMA DE SANIDAD VEGETAL. INEDITO.
- PIÑA, A. J.J., S. FLORES V. y J. FIERROS M. 1992. IDENTIFICACION, DISTRIBUCION Y FLUCTUACION DE POBLACION DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (*MANGIFERA INDICA* L.) EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICH. RESUMENES DEL XXVII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 357-358.
- PROKOPY, J. R. Y G. HANOTAKIS. 1975. RESPONSES OF WILD AND LABORATORY-CULTURED *DACUS OLEAE* TO HOST PLANT COLOR. ANNALS OF THE ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA. VOL. 68. No. 1. pp. 73-77.
- RAMOS DE M. A. 1978. GUIA ILUSTRADA PARA LA IDENTIFICACION DE ADULTOS DE MOSCAS (DIPTERA-TRYPETIDAE) QUE AFECTAN LA FRUTA EN MEXICO Y DE ESPECIES EXOTICAS DE IMPORTANCIA CUARENTENARIA.
- RIOS, E. E., H. W. ENKERLIN Y F. AYORA P. 1988a. COMPARACION DE SEIS DIFERENTES TRAMPAS PARA CAPTURAR ADULTOS DE *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE), UTILIZANDO PROTEINA HIDROLIZADA COMO ATRAYENTE ALIMENTICIO. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 241-242.
- RIOS, E. J. E., J. TOLEDO A. Y D. MOTA S. 1988b. EVALUACION DE ATRAYENTES ALIMENTICIOS PARA LA CAPTURA DE MOSCAS DE LA FRUTA DEL GENERO *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN LA ZONA DEL SOCONUSCO, CHIAPAS. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. P. 270.
- RODRIGUEZ MARTINEZ R. 1988. DETERMINACION DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA *ANASTREPHA* SPP. (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN FRUTALES HOSPEDEROS DE LA REGION CITRICOLA DE VERACRUZ. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 269-270.
- SANTIAGO MARTINEZ, G. 1992. EXTRACCION Y EVALUACION DE LA FEROMONA DE MARCAJE DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA, *ANASTREPHA LUDENS* (LOEW) (DIPTERA:TEPHRITIDAE). TESIS DE MAESTRO EN CIENCIAS. C.P. CHAPINGO, MEXICO.
- SANTIAGO M. G. Y J. CIBRIAN T. 1991. EVIDENCIAS DE LA FEROMONA DISUASIVA DE OVIPOSICION EN HECES DE *A. SERPENTINA* (WIED). MOSCAS DE LA FRUTA. SIMPOSIO NACIONAL 1991. SOCIEDAD MEXICANA DE ENTOMOLOGIA. XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. VERACRUZ, VER. pp. 13-17.

- SARH. 1991. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LAS OPERACIONES DE CAMPO. CAMPAÑA DE ERRADICACION DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS.
- SARH. 1992. MANUAL PARA EL CONTROL INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA. MANUAL DEL PRODUCTOR. SERIE SANIDAD VEGETAL. pp. 34
- STEYSKAL, G. C. 1977. PICTORIAL KEY TO SPECIES OF THE GENUS *ANASTREPHA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE). ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF WASHINGTON. pp. 35
- STEINER, L. F., W. C. MITCHEL, E. J. HARRIS, T. T. KOZUMA Y M. S. FUJIMOTO. 1970. ERRADICATION OF THE ORIENTAL FRUIT FLY FROM THE MARIANA ISLANDS BY THE METHODS OF MALE ANNIHILATION AND STERILE INSECT RELEASE. JOURNAL OF ECONOMIC ENTOMOLOGY. VOL. 63. pp. 131-135.
- TEJADA, L. O. s. f. ESTUDIO SOBRE LAS HOSPEDERAS POTENCIALES DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO *CERATITIS CAPITATA* WEID. CON ENFASIS EN LAS PRESENTES EN EL AREA DEL SOCONUSCO, CHIAPAS, MEXICO. PROGRAMA MOSCAMED. 95 pp.
- URIAS, L. M.A. 1991. DAÑO POR MOSCAS DE LA FRUTA EN VARIEDADES DE MANGO EN SAUTA, NAY. RESUMENES DEL XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 428-429
- UTRERA, O. S. y M. A. ESCALONA A. 1992. INSECTOS VISITADORES DE LA FLOR DEL MANGO (*MANGIFERA INDICA* L.) EN LA BANDERA, ACTOPAN VERACRUZ. RESUMENES DEL XXVII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 63-64
- VALDES, E. M. E., M. C. HERNANDEZ R. L. ALDANA Ll. Y G. MIRANDA R. 1990. FLUCTUACION POBLACIONAL DE *TOXOTRYPANA CURVICAUDA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN DOS LOCALIDADES DEL ESTADO DE MORELOS. RESUMENESPY DEL XXV CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 125.
- VALDEZ E. MA. E., F. CASTREJON A., L. ALDANA Ll. Y M. C. HERNANDEZ. 1988. FLUCTUACION POBLACIONAL DE *TOXOTRYPANA CURVICAUDA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN DISTINTOS HOSPEDEROS EN SAN ISIDRO YAUTEPEC, MORELOS. RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 133.
- VELAZQUEZ V. R. 1988. ESTUDIOS PRELIMINARES SOBRE LA FLUCTUACION POBLACIONAL DE TRES ESPECIES DE *ANASTREPHA* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN MANGO EN COLIMA RESUMENES DEL XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. pp. 176-177.
- VILLANUEVA B. J. y H. CABRERA M. 1987. DETERMINACION DEL INICIO DE LA INFESTACION DE MOSCAS DE LA EN RELACION CON EL ESTADO DE MADUREZ DEL FRUTO DE MANGO MANILA. XXIII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA (RESUMENES). SOCIEDAD MEXICANA DE ENTOMOLOGIA. CD. JUAREZ, CHIH. p. 75.
- WHITE, I. M. Y M. M. ELSON. 1992. FRUIT FLIES OF ECONOMIC SIGNIFICANCE: THEIR IDENTIFICATION AND BIONOMICS. C·A·B INTERNATIONAL. UK. pp. 601.

APENDICE I.

Relación de hospedantes potenciales para las especies más importantes de mosca de la fruta en el Valle de Apatzingán, Michoacán (Especies cultivadas y silvestres)

Anastrepha ludens

FAMILIA	ESPECIE	Nombre común
Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	Citrón
	<i>C. paradisi</i> Macf.	Toronja
	<i>C. aurantifolia</i> Swingle	Lima
	<i>C. maxima</i> Merr.	Pomelo
	<i>C. aurantium</i> L.	Naranja agria
	<i>C. limetta</i> Risso	Limón real
	<i>C. sinensis</i> Osbeck	Naranja dulce
	<i>C. nobilis</i> Lour.	Mandarina
	<i>C. limonum</i> Risso	Limón
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango criollo
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela del país, jocote
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> L.	Durazno
	<i>Pyrus communis</i> L.	Pera
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya
	<i>Annona reticulata</i> L.	Anona colorada
	<i>Annona squamosa</i> L.	Chirimoyo
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba
	<i>Syzygium (Eugenia) jambos</i> L.	Pomarrosa o manzana rosa
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Granada roja
Guttiferae	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey
Ebenaceae	<i>Diospyros ebenaster</i> Retz.	Zapote negro
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Cafeto

APENDICE I. (CONT.)

Relación de hospedantes potenciales para las especies más importantes de mosca de la fruta en el Valle de Apatzingán, Michoacán (Especies cultivadas y silvestres)

Anastrepha obliqua

FAMILIA	ESPECIE	Nombre común
Rutaceae	<i>C. paradisi</i> Macf.	Toronja
	<i>C. limmetta</i> Risso	Limón real
	<i>C. aurantium</i> L.	Naranja agria
	<i>C. maxima</i> Merr.	Pomelo
	<i>C. sinensis</i> Osbeck	Naranja dulce
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango criollo
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela del país, jocote
	<i>Spondias cytherea</i>	Manzana, otaheite
	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i> L.	Pera
	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Níspero
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba
	<i>Psidium cattleianum</i> (littorale) Raddi	Guayaba fresa
	<i>Syzygium</i> (<i>Eugenia</i>) <i>jambos</i> L.	Pomarrosa o manzana rosa
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Cereza de barbados
Flacourtiaceae	<i>Dovyalis hebecarpa</i>	Grosella de Ceylán
Sapotaceae	<i>Manilkara sapodilla</i> L. (= <i>Achras sapota</i> L.)	Chicozapote
Passifloraceae	<i>Passiflora cuadrangularis</i> L.	Granadilla.
Ebenaceae	<i>Diospyros ebenaster</i> Retz.	Zapote negro
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Cafeto

APENDICE I. (CONT.)

Relación de hospedantes potenciales para las especies más importantes de mosca de la fruta en el Valle de Apatzingán, Michoacán (Especies cultivadas y silvestres)

Anastrepha striata

FAMILIA	ESPECIE	Nombre común
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	Naranja dulce
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango criollo
	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela del país, jocote
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Cassava, guacamote o yuca
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> L.	Durazno
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	Zapote caimito
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba
	<i>Psidium friendrichsthalianum</i> (NIED)	Guayabo agrio
	<i>Syzygium (Eugenia) jambos</i> L.	Pomarrosa o manzana rosa
Ebenaceae	<i>Diospyros ebenaster</i> Retz.	Zapote negro
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Cafeto

APENDICE I. (CONT.)

Relación de hospedantes potenciales para las especies más importantes de mosca de la fruta en el Valle de Apatzingán, Michoacán (Especies cultivadas y silvestres)

Anastrepha serpentina

FAMILIA	ESPECIE	Nombre común
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	Naranja dulce
	<i>Citrus maxima</i> Merr.	Pomelo
	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja agria
	<i>Citrus paradisis</i> Macf.	Toronja
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango criollo
	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela del país, jocote
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> L.	Durazno
	<i>Pyrus communis</i> L.	Pera
Ebenaceae	<i>Diospyros ebenstaer</i> Retz.	Zapote negro
Guttiferae	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey
Flacourtiaceae	<i>Dovyalis hebecarpa</i>	Grosella de Ceylán
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	Zapote caimito
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	Corcho
Ebenaceae	<i>Diospyros ebenaster</i> Retz.	Zapote negro
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Cafeto

APENDICE I. (CONT.)

Relación de especies nativas que pueden ser hospedantes potenciales para las especies más importantes de mosca de la fruta en el Valle de Apatzingán, Michoacán (Se presentan las especies con fruto drupáceo y succulento)

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
ANACARDIACEAE	<i>Cyrtocarpa procera</i> <i>Spondias mombin</i> L. <i>Spondias purpurea</i> L.	Copalcojote Ciruela, jobo Ciruela colorada
ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i> <i>Annona reticulata</i>	Cabeza de negro Urupa
APOCYNACEAE	<i>Stemmademia Donell-smithii</i> <i>Stemmademia tomentosa</i> <i>Thevetia ovata</i>	Cojón de berraco Berraco Narciso amarillo
BIGNONACEAE	<i>Parmentiera edulis</i>	Guajilote
CARICACEAE	<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete
CACTACEAE	<i>Backebergia militaris</i> <i>Cephalocereus aff. chrysomallus</i> <i>Nopalea</i> sp. <i>Opuntia</i> spp. <i>Pachocereus pecten-aborigeum</i> <i>Stenocereus quevedonis</i> <i>Stenocereus chrysocarpus</i>	Pitaya Nopal Tuna, nopal Cardón
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia schlechtendalii</i> <i>Jatropha cordata</i> <i>Jatropha peltata</i> <i>Jatropha curcas</i> <i>Manihot tomatophylla</i>	Lecherilla Jiotillo Piñón purgante
LEGUMINOSAE	<i>Andira inermis</i> <i>Inga</i> spp. <i>Tamarindus indica</i> L.	Corónguca Jinicuil Tamarindo
MALPIGHIACEAE	<i>Malpighia mexicana</i> <i>Malpighia ovata</i> <i>Byrsonima crassifolia</i>	Manzanita de cerro Changunga
MORACEAE	<i>Ficus cotinifolia</i> <i>Ficus</i> spp.	Amate prieto Higueras

APENDICE I (CONT.)

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
MYRTACEAE	<i>Eugenia acapulcensis</i> <i>Psidium guajava</i> <i>Psidium sartorianum</i>	Capulín Guayabo Guayabillo
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida</i>	
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Tamulero
RHAMNACEAE	<i>Zizyphus amole</i> <i>Karwinskia latifolia</i>	Amole Frutillo
ROSACEAE	<i>Licania arborea</i>	Cuirinde
RUBIACEAE	<i>Randia aculeata</i> <i>Randia armata</i>	Crucillo Huele de noche
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon capiri</i>	Capirio
VERBENACEAE	<i>Vitex hemsleyi</i> <i>Vitex molix</i>	Capulín blanco Atuto

Esta lista fue elaborada con la ayuda del M.C. Fernando Guevara Féfer del Laboratorio de Sinecología de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

APENDICE II

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS DE MOSCA DE LA FRUTA DE IMPORTANCIA PARA MICHOACAN

Basado en White y Elson, 1992

1. Se incluyen aquellos de importancia cuarentenaria y se señalan con *.
 2. Las figuras indicadas en la clave se incluyen como parte del apéndice y por esta razón inician una nueva numeración.
-

1. Vena SC fuertemente doblada hacia adelante hasta formar un ángulo cercano a 90° y claramente adelgazada hacia la punta; parte dorsal de la vena Radial 1 (R_1) con microsedas. Alas generalmente con patrones de bandas de color; celda cubital posterior (Cup) con una extensión aguda (Fig. 1) FAMILIA TEPHRITIDAE ... 2

1'. Vena Sc solo ligeramente doblada hacia arriba y generalmente no está adelgazada hacia la punta; sin microsedas tanto en la zona dorsal de R^1 como en la región frontal. Son especies asociadas a los frutos pero muy raramente presentan algún patrón de colores en las alas. La celda Cup generalmente no presenta una extensión aguda OTRAS FAMILIAS

2. Celda Cup muy angosta, generalmente solo la mitad de la longitud de la celda medio-basal (bm), excepto en *Monacrostichus citricola* en la cual tiene más o menos $2/3$ de la longitud de bm. La extensión de Cup es muy grande; igual o más grande que la vena Anal 1 (A_1) más la cubital-anal 2 (Cu A_2) (Fig. 2). Quetotaxia del tórax y la cabeza reducida 3

2'. Celda Cup más ancha, siempre considerablemente más ancha que la mitad de la celda bm y generalmente alcanza la longitud de ésta (Fig. 3) 4

3. Abdomen con todos los terguitos fusionados en una placa, en la mayoría con tenues líneas transversas que marcan los vestigios de cada segmento original (Se debe observar de lado para comprobar que los escleritos no están traslapados) *Dacus* *

3'. Abdomen con los terguitos separados (Ver de lado para observar el traslape de los escleritos) *Bactrocera*
(Este género se incluye para contrastarlo con *Dacus*).

4. Escudo sin sedas dorsoventrales. Las hembras con un ovipositor excepcionalmente largo (más largo que la longitud de las alas) y curvado cuando se observa de perfil (Fig. 4); alas sin un patrón de bandas de colores pero de color amarillo cafésoso entre las celdas bc, c, sc, r_1 y r_{2+3} . La vena R_{2+3} sinuosa y algunas veces casi tocando a R_1 cerca del final de la celda r_1 , la que generalmente presenta una o más venas transversas accesorias. La extensión de la celda Cup es muy larga, casi tanto como la vena A_1+CuA_2 . Expansión alar de 10.3 a 11.5 mm. La larva se desarrolla principalmente en papaya *Troxotrypana curvicauda*

4'. Escudo con setas dorsocentrales. Ovipositor recto y generalmente más corto que la longitud de las alas, las cuales presentan un patrón de bandas amarillas y cafés; la vena R_{2+3} no es sinuosa y generalmente la celda r_1 no presenta venas transversas accesorias 5

5. Apice de la vena Media (M), doblada anteriormente hasta unirse con la Costal (C) sin que sea evidente un ángulo (Fig. 1). Escudo con setas dorsocentrales localizadas más cerca a una línea entre las setas supra-alares posteriores que a una línea entre las sedas supra-alares anteriores (Fig. 5) *Anastrepha*

5'. Apice de la vena M uniéndose a C con un ángulo evidente 6

6. Extensión de la celda Cup grande, al menos una tercera parte de la longitud de A_1+CuA_2 ; vena CuA_2 generalmente curvada a lo largo del extremo anterior de la extensión de Cup. Escutelo generalmente convexo y con un patrón de áreas de color amarillo y café; alas con una banda transversa de posición preapical, la cual está aislada del resto del patrón alar. Celdas basales del ala generalmente con manchas y marcas que le confieren una apariencia reticulada (Fig. 6) *Ceratitis* *

6'. Extensión de la celda Cup corta, nunca más de 1/5 de la longitud de la vena $A_1 + CuA_2$ y la vena CuA_2 es recta a lo largo del extremo anterior de la extensión de Cup; escutelo usualmente aplanado y completamente de color cremoso a amarillo; si se presentan manchas negras, están confinadas a la base y áreas laterales (Fig. 7); Genas generalmente menores de 1/4 de la altura de los ojos *Rhagoletis* *

**CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES
DEL GENERO ANASTREPHA ASOCIADAS AL MANGO
EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICHOACAN**

**Basado en Steyskal (1987); Hernández-Ortiz (1992);
y White y Elson (1992)**

1. Tórax con bandas o manchas café obscuras o negras en el escudo, al menos en la región postsutural y en ocasiones alcanzando el área presutural (Fig. 8); banda S completa o incompleta en su parte media 2

1'. Tórax sin manchas o bandas obscuras en el escudo (excepto en ocasiones en que se puede observar una mancha en la sutura escudo-escutelar); banda S generalmente completa y bien desarrollada en su parte media 5

2. Manchas del escudo confinadas a la región postsutural; medioterguito de un solo color (amarillo o anaranjado) y sin manchas oscuras contrastantes; cabeza con un solo par de sedas orbitales; genas y vértice con manchas negruzcas; terguitos abdominales con manchas café rojizas; patrón alar con la banda S pobremente desarrollada en su parte media y la banda V indefinida *Anastrepha pallens*

2'. Las manchas o bandas del escudo siempre ocupan la región presutural; medioterguito con manchas bien definidas 3

3. Alas con la banda S incompleta en su parte media o indiferenciada, banda V prácticamente ausente (Fig. 9); pleuras con un patrón bien delimitado de manchas negruzcas
..... *Anastrepha bicolor*

3'. Alas con la banda S completa en su parte media, banda V con el brazo proximal bien desarrollado 4

4. Brazo distal de la banda V ausente; mesopleuras con un patrón amarillo y café negruzco bien diferenciado; coloración alar con bandas café oscuras a casi negras (Fig. 10)
..... *Anastrepha serpentina*

4'. Brazo distal de la banda V presente (aunque solo sea parcialmente), brazo proximal separado de la banda S; mesopleuras de color amarillo o anaranjado pero sin manchas oscuras; coloración alar con bandas predominantemente amarillas lo mismo que los terguitos abdominales *Anastrepha striata*

5. Medioterguito, subescutelo o ambos pigmentados visiblemente por una mancha negruzca a cada lado 6

5'. Medioterguito y subescutelo siempre de color amarillo o anaranjado en su totalidad 8

6. Apice del escutelo sin manchas negruzcas; subescutelo usualmente amarillo pero el medioterguito presenta manchas oscuras laterales (Fig. 11); excepto en algunos especímenes de *distincta* 7

6'. Apice del escutelo sin manchas negruzcas pero el subescutelo presenta manchas negras laterales generalmente confinadas a esta región (Fig. 12), aunque pueden ampliarse hasta el medioterguito disminuyendo gradualmente su amplitud; ovipositor mayor o igual a 3 mm de longitud; dientes del ovipositor cortos y redondeados, algunas veces escasos pero que no se extienden más allá de la mitad apical (Fig. 14) *Anastrepha ludens*

7. Banda V unida a la banda S y completa en su porción superior (Fig. 18). Segmento VII más corto que la longitud total del abdomen; punta del ovipositor con dientes grandes y agudos que se extienden poco más allá de la mitad apical (Fig. 13) *Anastrepha obliqua*

7'. Banda V separada de la banda S y por lo general incompleta en su porción superior; segmento VII un poco más largo que la longitud total del abdomen; longitud del ovipositor menor de 3 mm (de 2.3 a 2.7); punta del ovipositor con escasos dientecillos redondeados que ocupan menos de la mitad apical (Fig. 15) *Anastrepha distincta*

8. Punta del ovipositor corta (generalmente menor a 0.1 mm) y con numerosos dientecillos 9

8'. Punta del ovipositor con dientes pequeños y muy numerosos o bien grandes y bien desarrollados pero en ambos casos la punta del ovipositor es alargada (mayor de 0.1 mm) 10

9. Punta del ovipositor con dientes marginales pequeños y escasos, extremadamente corta (menor a 0.1 mm) y nunca sagitada (Fig. 16); sedas acrosticales presentes; banda V siempre incompleta en su porción superior y con el brazo distal usualmente menos desarrollado (Fig. 17); ovipositor adelgazándose en forma gradual hacia la punta *Anastrepha montei* *

9'. Sección apical de la banda S amplia y la conexión entre S y V siempre presente y evidente; curvatura apical de la vena M es moderada (Fig. 19); segmento VII largo (2.5-2.9 mm), más o menos ancho y fuerte especialmente en la parte media basal; ovipositor con numerosos dientecillos fuertes que ocupan casi toda la punta *Anastrepha acris* *

10. Punta del ovipositor con finos y numerosos dientecillos que se extienden hasta el final del oviducto o muy cerca del mismo; sutura escuto-escutelar con un punto negro central muy bien definido; punta del ovipositor de forma lanceolada (Fig. 20)
..... *Anastrepha spatulata*

10' Punta del ovipositor con numerosos dientecillos diminutos que no llegan hasta el final del oviducto y sin constricción notoria a lo largo de la misma; las bandas V y S generalmente bien definidas (Fig. 21) *Anastrepha chiclayae*

* *Estas especies se incluyen en la clave ya que existen reportes de su presencia en el área de estudio; aunque no se hayan determinado en el presente trabajo.*

APENDICE II (Figuras)

(Todas las figuras son tomadas o modificadas de Hernández-Ortiz, 1992
y White y Elson, 1992))

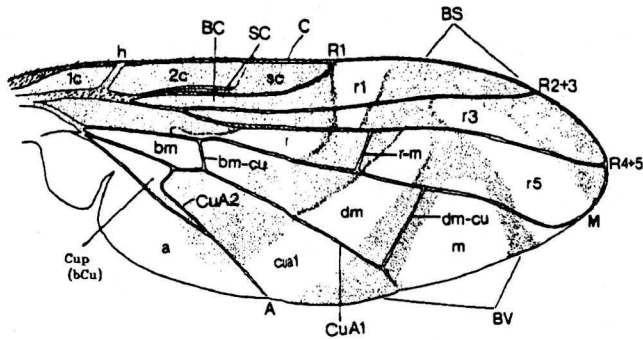


Fig. 1 Generalización de una ala.

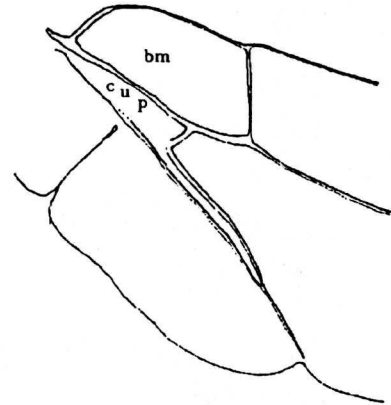


Fig. 2 Celdas bm y cup en *Dacus* spp.

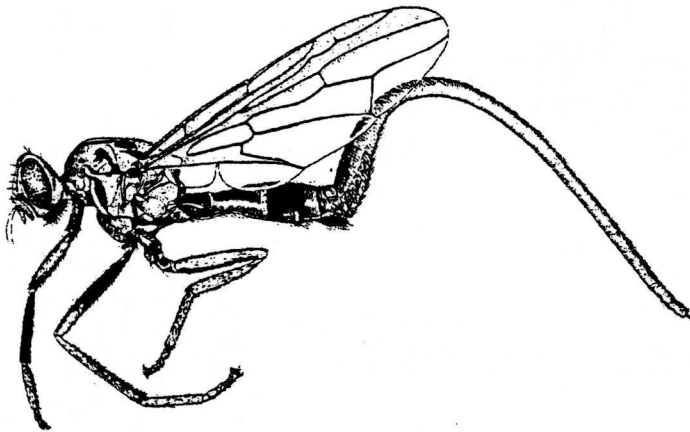


Fig. 4 *Toxotrypana curvicauda*
en vista lateral

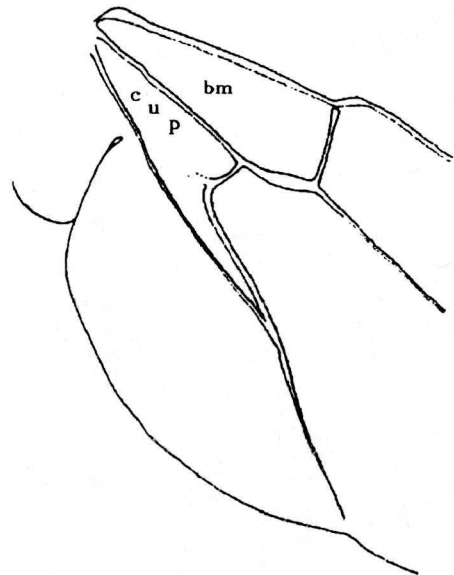


Fig. 3 Celdas bm y cup en *Anastrepha* spp.

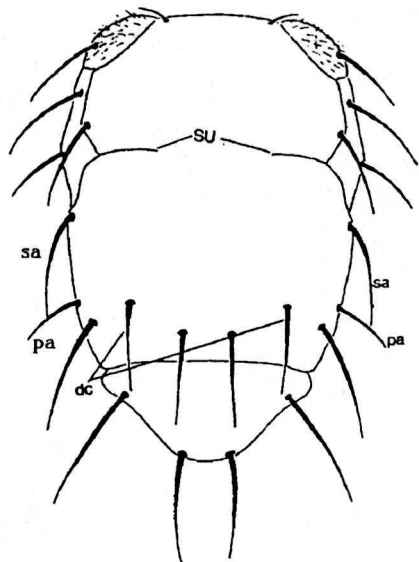


Fig. 5 Setas supra-alares y dorsocentrales

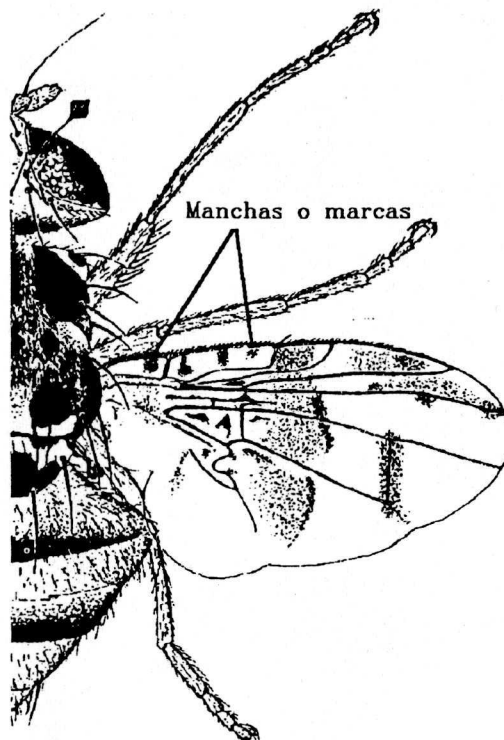


Fig. 6 Ala derecha de *Ceratitidis capitata*

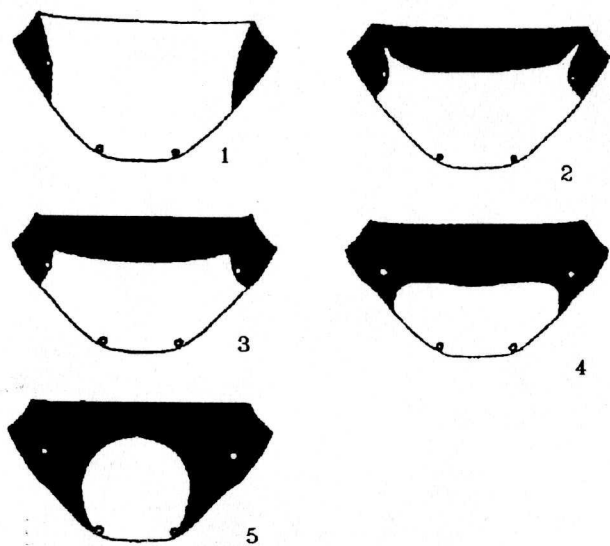


Fig. 7 Patrones torácicos en *Ragholetis* spp.

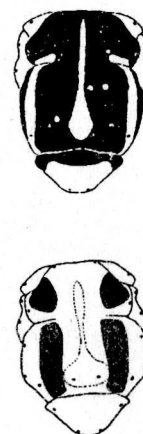


Fig. 8 Tórax de *A. serpentina* y *A. striata*.

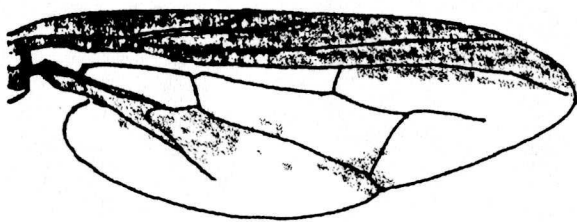


Fig. 9 Ala de *A. bicolor*

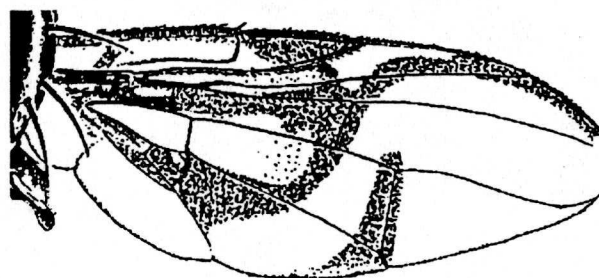


Fig. 10 Ala de *A. serpentina*



Fig. 11 Tórax de
A. obliqua



Fig. 12 Tórax de
A. ludens



Fig. 13 Ovipositor de
A. obliqua

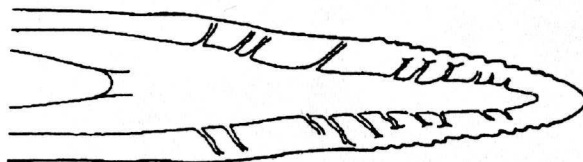


Fig. 14 Ovipositor de
A. ludens

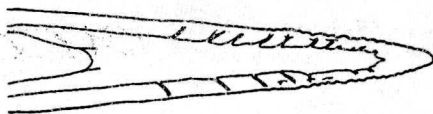


Fig. 15 Ovipositor de
A. distincta

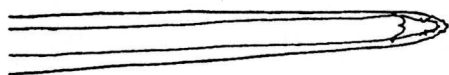


Fig. 16 Ovipositor de
A. montei



Fig. 17 Ala de *A. montei*



Fig. 18 Ala de *A. obliqua*



Fig. 19 Ala de *A. acris*

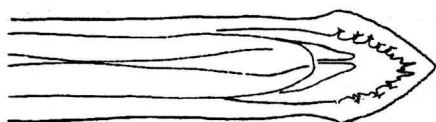


Fig. 20 Ovipositor de
A. spatulata

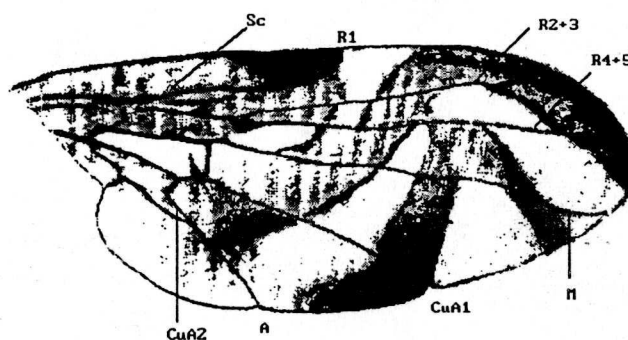


Fig. 21 Ala de *A. chiclayae*

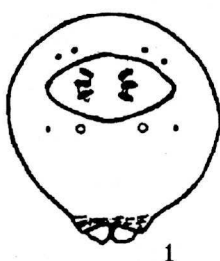
APENDICE III

CLAVE PARA IDENTIFICACION DE LARVAS DE TERCER INSTAR DE LAS ESPECIES MAS IMPORTANTES DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICHOACAN

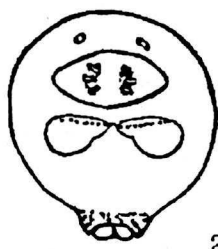
Modificado de Norrbom y Hernández-Ortiz, 1993

1. Con papílulas caudales o tubérculos encima y debajo de los
espiráculos posteriores (Fig. A) 2

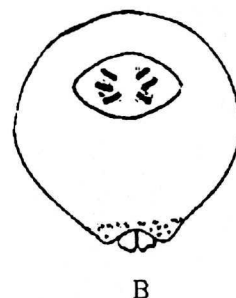
1'. Sin papílulas ni tubérculos encima o debajo de los espiráculos
posteriores (Fig. B) *Toxotrypana curvicauda*



A



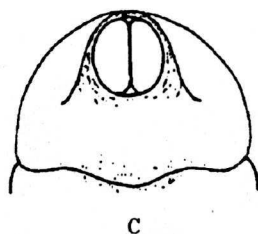
2



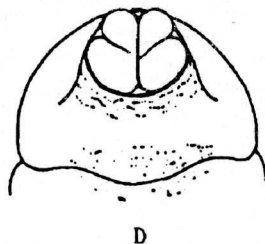
B

2. Con lóbulo anal entero (Fig. C) 3

2'. Con el lóbulo anal bifido (Fig. D) 4

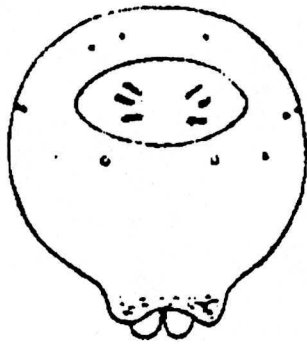


C

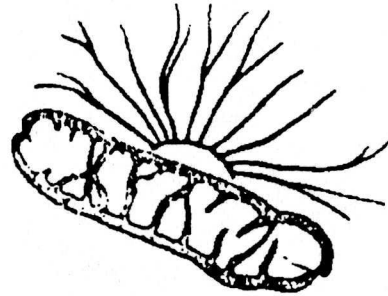


D

3. Con doce o menos carinas bucales (8 a 9 generalmente) (Fig. E); papí­lulas caudales en una línea transversa (Fig. F.); con dos papí­lulas pequeñas, laterales a los espiráculos posteriores, en línea horizontal a éstos (Fig. G). Pelos espiraculares posteriores, frecuentemente bifurcados y bien separados (Para observar esta característica debe usarse un aumento de 100X o más y con los espiráculos levantados por encima del nivel del alcohol (Fig. H) *A. obliqua*

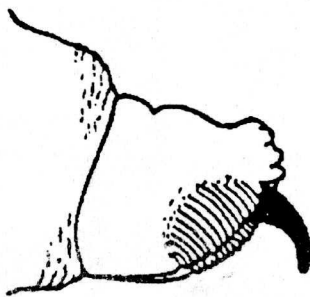


G

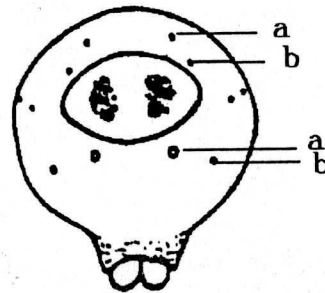


H

3'. Con más de doce carinas bucales (Fig. I); las papí­lulas caudales, tanto encima como debajo de los espiráculos posteriores colocados en dos líneas (El par lateral se encuentra más ventral que el par medio) (Fig. J) *A. ludens* (parte)



I

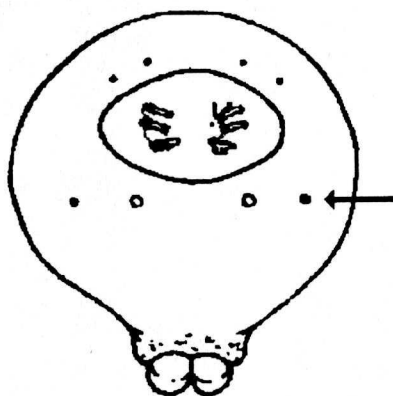


J

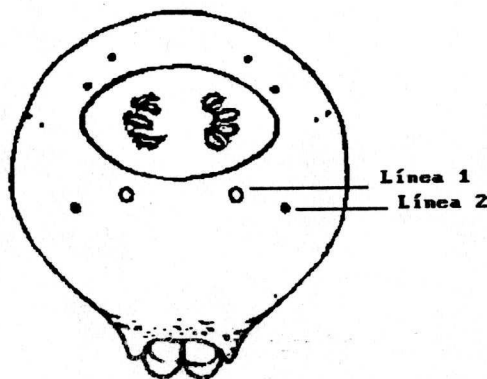
a= Papí­lulas medias
b= Papí­lulas laterales

4. Papílulas caudales debajo de los espiráculos posteriores dispuestas en una línea transversa (Fig. K); con doce o menos carinas bucales 5

4'. Papílulas caudales debajo de los espiráculos posteriores dispuestas en dos líneas (Fig. L); con más de doce carinas bucales *A. ludens* (parte)



K



L

5. Papílulas caudales encima de los espiráculos posteriores dispuestos en una línea transversa o más o menos recta (Fig. M); entradas espiraculares posteriores mucho más largas que anchas (Aproximadamente cinco veces más largas) y con los pelos

espiraculares posteriores numerosos y delgados (Fig. N)
 A. *striata*

5'. Papímulas caudales encima de los espiráculos posteriores
 dispuestos en dos líneas transversas claramente definidas (Fig. O);
 entradas espiraculares posteriores poco abundantes y engrosadas
 (Fig. P) A. *serpentina*

