

1989-B

COD. NO. 082098135

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



IDENTIFICACION DE ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA:
TEPHRITIDAE) EN EL CULTIVO DE LA LIMA (RUTACEAE: Citrus aurantifolia)
EN ATOTONILCO EL ALTO, JALISCO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

ROSA MARIA PATIÑO BELTRAN

GUADALAJARA, JALISCO.

1991

M. en C. CARLOS BEAS ZARATE
DIRECTOR DE LA FAC. DE C. BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
P R E S E N T E.

Apreciable Sr. Director :

Por medio del presente informo a Usted que la psante ROSA MARIA PATIÑO BELTRAN, ha finalizado satisfactoriamente su trabajo de tesis titulado: Identificación de Especies de Mosca de la - fruta (Díptera Tephritidae) en el cultivo de lima (Rutaceae Ci - trus Aurantifolia) en Atotonilco el Alto, Jal. el cual ponemos a su consideración para que sea autorizada su impresión.

Aprovecho la ocasión para saludarle y agradecerle - sus finas atenciones a la presente.

A T E N T A M E N T E.


QFB. ROSA MA. DOMINGUEZ ARIAS.
DIRECTOR DE TESIS.

c.c.p. Interesado.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente

Número 1055/90

SRITA. ROSA MARIA PATINO BELTRAN
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "IDENTIFICACION DE ESPECIES DE MOSCA DE LA FRUTA (DIPTERA: TEPHRIIDAE) EN AREAS DE CULTIVO DE LIMA (RUTACEAE: Citrus aurantifolia) DEL MUNICIPIO DE ATOTONILCO EL ALTO, JALISCO". para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis la Q.F.B. Rosa María Dominguez Arias.



FACULTAD DE CIENCIAS

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara Jal. 26 de Julio de 1990

EL DIRECTOR

ING. ADOLFO ESRINOZA DE LOS REATOS CARDENAS

EL SECRETARIO

M.V.Z. MIGUEL CARBAJAL SORTA

c.c.p. la Q.F.B. Rosa María Dominguez Arias; Director de Tesis.- Pte.
c.c.p. El expediente del alumno.

cgir.

Al contestar este oficio citese fecha y número

TE LO VOY A DECIR TODO CUANDO MURAMOS.
TE LO VOY A CONTAR. PALABRA POR PALABRA.
AL OIDO, LLORANDO.

ROSARIO CASTELLANOS.

A LA MEMORIA DE MIS PADRES QUE NO ESTARAN
MAS CON NOSOTROS.

DEDICATORIAS.

A: Profa. MICAELA ARAMBULA MAGANA
Profa. BEATRIZ CALZADA GAYTAN
C.P. C. LETICIA RODRIGUEZ G.
QFB. SILVIA SOLIS DE BELTRAN
Por ser el pilar fundamental de
mi formación.

A: QFB. ROSA MARIA DOMINGUEZ ARIAS
Por su paciencia, sus consejos y
el apoyo moral, mi gran respeto
y admiración.

A: MI PRIMO MIGUEL SANCHEZ BELTRAN
Que se fue antes que nosotros.

A: Biol. GALA KATTHAIN DUCHATEAU
Por iniciarnos en el campo de la
Entomología.

A: TODOS Y CADA UNO DE MIS HERMANOS
Por todo muchas gracias.

A: MIS COMPANEROS CON CARINO Y AFECTO.

A: BIOL. JAIME REYES RUEDA.

AGRADECIMIENTOS.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

A LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS.

A DR. ROSIER OMAR BARRERA RODRIGUEZ Y LIC. JAVIER SIERRA ALVAREZ, DIRECTOR Y SECRETARIO DEL INSTITUTO DE GEOGRAFIA Y ESTADISTICA POR SU GRAN APOYO INCONDICIONAL.

A BIOL. JAIME REYES RUEDA POR SU GRAN AYUDA EN LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES Y SU ASESORIA.

AL DR. EULOGIO PIMIENTA BARRIOS POR SUS INVALUABLES CONSEJOS Y SUGERENCIAS EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

AL M. EN C. GENARO GABRIEL ORTIZ POR SU GRAN INICIATIVA Y AYUDA PARA TERMINAR ESTE TRABAJO.

AL ING. JUAN MANUEL MARTINEZ GARCIA Y BIOL. RUBEN JAIME GONZALEZ VILLARREAL SUS VALIOSOS CONSEJOS.

A J. MARTIN NEGRETE AGUAYO, GRICELDA SAHAGUN CORONA Y MARGARITA VALLE VEGA POR SU GRAN AYUDA EN EL CAMPO YA QUE SIN ELLOS ESTE TRABAJO NO HUBIERA SIDO POSIBLE. MUCHAS GRACIAS.

A LA SRA. GRACIELA SEDANO GARCIA POR VER HECHO CON SU MAQUINA MARAVILLOSA MIS BORRADORES EL MEJOR DE LOS ESCRITOS.

AL BIOL. RAUL ACEVEDO ROSAS POR SU AYUDA INVALUABLE Y APOYO MORAL.

AL BIOL. MIGUEL DE JESUS CHAZARO BASANEZ POR SU GRAN DISPONIBILIDAD PARA LLEVAR A CABO EL PRESENTE TRABAJO.

AL C. ROBERTO C. GALLEGOS MTZ. POR SU GRAN AYUDA EN LA ELABORACION DE LAS GRAFICAS Y POR SU PACIENCIA.

CONTENIDO

I.- INTRODUCCION.....	1
II.- REVISION DE LITERATURA.....	3
II.1.- Las plagas y el hombre.....	3
II.2.- Plagas y enfermedades de los cítricos.....	6
II.3.- Plagas de la lima.....	6
II.4.- Las moscas de la fruta en cítricos.....	8
II.5.- Moscas de la fruta en lima.....	9
II.6.- Clasificación taxónomica de la mosca de la fruta.....	10
II.7.- Ciclo biológico de la mosca de la fruta.....	12
II.8.- Descripción del adulto del género <u>Anastrepha</u>	15
II.9.- Clasificación taxónomica de3 la lima.....	19
HIPOTESIS.....	21
OBJETIVO.....	22
III.- MATERIALES Y METODOS.....	23
III.1.- Descripción del área de estudio.....	23
III.2.- Descripción de huertas comerciales y familiares.....	25
III.3.- Métodos de muestreo y/o captura.....	27
III.4.- Identificación de moscas de la fruta.....	28
IV.- RESULTADOS.....	30
V.- DISCUSION.....	56
VI.- CONCLUSIONES.....	59
VII.- REVISION BIBLIOGRAFICA.....	60

I. INTRODUCCION

Una de las plagas que afectan seriamente la producción cítrica en México es el complejo denominado "moscas de la fruta", de las cuales Anastrepha ludens (Loew) es la de mayor magnitud estableciéndose medidas cuarentenarias bastante estrictas para la comercialización del cítrico mexicano y en algunos casos (como Estados Unidos de Norteamérica y Japón) se ha elaborado un protocolo que enlista los requisitos que debe cumplir la fruta destinada a éstos países. (González, Et al. 1988)

México, que cuenta con una superficie sembrada de 1'100,000 has. y produce anualmente 9'500.000 ton. de productos frutales, se ve severamente afectado por las "moscas de la fruta". Si tomamos en cuenta, que existen enormes superficies en desarrollo y otras a punto de entrar al proceso productivo, debemos considerar de gran potencial a ésta plaga y así apoyar sólidamente los programa de control. La fruticultura constituye una de las actividades de mayor consideración económica del sector agrícola de México, además de que se desarrolla prácticamente en todos los estados del País, gracias a la diversidad de regiones ecológicas con que cuenta. (Martínez, 1983)

Los cítricos en Jalisco ocupan una superficie de 3.690 Has. que representan el 11.78% de los frutales cultivados, el 98% de este grupo son huertas de tipo comercial y tan solo el 2% son de tipo familiar. La lima ocupa un 40.20% de los cítricos que se producen en Jalisco y se localizan principalmente en los municipios de Ayotlán, Atotonilco el Alto y Arandas. (Vargas, 1984)

En Atotonilco el Alto, se cuenta con 698 Ha. de éste cultivo, de los cuales 398 Ha. se riegan con el único manantial de la zona "Taretan" ya que el resto posee su propio sistema de riego. (González, 1990 comunicación personal)

El cultivo de lima es una actividad agrícola que requiere de pocos insumos y mano de obra, y con altos rendimientos. Por lo que toca a la zona de Atotonilco el Alto, existen algunas desventajas: como es que la comercialización de ésta fruta se ve afectada por su baja calidad, derivada por las condiciones climatológicas, deficiencias, enfermedades e insectos plaga. (Martínez, 1990)

Este trabajo forma parte de un proyecto de la SARH orientado al control de la "mosca de la fruta" en el municipio de Atotonilco el Alto, Jalisco.

II. REVISION DE LITERATURA

II.I.- LAS PLAGAS Y EL HOMBRE.

El hombre primitivo subsistía gracias a la colecta de hojas, semillas, frutas y de la caza de animales silvestres, desarrollándose lentamente así la agricultura, que permitió la formación de las primeras comunidades organizadas. Este fenómeno de la agricultura constituye uno de los grandes acontecimientos en la historia de la humanidad, que favorecía así la protección de las cosechas y plantas cultivadas de los enemigos naturales denominados por el hombre como "plagas". Contamos pues, con claras evidencias de que la lucha entre el hombre y las plagas se inició desde el momento mismo en que apareció el sistema primitivo de explotación agrícola. Se trata de una lucha continua que permanecerá mientras el hombre sobreviva. Aún cuando constantemente tratamos de establecer una hegemonía, frecuentemente competimos con los insectos, que están mucho mejor adaptados. (Aluja, 1984)

Son numerosas las referencias históricas sobre tragedias causadas por estos organismos. Un caso especial en México es el de "la mosca del Mediterráneo" (Ceratitis capitata Wiedemann) originaria de la región occidental de Africa, e introducida en América a través de Brasil a principios de este siglo, y que posteriormente invadió amplias zonas hacia el norte del continente. (Hernández, 1990)

No todos los tephritidos son plagas, tal es el caso de aquellas especies representadas por las que se alimentan de flores en desarrollo, como es Procecidochares utilis (originaria de México) y que fue introducida en Hawaii y Nueva Zelanda como un agente de control biológico de una maleza. Por lo tanto, la investigación de otras especies, nos permitirán explotar las posibilidades de su utilización en el control de ciertas malezas. (Hernández, 1990)

Ante esta adversidad el hombre ha reaccionado con vehemencia, haciendo los más diversos intentos por controlar estos organismos y se ha llegado a comprender que para lograr superarla hay que evitar la ruptura total del equilibrio y de la estructura natural ya que se recurre básicamente al uso de insecticidas mezclados con atrayentes alimenticios (Control químico). Por lo que la alta presión de selección ocasionada por las aplicaciones de estos productos provoca el desarrollo de razas de moscas resistentes al insecticida empleado. Resistencia se define: Como la capacidad de una raza de insectos para tolerar dos dosis de tóxico que sería letal para la mayoría de los individuos en una población normal de la misma especie bajo las mismas condiciones ambientales" (Mota Et al. 1989).

La historia de la problemática de las "moscas de la fruta" en México es muy extensa ya que conforme se incrementan las especies frutales y se agilizan los mecanismos de comercialización los problemas provocados por estos organismos se hacen más agudos. Ello ha motivado a que se fomente la investigación estableciéndose estudios sobre taxonomía de las especies, distribución, biología, hábitos, trampas, atrayentes, etc.. (Aluja, 1984)

Estas moscas por su extraordinaria capacidad de adaptación al medio ambiente, afectan prácticamente a todos los cultivos frutales en el mundo, y por ésta característica pueden proliferar en cualquier bioma: clima frío y templado, semitropical y desértico. (Steykal, 1977; Aluja, 1987; Carabias, 1990).

Su amplia capacidad adaptativa, alta fecundidad y gran diversidad de plantas de alimentación, la identifican como una de las plagas de mayor importancia económica en el mundo. (Hernández, 1990)

II.2.- PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS CITRICOS.

Algunos de los problemas a que se enfrenta actualmente este cultivo son: enfermedades tales como: atracnosis, fumagina y cenicilla polvorienta (Pratt, 1958); algunas deficiencias de manganeso, magnesio, hierro y zinc, (Chandler, 1962 citado por Pimienta, 1985); así como el ataque de insectos plaga: áfidos, ácaros, hormigas y mosquita blanca, en donde destacan principalmente por su importancia económica y/o cuarentenaria las "moscas de la fruta" (Diptera: Tephritidae) con los géneros Anastrepha, Rhagoletis, Dacus, Toxotripana y Ceratitis. (Ramos, 1975; Steck et al. 1990)

II.3.- PLAGAS DE LA LIMA.

Actualmente el cultivo de la lima (Rutaceae: Citrus aurantifolia Swingle), es uno de los frutales que cada día toma mayor importancia por su gran demanda en nuestro Estado y en muchos otros de la República Mexicana. (Hernández, 1977).

Entre los frutales de mayor potencial económico, que involucran un número grande de pequeños productores, la lima es quizá el cítrico que ofrece mejores perspectivas para el municipio de Atotonilco el Alto. Pero el ataque de "mosca de la fruta" es el que reduce significativamente el volumen de producción del cítrico en México.

Una característica importante de estos organismos, es que depositan sus huevecillos dentro de los frutos. Para esto, el fruto debe tener 60-70% de madurez, pero al no existir frutos en estas condiciones lo hacen en frutos más maduros o verdes; los adultos permanecen durante largos períodos en el envés de las hojas, con una marcada preferencia por la parte media del árbol donde buscan hojas anchas que los protejan de la lluvia, el sol y los depredadores. (Aluja, 1984; Arcos et al. 1989)

El daño que causan a los frutos es reconocible por la presencia de puntos de color café y áreas de pudrición en el pericarpio, en un estado avanzado de infestación el fruto se torna blanco y si se disecta se aprecian con bastante claridad las galerías hechas por las larvas. (Huerta, et. al. 1987)

II.4.- LAS MOSCAS DE LA FRUTA EN CITRICOS.

Se han reportado casos de moscas de la fruta en cítricos como el de Miranda (1984) donde menciona que en Citrus aurantium (naranja agria) y en Citrus grandis (pomelo) entre otros hospederos se detectaron larvas de A. striata (Schiner) en el Valle de Apatzingan. Velázquez (1984) cita a López y Spishakoff 1963 donde demostraron que A. ludens (Loew) ataca al mango, a la toronja y a la naranja en Colima; posteriormente Aluja (1985) en este mismo país reportó 18 especies del género Anastrepha (Schiner) de las cuales A. ludens (Loew), A. oblicua (Macquart) y A. striata (Schiner) atacan al mango, la toronja y la naranja, siendo estos dos últimos hospederos alternantes del mango. Acuña y Navarro. (1987) mencionan a Citrus spp como posibles hospederos alternantes y/o preferenciales de las diversas especies de "moscas de la fruta" en Sinaloa y Nayarit. Martínez (1990) señala que en la Región Costa de Jalisco la toronja y la naranja son hospederos alternantes de la "mosca de la fruta". Aluja et al. (1990) cita a A. ludens (Loew) atacando a Citrus sinensis además de reportar 3 parasitoides Diachasmimorpha longicaudata, Diachasmimorpha crawfordi y Ganaspis carvolhoi Huerta Et al. (1987) destacan que A. ludens (Loew) ataca a la naranja la cual ocupa el 3er lugar de importancia económica en el Estado de Sinaloa.

II.5.- MOSCAS DE LA FRUTA EN LIMA.

Para la lima (Citrus aurantifolia Swingle) se tienen pocos antecedentes de identificación de tephritidos atacando a este cultivo en México: Tal es el caso de Anastrepha ludens (Loew), A. serpentina (Wiedemann), A. obliqua (MacQuart), A. distincta (Greene), Ceratitis capitata (Wiedemann) y Dacus dorsalis (Isaac (1905), Crawford (1913,1927), Greene (1929), McPhail y Bliss (1933), Baker (1944), citados por Norrbom (1988)), Ramos (1975), Aluja (1984)(1984a) y Hernández (1988). Así mismo McGregor y Gutiérrez (1983) sólo hicieron una recopilación de las mismas especies, en tanto que para Carmona (1987) la lima es un hospedero secundario de A. ludens (Loew).

También se encontraron algunos registros para otros países atacando a la lima como: (A. fraterculus (Wiedemann) para Florida, USA (USDA,1966)), (Swanson & Baranowski (1972)) y (Perú Korytrowsky & Baranowski (1988)), citados por Norrbom (1988): A. obliqua (Macquart) en Brasil (Simoes & Sergio (1981)); A. chichlayae (Greene) en Costa Rica (Jirón & Soto-Manitíu (1988)).

II.6.- CLASIFICACION TAXONOMICA DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA.

(Vázquez, 1983; Hernández, 1990)

Phylum:	Arthropoda
Subphylum:	Euarthropoda
Clase:	Insecta
Subclase:	Pterigota
Orden:	Diptera
Familias:	Tephritidae, Otitidae, Neriidae, Richardiidae, Syrphidae, Platystomatidae y Drosophilidae.

DESCRIPCION DEL ORDEN DIPTERA.

En la Entomología el orden Diptera agrupa a todos aquellos organismos que presentan un sólo par de alas (las anteriores), mientras que el segundo par, está reducido a pequeñas estructuras llamadas halteres; poseen aparato bucal de tipo succionario o picador-chupador, etc, formando por lo general una especie de proboscis; además de presentar una metamorfosis completa u holometábola. (Hernández, 1990; Vázquez, 1983)

DESCRIPCION DE LA FAMILIA TEPHRTIDAE.

Son moscas de color amarillo-anaranjado, café ó negro y combinaciones de estos colores, el ovipositor es generalmente largo, la cabeza es grande, ancha, de cuello corto, el tórax con tres áreas bien definidas: preescuto, escuto y escutelo, y las alas son grandes generalmente manchadas (Ramos, 1975).

La familia Tephritidae, reúne cerca de 5.000 especies distribuidas a través de las regiones tropicales, subtropicales y templadas de todo el mundo. Más de la quinta parte, existe en América y está representada por 104 géneros, de los cuales más de la mitad se localizan en México. El conocimiento de estos organismos en el país es limitado, ya que hasta 1967 solamente se habían registrado 115 especies, sobre todo las especies de mayor importancia económica relacionadas con huertos comerciales de cítricos y mango principalmente. (Hernández, 1990)

A las "moscas de la fruta" por sus hábitos podemos agruparlas en forma general en fitófagas y saprófagas. Se llaman organismos fitófagos a aquellos que se alimentan de tejidos de una gran diversidad de plantas cultivadas y/o silvestres, en tanto que las saprófagas son las que se alimentan de materia orgánica en descomposición. (Morón y Terrón, 1988).

De acuerdo a su comportamiento reproductivo se les llama Univoltinas (una generación al año) a las que habitan en regiones de clima templado con una fluctuación estacional marcada, y Multivoltinas (varias generaciones al año) a las que son comunes en regiones con clima subtropical y tropical. (Vázquez, 1983; Aluja, 1984)

II.7.- CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA.

Para comprender la biología de estos insectos, hay que tener muy claro que el ciclo de vida depende directamente de las condiciones ecológicas de cada región particular, estando estrechamente regulado por factores tales como temperatura, humedad, vegetación, sustratos de pupación y oviposición y disponibilidad de alimento, entre otros. (Hernández, 1990)

La hembra inserta su ovipositor en el fruto y deposita una serie de huevecillos que por lo general son de color blanco cremoso de forma alargada y ahusada de los extremos, su tamaño es aproximadamente de 2 mm., y en algunos casos el corión se encuentra ornamentado, se incuban por espacio de 1 a 7 días antes de eclosionar y generalmente son colocados cerca del pedicelo. Del huevecillo emerge una larva que se alimenta de la pulpa de la fruta hasta completar tres estadios, la longitud de ésta varía de

3 a 15 mm., muestra una forma muciforme o sea ensanchada en la parte caudal y adelgazándose gradualmente hacia la cabeza; es de color blanco-amarillento, esta dura de 8 a 13 días y ya madura se transforma en pupa, la cual se localiza en una cápsula de forma cilíndrica, con 11 segmentos. El color varía según las distintas especies, sus combinaciones son: café, rojo y amarillo, la cual tarda de 13 a 17 días. Después de algún tiempo, de ésta emerge el adulto, el color de su cuerpo es amarillo, anaranjado, café o negro y combinaciones de estos colores, así como pueden estar cubiertos de pelos o cerdas; sus alas son grandes y generalmente con bandas y manchas, una vez que alcanzan la madurez sexual (entre 5 y 20 días o mas) están listas para cumplir su función. Los adultos viven entre 30 y 45 días pero pueden mantenerse por 8 meses dependiendo de las condiciones ambientales (Aluja, 1984; Ramos, 1975, Celedonio-Hurtado et al. 1988)

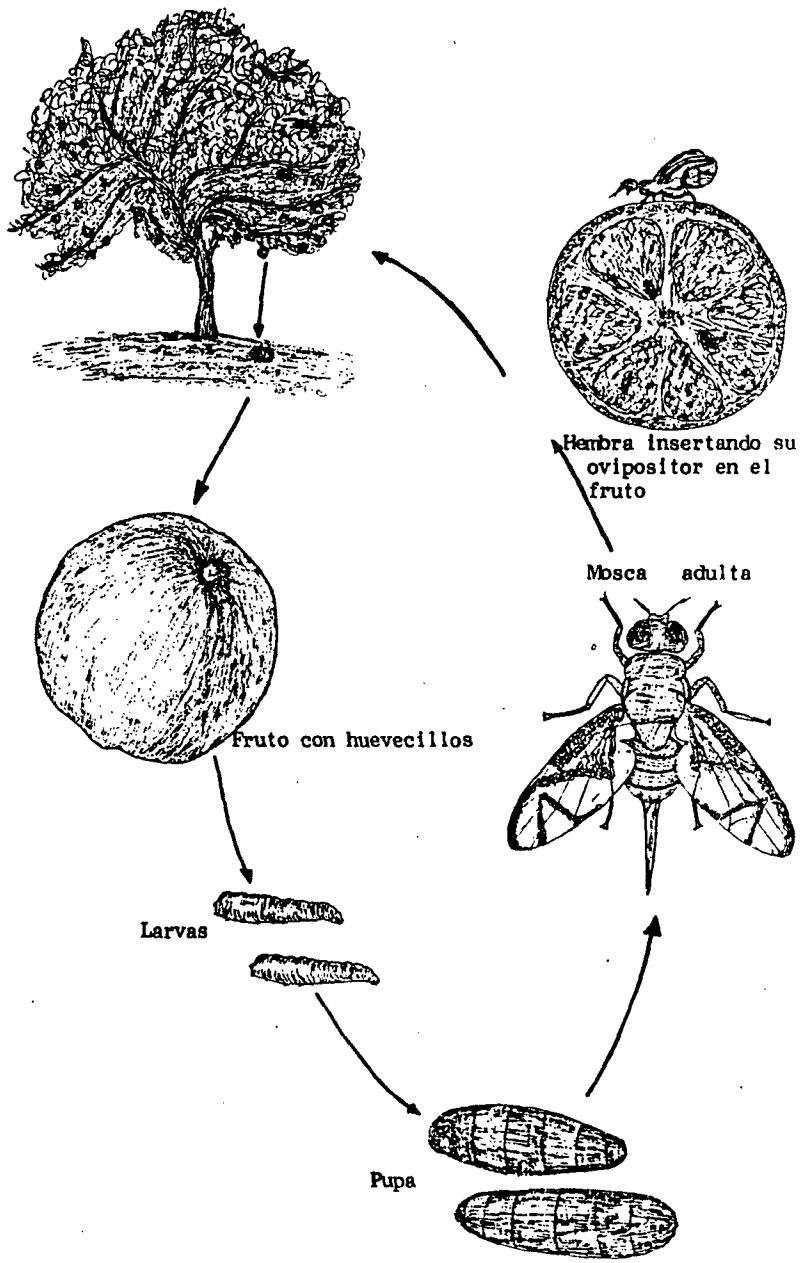


Figura 1 Ciclo biológico de una mosca de la fruta. (R.M. Patiño, 1991)

II.8.- DESCRIPCION DEL ADULTO DEL GENERO ANASTREPHA (SCHINER)

CABEZA

Es grande y ancha; la cara es recta o inclinada hacia atrás; frente ancha, ojos grandes, generalmente de color verde luminoso o violeta; ocelos y cerdas ocelares presentes o ausentes, antenas de tipo decumbente formadas por tres segmentos, aparato bucal con proboscide corta y con labela grande.

TORAX

Se caracteriza por tres regiones; preescuto, escuto y escutellum, que llevan una gran cantidad de setas, estas regiones están ampliamente cubiertas de una pubescencia y presentan bandas o manchas que difieren en las distintas especies.

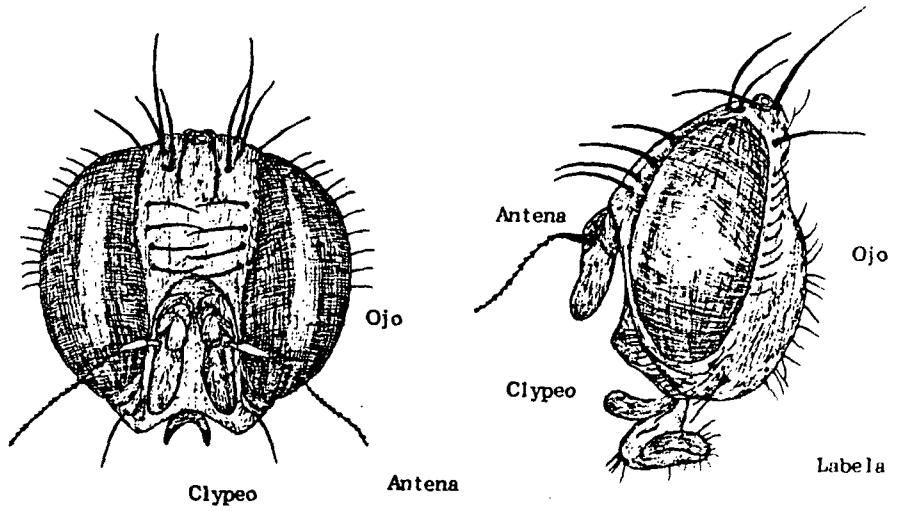
ALAS

Grandes con bandas y manchas de color negro, café, naranja y/o amarillo, formando diversos patrones de coloración. Se caracterizan porque la vena subcostal se encuentra doblada hacia arriba, cerca del margen costal y forma un ángulo recto; presenta celda basal y anal, esta última en la mayoría de las especies se extiende distalmente en una proyección adquiriendo la apariencia de un triángulo. Existen seis venas longitudinales y tres transversales.

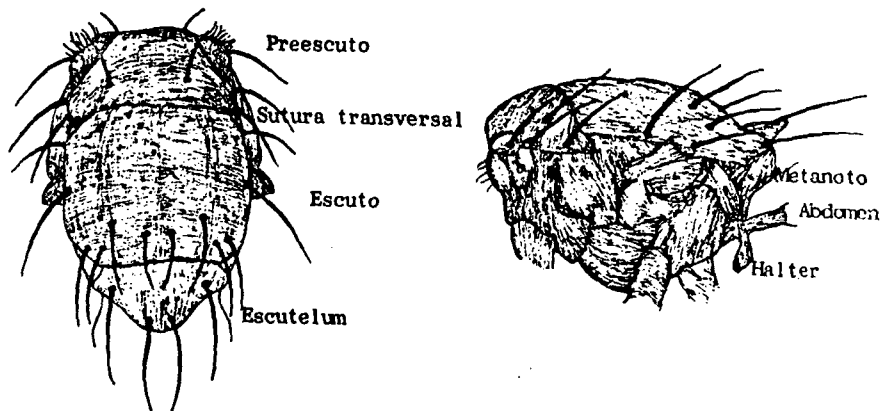
ABDOMEN

Consta de 5 a 6 segmentos. La genitalia del macho es de tamaño pequeño y en algunos casos parcialmente expuesta, con dos ganchos triangulares y alargados, cada uno mostrando dos dientes cerca de la parte media. En observaciones hechas sobre hembras del género Anastrepha, se ve que los tres últimos segmentos abdominales se encuentran modificados. El 7º segmento forma la envoltura del ovipositor; el 8º es el "raspador" en el cual viene un sistema de ganchos o espinas; y el 9º segmento ya es propiamente el oviscapto u ovipositor. (Aluja, 1984; Ramos, 1975; Vázquez, 1983)

Para lograr la identificación de los adultos de "moscas de la fruta" se toman en cuenta varias características morfológicas tales como: el tamaño de las alas, la disposición de la venación y el color de las bandas o manchas, además la forma y longitud de la envoltura del ovipositor. (Reyes, 1991 comunicación personal)

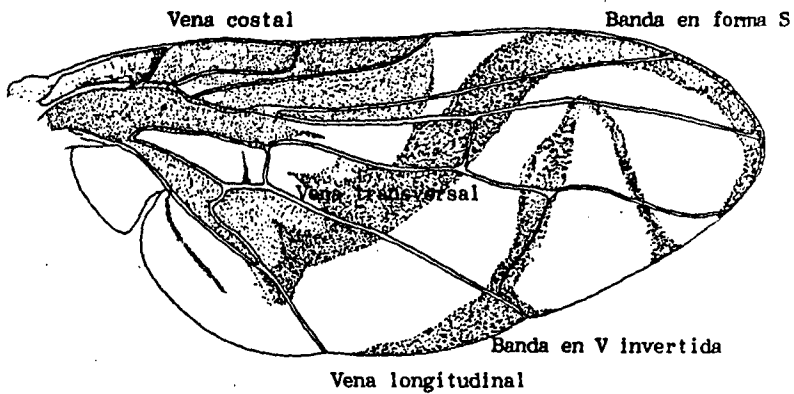


a) Cabeza típica de la mosca de la fruta (A. ludens Loew)



b) Tórax de la mosca de la fruta (A. ludens Loew)

Fig. 2 a) Descripción morfológica de la cabeza y el b) tórax de la mosca de la fruta (A. ludens) Loew (Tomado de Aluja, 1984)



Ala de Anastrepha ludens.

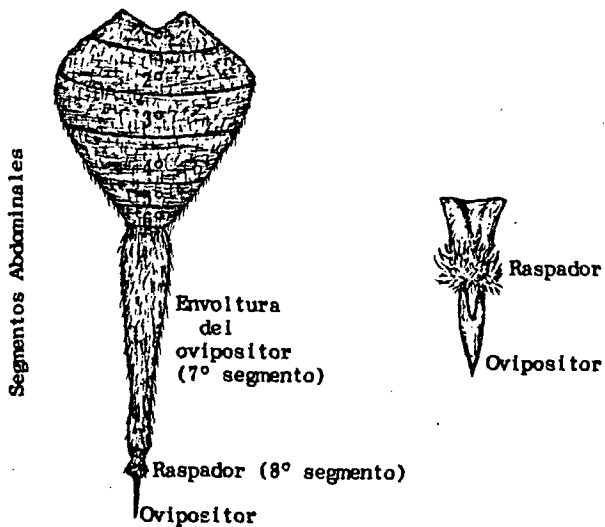


Figura No. 3 Ala y Abdomen de una mosca de la fruta. (Tomado de Aluja 1984)

II.9.- CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA LIMA.

Reino: Vegetal
División: Antophyta
Clase: Dicotiledonea
Orden: Geraniales
Familia: Rutaceae
Género: Citrus
Especie: aurantifolia Swingle

Es un arbusto o árbol que llega a alcanzar hasta 6 metros de altura, perennifolio, con ramas arqueadas ascendentes, en muchas ocasiones sus ramas terminales llegan a ser colgantes y delgadas. Sus hojas son alternas, de tamaño regular, se encuentran distribuidas en forma de espiral. Poseen flores hermafroditas de color blanco, se localizan en las axilas de las hojas o en la parte terminal de las ramas y su fruto es una baya o hesperidio, redondo, mamelonado, de sabor dulce, carente de vitamina "C", siempre posee semillas de tamaño pequeño en número de 4 a 10, su corteza es lisa con pequeñas capsulitas que contienen zumo muy aromático. (Holdrige & Poyeda, 1975; Niembro, 1986)

En Atotonilco el Alto, Jalisco en el año 1989 los productores de lima reportaron pérdidas de 350.000 ton. de este cítrico que equivale al 70% de la producción en este municipio. Teniendose pérdidas de \$7'595.000.00 millones de pesos (González, 1989 comunicación personal)

Aluja (1984) menciona que "uno de los puntos básicos de cualquier programa de manejo integrado de las "moscas de la fruta" es la identificación correcta de las especies", por ello se decidió llevar a cabo el presente trabajo en Atotonilco el Alto, Jalisco, lo cual permitirá diseñar estrategias adecuadas para el control de esta plaga logrando disminuir la infestación. Así se podría implementar a largo plazo un control biológico a través de enemigos naturales de la "mosca de la fruta", destacando por su importancia organismos que ya han presentado buenos resultados en algunas regiones frutícolas de nuestro país, liberando parásitos como Diachasmimorpha longicaudata.

HIPOTESIS

La lima que se cultiva en Atotonilco el Alto, es afectada por diferentes especies taxonomicas de la "mosca de la fruta" principalmente el género Anastrepha, quedando la posibilidad de identificar especies nuevas para este cultivo.

OBJETIVO

Caracterizar e identificar las diferentes especies de "moscas de la fruta" de la familia Tephritidae que afectan a la lima en el municipio de Atotonilco el Alto, Jalisco.

III. MATERIALES Y METODOS

III.I.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Atotonilco el Alto. El cual se localiza en la Región de La Barca. Limita al Norte con Tepatitlán y Arandas, al Sur con el Municipio de La Barca, al Oriente con Ayotlán y al Poniente con Ocotlán y Tototlán (SEPRODE, 1984)

Posee una extensión geográfica de 638.15 km. cuadrados y una población de 100.000 habitantes, lo que arroja una densidad de 156.70 habitantes por km. cuadrado. (INEGI,1990)

Las actividades económicas debido a los recursos naturales con que cuenta este municipio, presentan una vocación hacia las actividades agropecuarias, y en particular hacia la agricultura; participando en esta actividad el 51.97% de la población económicamente activa. (SEPRODE,1984)

Orográficamente en el Municipio se presentan 3 formas características de relieve: la primera corresponde a zonas accidentadas y abarca aproximadamente 30.10% de la superficie y se localizan en su mayoría, al Sur al Este y al Oeste de la Cabecera municipal. La segunda a zonas semiplanas y abarca aproximadamente 10.90%, se encuentran al Este y Suroeste y Noroeste y la tercera corresponde a zonas planas y abarca aproximadamente 59.00% localizadas al Sur, Norte y Oeste. (SEPRODE,1984)

Los especímenes atrapados cada semana fueron enviados periódicamente al laboratorio de Entomología del Centro Regional de Estudios y Diagnósticos Fitosanitarios (CREDIF-SARH) en frascos de vidrio de 3ml. con alcohol etílico al 70% y debidamente etiquetados. En el laboratorio se procedió a identificar a los organismos. La identificación es la única labor que realizó el laboratorio de Entomología y no tuvo influencia directa sobre las muestras, colocación de las trampas ni fecha de muestreo.

III.2.- DESCRIPCION DE LAS HUERTAS COMERCIALES Y FAMILIARES.

Una huerta comercial consiste en que toda su producción de fruta es canalizada al consumo y venta al mercado, además son las que poseen más hectáreas. Una huerta familiar es aquella que produce sólo para el consumo familiar y posee pocas hectáreas.

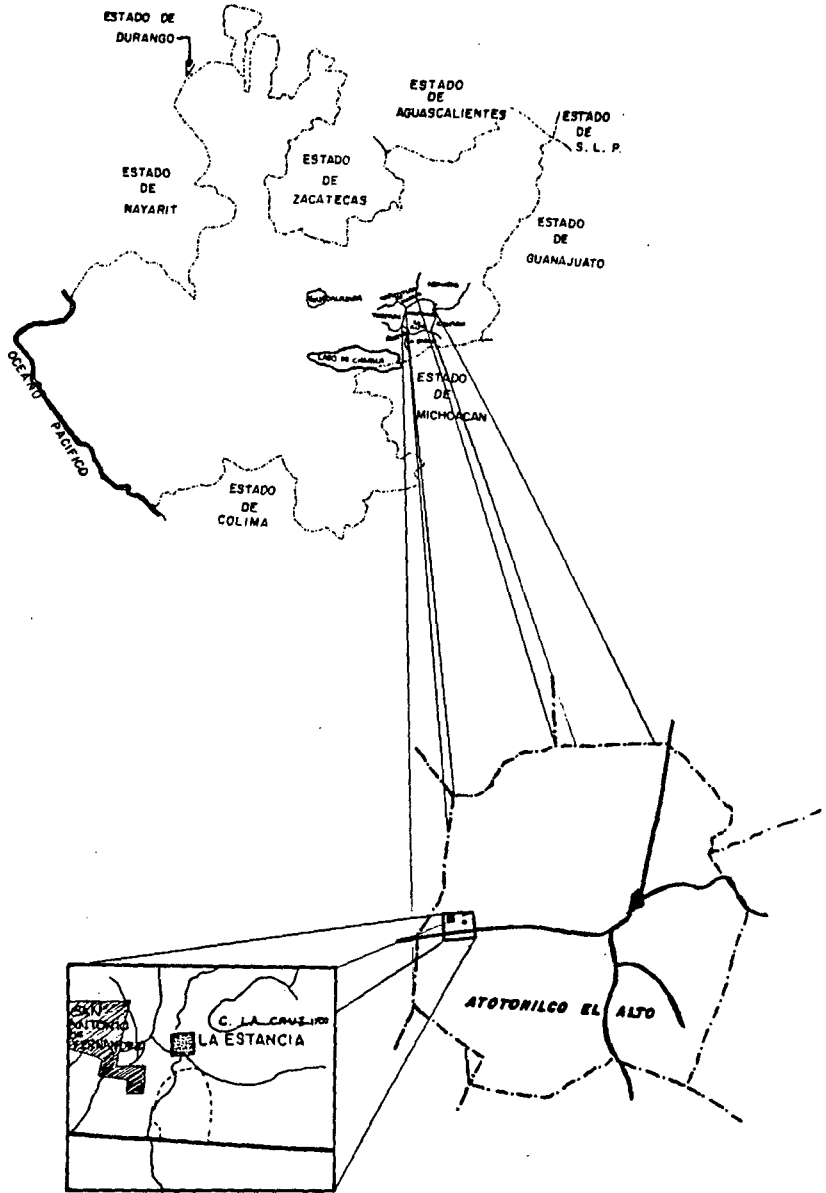


Figura No. 4 Situación geográfica de la zona de estudio.

III.3.- METODOS DE MUESTREO Y/O CAPTURA DE INSECTOS.

Metodología de campo:

En la zona de muestreo se colocaron 70 trampas de tipo McPhail una por hectárea (Aluja, 1984; Celedonio-Hurtado, 1989). numeradas para mejor control, fueron cebadas con una mezcla de malation y un atrayente (melaza y vinagre de piña) de tipo alimenticio (Jirón y Soto-Manitiu, 1989), sobre un árbol previamente pintado de color rojo para su mejor localización. ésta fue colocada aproximadamente a 1.30 mts. procurando protegerla de los rayos directos del sol evitando con esto su pronta evaporación y con el fin de capturar más organismos. Cada semana se llevó a cabo la revisión de las trampas recogiendo los organismos para su posterior identificación colocándolos en frascos de vidrio de 2 o 3 ml. con tapa de goma, alcohol etílico al 70% y debidamente etiquetados (número de trampa, hospedero, fecha y localidad).

Este muestreo fue realizado durante un año el cual inició el 2 de Mayo de 1990 y terminó el 2 de Mayo de 1991. por personal técnico contratado por los productores de lima.

III.4.- IDENTIFICACION DE MOSCAS.

Metodología del laboratorio:

Ya en el laboratorio, con el microscopio esteroscópico, se colocaron los organismos en una caja de petri donde fueron separados los machos de las hembras; posteriormente se sujetó a la hembra del abdomen, para poder extraer el ovipositor de su cubierta con la ayuda de pinzas de punta extrafina (0.5). Después de extraer el ovipositor se colocó en hidróxido de sodio (NaOH) al 0.5% en frascos pequeños de vidrio de 3 ml. y se colocaron a hervir a baño maría en un vaso de precipitado de 10 ml. con el fin de aclararlos; en caso de no lograr esto en el primer intento, se repite la operación. Una vez que fue aclarado totalmente se lavó con agua destilada dejándolo escurrir, finalmente antes de prepararlo para el montaje se sumergió durante 1 a 2 minutos en xileno. Se realizó el montaje semipermanente; se colocó en un porta-objetos el ovipositor, de tal forma que quedó ventralmente, pues es la forma en que se puede identificar la especie del organismo. Con cuidado se colocó Bálsamo de Canadá y después el cubre-objetos, cuidando de no dejar burbujas de aire. Finalmente se observaron al microscopio las preparaciones para proceder a la identificación taxonómica con la ayuda de las claves de los siguientes autores: Stone (1944), Baker (1945), Steykal (1977), Ramos (1975), Aluja (1984) y Korytkowski (1988).

Los especímenes que no se lograron identificar fueron enviados al M. en C. Vicente Hernández Ortiz del Instituto de Ecología, Xalapa Veracruz, y por el Biologo Jaime Reyes Rueda investigador del Departamento de Entomología del CREDIF-SARH.

RESULTADOS

De la identificación de las especies colectadas en las localidades de la Estancia y Taretan, se reportan los siguientes resultados:

Se capturaron 49.255 organismos de los cuales 27.841 (56.52%) fueron hembras y 21.414 (43.48%) machos; correspondiendo 35.670 organismos para la Estancia y 13.585 para Taretan. Con una proporción de hembras/machos de 1.3/1 en las dos regiones.

La máxima cantidad de organismos se presentó en los meses de Abril en Taretan y Mayo en Estancia mientras que la mínima fué en Julio en Taretan y Agosto en Estancia (Cuadros 5 y 6)

De los organismos capturados se identificó a la Familia TEPHRITIDAE de la cual se obtuvo 47.148 (95.7%) organismos, y además otras familias como NERIIDAE 1.061 (2.6%), OTITTIDAE 914 (1.9%), SYRPHIDAE 67 (0.1%), RICHARDIIDAE 40 (0.08%), DROSOPHILIDAE 18 (0.04%) y PLATYSTOMATIDAE 7 (0.01%). En el cuadro 13 se presenta una lista de las familias mencionadas previamente con sus respectivos géneros y especies y con el número de organismos totales.

Como un complemento a la identificación de las diversas especies se realizaron dibujos de la familia Tephritidae; principalmente las especies del género Anastrepha, con sus características distintivas de cada una de ellas, con el fin de dar a conocer las especies presentes en la zona de estudio.

En la familia Tephritidae se encontraron tres géneros: Anastrepha, Eutreta y Blepharoneura. Entre estos destaca el género Anastrepha debido a que se identificaron 8 especies, que se mencionan a continuación: A. ludens (Loew), A. oblicua (Macquart), A. striata (Schiner), A. distincta (Greene), A. serpentina (Wiedemann), A. bicolor (Stone), A. pallens Coquillett, A. pacifica (Hernández) (que es una especie nueva para este estudio) y A. sp.

Poseen cerdas humerales; escutelum con dos pares de cerdas, una basal o anterior y otra distal o posterior; alas con manchas oscuras en forma de bandas, puntos o rayas y presentan un ovipositor llamativo.

La descripción de las 8 especies se presentan en las figuras 7 a 13, que muestran los aspectos morfológicos más distintivos, del tórax, alas y ovipositor y que sirvieron como criterio para su identificación.

Descripción de A. ludens.

Presenta en el post-escutelum (Pe) bandas a los lados la cual tiene forma de "L" invertida generalmente angosta y en algunas ocasiones la posee dividida, en las alas la banda "V" invertida (bVi) completa y en algunos casos fusionada a la banda "S" y la cubierta del ovipositor (Ov) de mayor longitud a la del abdomen, la punta del ovipositor con una leve constricción en la base de la denticulación, dientes muy pequeños y usualmente confinados al 1/3 apical, algunas veces alcanzando casi hasta la mitad (Figura 7).

Descripción de A. oblicua.

Posee en el post-escutelum (Pe) bandas ancha a los lados, la banda "V" invertida (bVi) unida a la banda S (bS) y la cubierta del ovipositor en longitud más corto que el abdomen, la punta del ovipositor fuertemente constricto en la base de la denticulación, dientes agudos abarcando 1/2 a 2/3 apicales (Figura 8).

Descripción de A. striata.

Muestra en el mesonoto (Me) marcas de color café oscuro a negro en forma de "U" y con los brazos separados, alas con la banda "V" invertida (bVi) completa separada de la banda "S" (bS), la cubierta del ovipositor casi del mismo tamaño que el abdomen, la punta del ovipositor moderadamente ancho, apice ancho, corto y sin dientes (Figura 9).

Descripción de A. distincta.

Post-escutelum (Pe) sin manchas a los lados , la banda "V" invertida (bVi) sin unirse en los brazos, y la cubierta del ovipositor más corto o del mismo tamaño que el abdomen, la punta del ovipositor corto, denticulación muy pobre (Figura 10).

Descripción de A. serpentina.

El mesonoto (Me) con marcas de color café oscuro o negro en forma de "U", alas con la banda "V" invertida (bVi) incompleta, solo presente el brazo interno, la punta del ovipositor con la denticulación algo mas grande y bien definida hasta mas de la mitad del ápice, extremo apical menos agudo (Figura 11).

Descripción de A. bicolor.

Mesonoto (Me) con una marca color café en forma de "T" invertida con los brazos ensanchados, alas generalmente hialinas con una franja café en la banda costal, cubierta del ovipositor casi 2 veces mayor al tamaño del abdomen, la punta del ovipositor no es muy característico (Figura 12).

Descripción de A. pallens.

Escutelum (Es) con una banda transversal completamente café, la banda "V" invertida (bVi) sólo presenta el brazo interno, la banda "S" (bS) no desarrollada; el ala es casi hialina (Figura 13).

Descripción de A. pacifica.

En prensa la descripción de esta especie.

Debido a la importancia de la identificación de los organismos se realizaron dibujos de los ovipositores de las especies de Anastrepha para conocer las diferencias a nivel de este ya que es un paso muy importante para llegar a conocer al organismo en caso de no poderlo identificar morfológicamente.

Para el resto de las demás familias identificadas sólo se tomaron fotografías de algunas especies, para conocer la morfología externa de cada una de ellas.

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA00195

Autor:

Patiño Beltran Rosa Maria

Tipo de Anomalía:

Errores de Origen: Falta Folio No. 35 A 40

MESES	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
MAY	3835	3634	7469
JUN	1116	1432	2548
JUL	682	829	1511
AGO	161	843	1004
SEP	933	1569	2502
OCT	2748	4587	7335
NOV	294	2195	2489
DIC	1015	1195	2210
ENE	2206	1768	3964
FEB	397	692	1089
MAR	585	683	1268
ABR	635	1268	1903
MAY	148	220	368
TOTAL	14755	20915	35670

FIG. #5 TOTAL DE ORGANISMOS CAPTURADOS EN LA ESTANCIA

MESES	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
ABR	4478	4737	9215
MAY	690	693	1383
JUN	307	427	734
JUL	107	91	198
AGO	229	256	585
SEP	282	324	606
OCT	466	398	864
TOTAL	6659	6926	13585

FIG.#6. TOTAL DE ORGANISMOS CAPTURADOS EN TARETAN

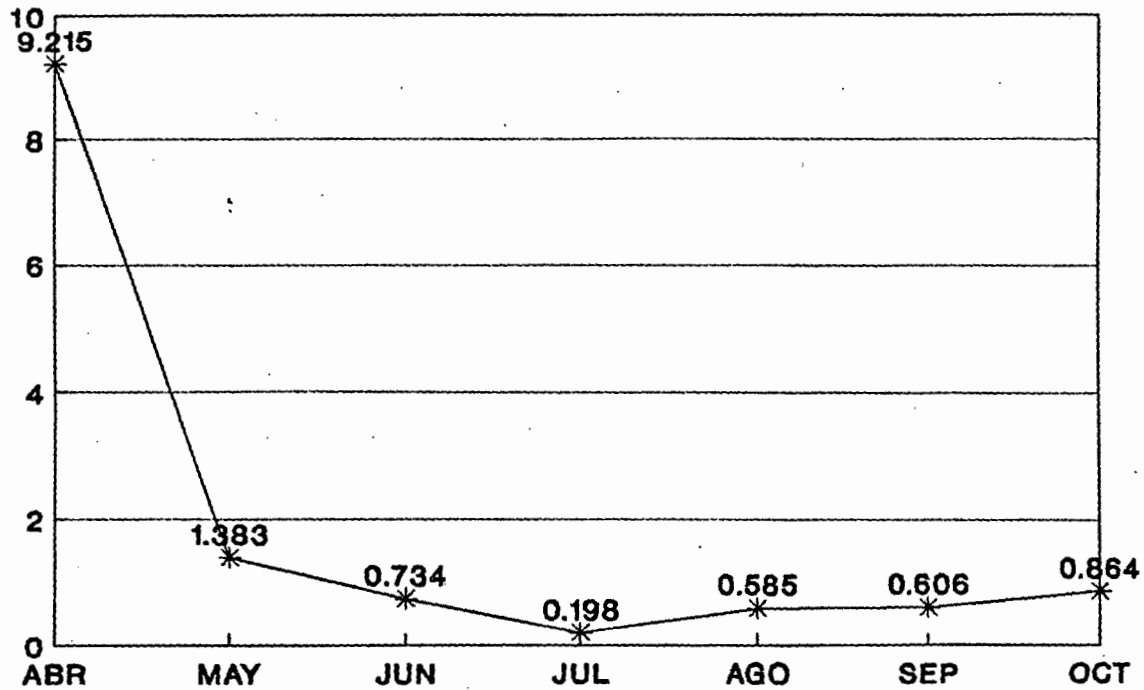


FIG. #8 MAXIMA Y MINIMA TOTAL DE LA POBLACION CAPTURADA EN TARETAN

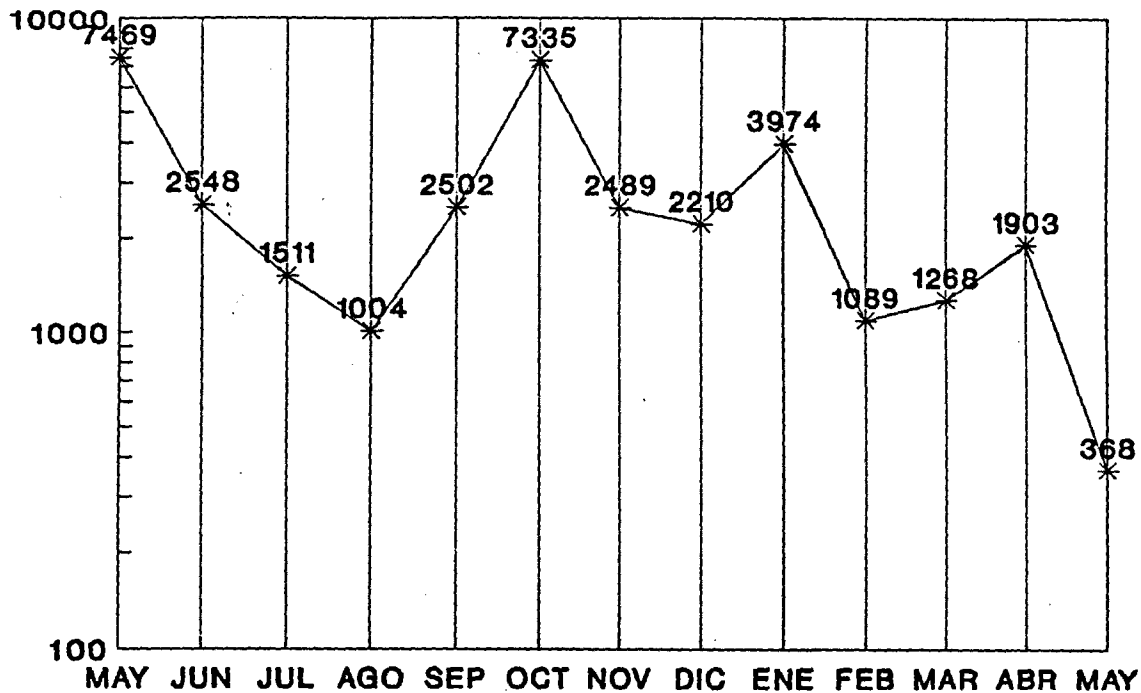
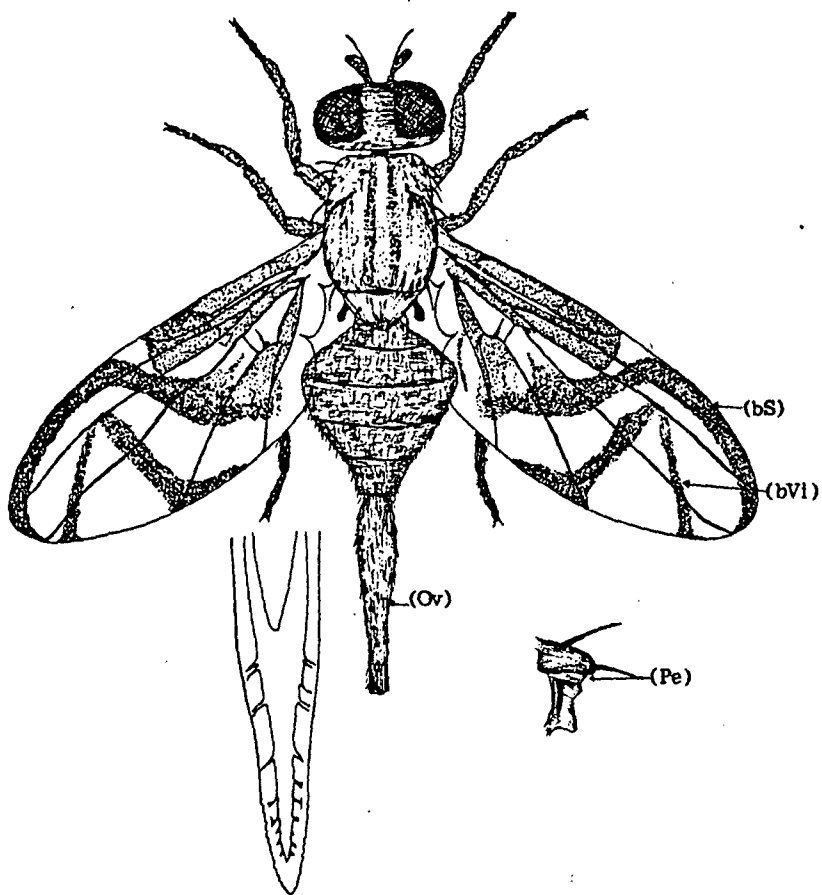


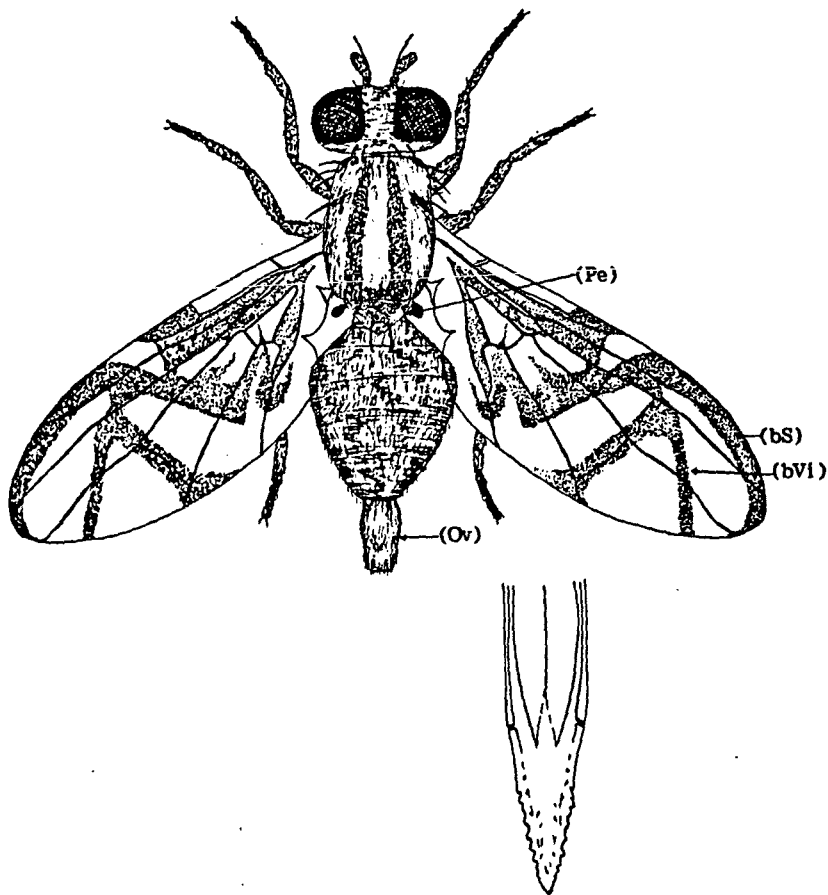
FIG. #7 MAXIMA Y MINIMA TOTAL DE LA POBLACION CAPTURADA EN ESTANCIA



Descripcion de *A. ludens*.

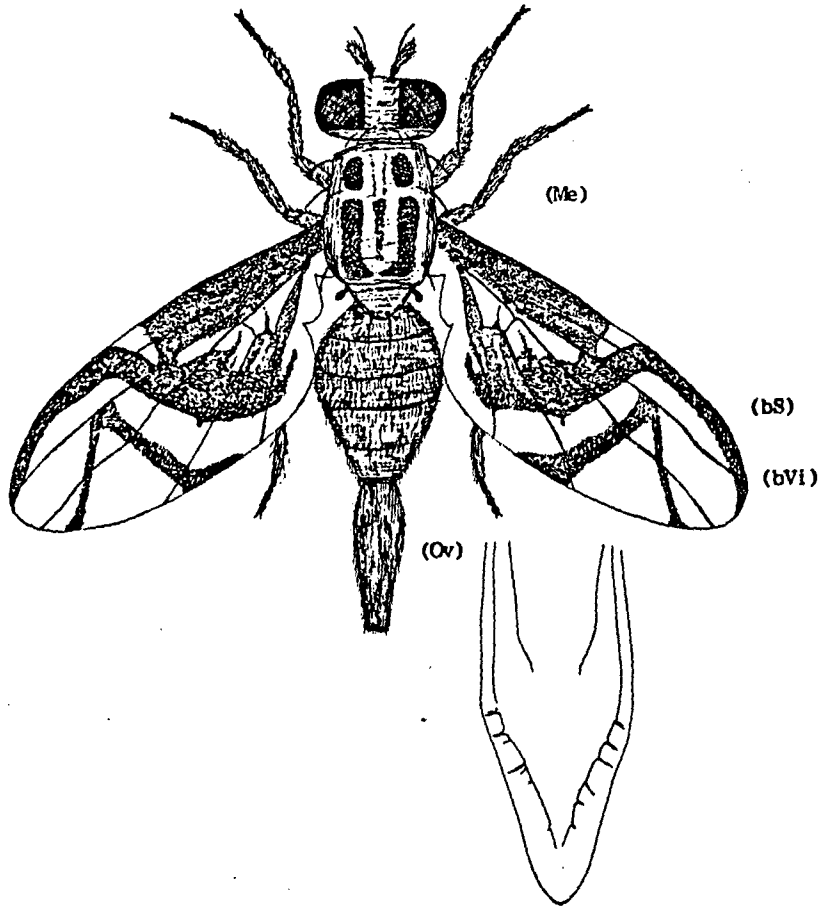
Presenta en el post-escutelum (Pe) bandas a los lados la cual tiene forma de "L" invertida generalmente angosta y en algunas ocasiones la posee dividida, en las alas la banda "V" invertida (bVl) y en algunos casos fusionada a la banda "S" y la cubierta del ovipositor (Ov) de mayor longitud a la del abdomen, la punta del ovipositor con una leve constricción en la base de la dentificación, dientes muy pequeños y usualmente confinados al 1/3 apical, algunas veces alcanzando casi hasta la mitad.

(Figura No. 7)



Descripción de A. obliqua.

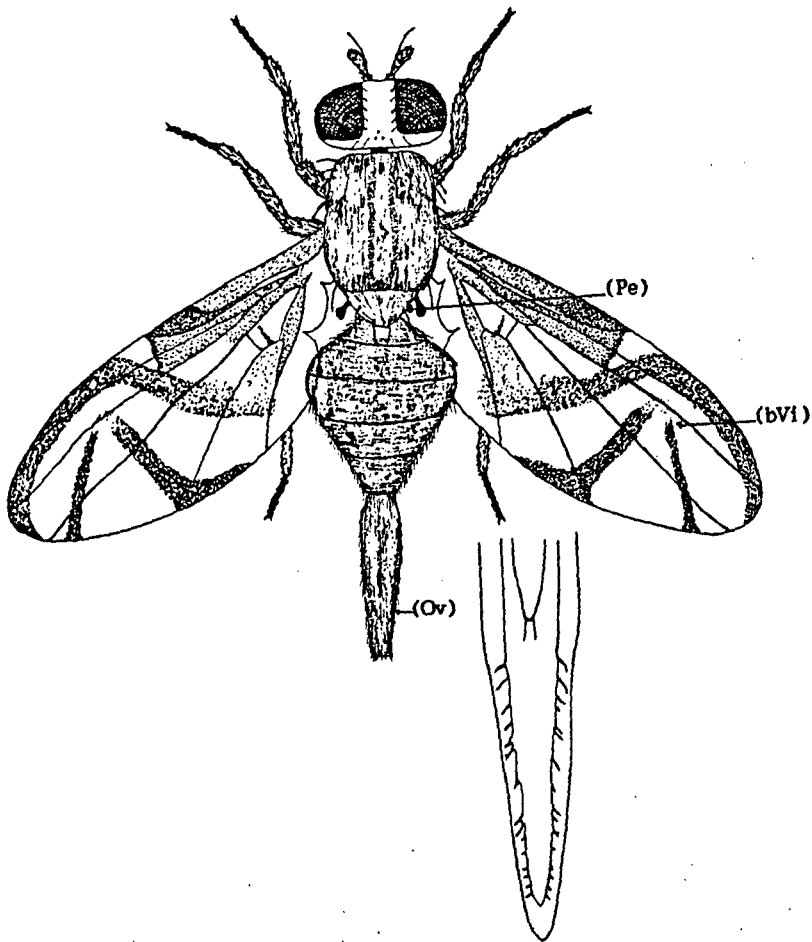
Posee en el post-escutelum (Pe) banda ancha a los lados, la banda "V" invertida (bVi) unida a la banda S (bS) y la cubierta del ovipositor en longitud más corto que el abdomen, la punta del ovipositor fuertemente constricto en la base de la denticulación, dientes agudos abarcando 1/2 a 2/3 apicales.
(Figura No. 8)



Descripción de A. striata.

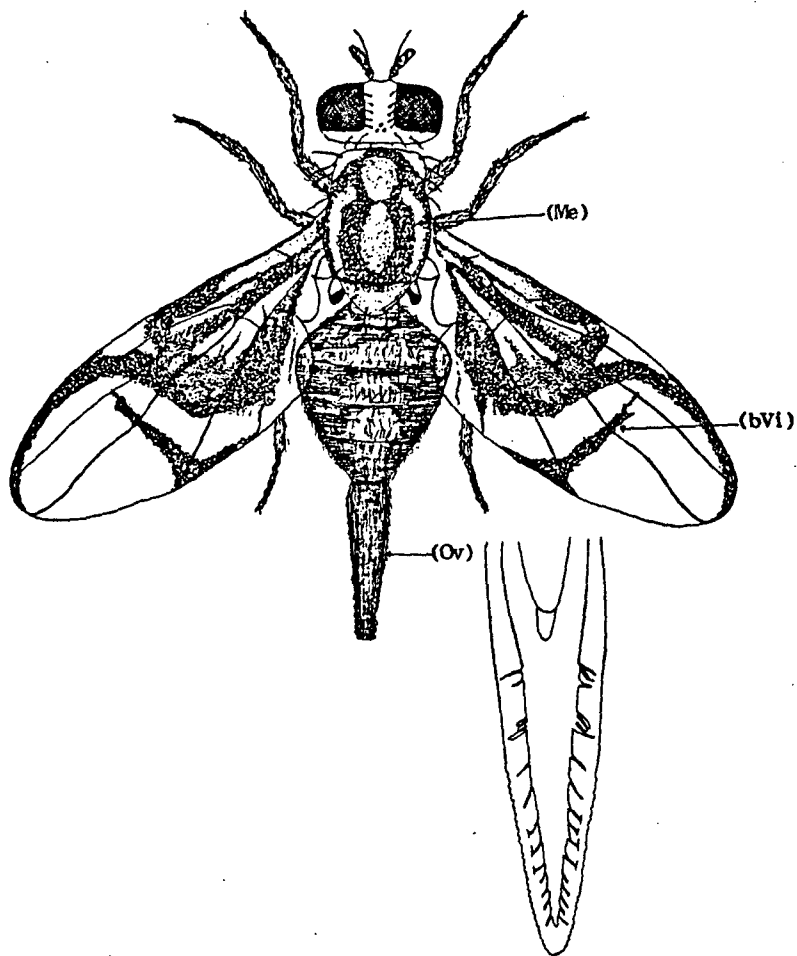
Muestra en el mesonoto (Me) marcas de color café oscuro a negro en forma de "U" y con los brazos separados, alas con banda "y" invertida (bVi) completa separada de la banda "S" (bS), la cubierta del ovipositor casi del mismo tamaño que el abdomen, la punta del ovipositor moderadamente ancho, corto y sin dientes.

(Figura No. 9)



Descripción de A. distincta.

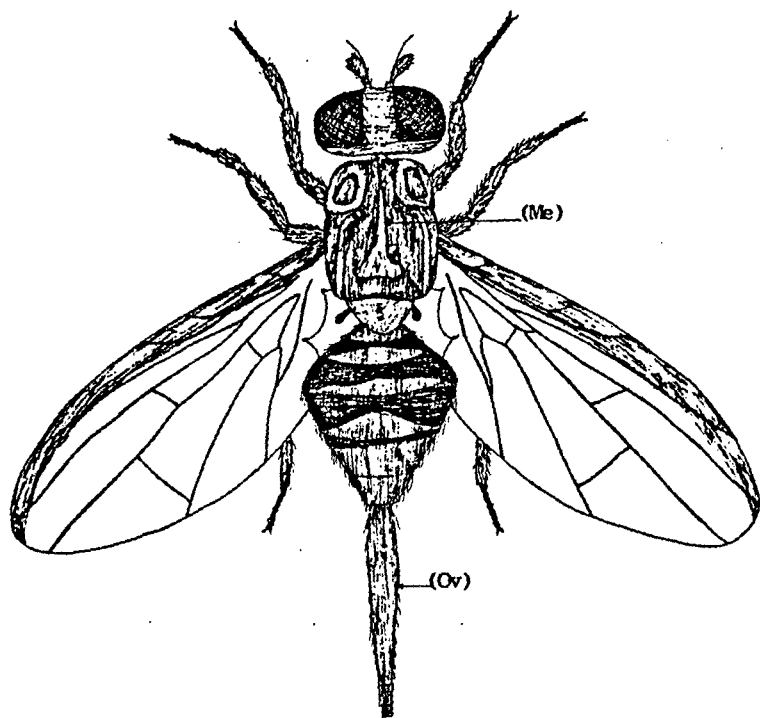
Post-escutelum (Pe) sin manchas a los lados, la banda "V" invertida (bVI) sin unirse en los brazos, y la cubierta del ovipositor más corto o del mismo tamaño que el abdomen, la punta del ovipositor corto, denticulación muy pobre. (Figura No. 10)



Descripción de A. serpentina.

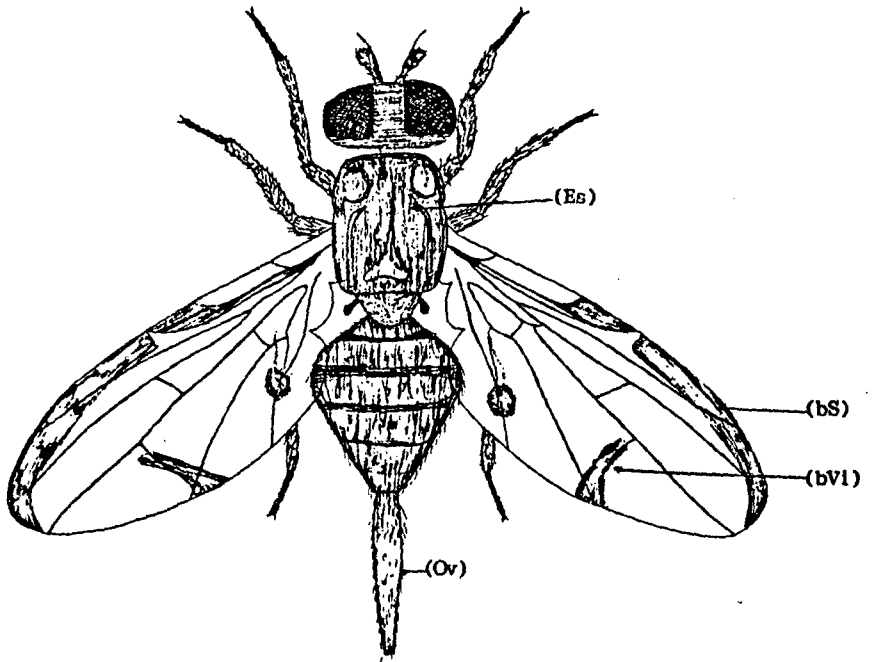
El mesonoto (Me) con marcas de color café oscuro o negro en forma de "U", alas con la banda "V" invertida (bVi) incompleta sólo presente el brazo interno, la punta del ovipositor con la denticulación algo más grande y bien definida hasta más de la mitad del ápice, extremo apical menos agudo.

(Figura No.11)



Descripción de A. bicolor.

Mesonoto (Me) con una marca color café en forma de "T" invertida con los brazos ensanchados, alas generalmente hialinas con una franja café en la banda costal, cubierta del ovipositor casi 2 veces mayor al tamaño del abdomen, la punta del ovipositor no es muy característico. (Figura 12).



-Descripción de A. pallens.

Escutelum (Es) con una banda transversal completamente café, la banda "V" invertida (bV1) sólo presenta el brazo interno, la banda "S" (bS) no desarrolla: el ala es casi hialina.
(Figura 13).

(Cuadro 9) ¹² Lista de las familias con sus géneros y especies total de cada individuo.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	ESTANCIA TARETAN	
TEPHRITIDAE:	<u>Anastrepha</u>	<u>ludens</u>	34,393	12,590
		<u>oblicua</u>	80	23
		<u>striata</u>	15	1
		<u>serpentina</u>	3	0
		<u>bicolor</u>	3	0
		<u>pacifica</u>	1	0
		<u>distincta</u>	4	0
		<u>pallens</u>	1	0
		sp.	2	0
		<u>Eutreta</u>	sp.	15
	<u>Blepharoneura</u>	sp.	3	2
	OTITTIDAE:	<u>Discrasis</u>	<u>hendelii</u>	14
<u>Pseudodiscrasis</u>		<u>steykalii</u>	2	7
<u>Ceroxis</u>		<u>latiusculus</u>	35	27
<u>Xanthacrone</u>		<u>bipustulata</u>	1	3
<u>Euxesta</u>		sp.	22	33
<u>Notogramma</u>		sp.	4	0
<u>Diacrita</u>		<u>costalis</u>	215	541
RICHARDIIDAE:	<u>Odontomera</u>	sp.	15	6
	<u>Automola</u>	<u>rufa</u>	14	5
SYRPHIDAE:	<u>Allograptus</u>	sp.	16	1
	Especie sin identificar		13	5
	Especie sin identificar		14	1
PLATYSTOMATIDAE:	<u>Rivellia</u>	sp.	3	4
DROSOPHILIDAE:	Especie sin identificar		16	2
NERIIDAE:	Especie sin identificar		766	29
TOTAL			<u>35,588</u>	<u>13,589</u>

TEPHRITIDAE:



Eutreta sp.



Blepharoneura sp.



Anastrepha sp.



RICHARDIIDAE:



Automola rufa



Odontomera sp.

NERIIDAE



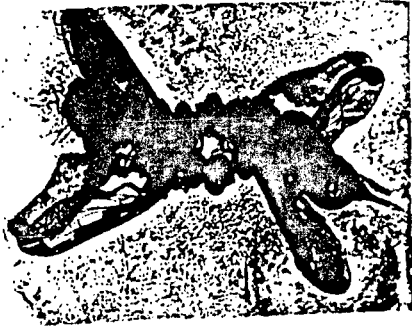
OTITTIDAE:



Pseudodiscrasis steykali



Pterocalla sp.



Diacrita costalis



Xanthacrona bipustulata

DISCUSION

Se ha comprobado que las "moscas de la fruta" se encuentran ampliamente distribuidas en el territorio nacional, destacándose los estados de Sinaloa, Nayarit y Jalisco, ocasionando grandes pérdidas económicas cuando éstas llegan a niveles poblacionales altos.

Para el género Anastrepha, el cual es considerado en realidad como "mosca de la fruta" las especies reportadas para México por Palacios (1986) son: A. ludens, A. oblicua, A. serpentina, A. striata, A. distincta, A. bicolor, A. pallens, A. chiclayae, A. acris, A. lathana, A. zuelanie, A. robusta, A. tripunctata, A. spatulata y A. aphelecentema; para el estado de Jalisco reporta las 14 primeras, además de presentarse un nuevo registro A. pacifica sp. nov. (en prensa), en tanto que para el área de estudio se identificaron 7 especies y A. pacifica, lo que representa poco más del 50 % de las reportadas para el Estado.

Es importante señalar que A. ludens constituye la especie de mayor incidencia en el área de estudio, ya que del total de organismos capturados, más del 90% correspondieron a esta especie. Esto indica que básicamente la familia Tephritidae es la principal plaga del área.

Con esto se deja ver que, efectivamente (y como ocurre en la mayoría de los estados citrícolas del país) A. ludens, por mucho, es la principal plaga del grupo "moscas de la fruta" y que ocasiona mayores pérdidas.

Sin embargo, debemos tener en cuenta la presencia de la gran diversidad (26 especies correspondientes a 7 familias) de moscas de la fruta en Atotonilco El Alto, Jalisco, destacandose los tephritidos como más importantes para este cultivo.

La identificación de las especies de la familia Tephritidae se realizó mediante claves dicotómicas de Stone (1942), Ramos (1975), Foote (1963), Steyskal (1971) y Korystroski (1986, 1989), tomando como criterio las alas, el tórax, y el ovipositor, siendo este último el más importante para la determinación, corroborado este trabajo por el Biol. Jaime Reyes, especialista del CREDIF-SARH JAL. y M. en C. Vicente Hernández.

La captura de organismos reveló un mayor porcentaje de hembras (56.52 %) que de machos (43.48 %) en las dos localidades de estudio. Lo anterior nos da una relación de 1.3 hembras por macho.

El registro de machos y hembras capturados cada semana reveló que la máxima cantidad de organismos fué en abril y mayo, debido a que no existía en esta zona control alguno (control

cultural, químico, biológico, etc.), lo cual provocó que la plaga se incrementara, otro factor que propició el incremento fué la temperatura registrada en Atotonilco el Alto (22°C), favoreciendo el crecimiento y la eclosión de estas moscas, ya que se trata de una plaga muy dinámica, de una gran capacidad de adaptación. Acuña & Navarro (1986) y Aluja (1984), indican también que los hospederos benefician el incremento de organismos, así, mencionan que un hospedero es aquel donde la mosca lleva a cabo o completa su ciclo de vida, y un hospedero alternante es aquel probable para terminar su ciclo. Teniendo, la mosca, gran disponibilidad de hospederos y atacando simultáneamente 3 o 4 diferentes, si éstos coinciden en su época de fructificación. Miranda, (1986) también reporta estas mismas características en su trabajo.

La mínima de organismos se registró en los meses de julio y agosto, donde las condiciones no fueron las óptimas para su reproducción y desarrollo, en donde las lluvias (aumento en la precipitación) disminuyeron considerablemente la población de moscas de la fruta, ya que afecta principalmente a las larvas, ahogándolas, además de lavar o diluir el alimento pasando épocas muy críticas. También en ésta época ingieren mucha agua pero pocos nutrientes, permaneciendo infértiles, ello aunado a la elevada mortandad por las condiciones adversas mencionadas, provocó una drástica disminución en las poblaciones.

Estas máximas y mínimas coinciden también por las reportadas por Montecillos (1986) y Martínez (1990).

CONCLUSIONES

Se identificaron de la familia Tephritidae 3 géneros y el género más representado fue Anastrepha (Schiner) con 9 especies, de las cuales predominó A. ludens (Loew) seguida por A. obliqua (Macquart), A. striata (Schiner), A. distincta (Greene), A. serpentina (Wiedemann), A. bicolor (Stone), A. pallens (Coquillett), A. pacifica (que es especie nueva para este estudio) y A. sp.

El análisis de estos resultados muestra que la especie problema en la región es Anastrepha ludens (Loew), puesto que su incidencia es notablemente alta en Atotonilco el Alto.

Además de la familia Tephritidae se identificaron otras familias que también son consideradas como "moscas de la fruta" como Neriidae, Otitidae y Richardiidae.

La temperatura parece influir en forma directa en el incremento de las poblaciones de moscas de la fruta, además de la presencia de sustrato adecuado para su reproducción

Finalmente, se concluye que las "moscas de la fruta" principalmente del género Anastrepha (Schiner), poseen una distribución muy amplia y sus especies presentan un mosaico muy heterogéneo. Por otra parte, es conveniente realizar este trabajo a nivel estatal para contar con los mapas de distribución más precisos.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Aluja S. M. 1984. Manejo integrado de las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae). Programa Mosca del Mediterráneo. SARH Dirección de Sanidad Vegetal. pp 1-240

Aluja S. M., C. Hurtado, P. Liego & J. Guillen 1984a. Some results of general interest for control of Anastrepha spp. (Diptera: Tephritidae). Fruit flies of economic importance 84. Commission of the European Communities International Organization for Biological and Integrated Control B-45 pp209-216.

Aluja S. M., J. Guillen., G. de la Rosa., N. Cabrera, C. Hurtado et al. 1987. Natural host plant survey of the economically important fruit fly (Diptera:Tephritidae) of Chiapas, México Florida Entomologist. 70:329-338

Aluja S.M., J. Guillen, M. Cabrera, E.Rios, G. De La Rosa, C.Hurtado, & D. Mota. 1990. Fruit infesting Tephritids (Diptera: Tephritidae) and Associated Parasitoids in Chiapas, México. ENTOMOPHAGA 35 (1) 1990, pp39-48.

Acuña M. J. R., Navarro L. G. 1987. Combate de moscas de la fruta en mango en los Estados de Sinaloa y Nayarit. Primer informe anual sobre trabajos de investigación en moscas de la fruta en mango. INIFAP SARH. pp 5-27.

Arcos C. G. et al. 1989. Atracción y resistencia de cebos tóxicos para A. ludens Loew (Diptera: Tephritidae) y Diachasmimorpha longicaudata (Ashm.) (Himenoptera: Braconidae) en mango. Agrociencia. N°76 pp107-117

Barrera R. R. O. 1985. Tectónica y Dinámica Fluvial de Los Altos de Jalisco. Revista Instituto de Geografía y Estadística. (IGE) Universidad de Guadalajara. Año 1 Num. 3 y 4. Revista cuatrimestral. pp71-84

Carabias J. 1990. En busca de alternativas para el uso de los recursos. En busca del equilibrio perdido. El uso de los recursos naturales en México. Rosa Rojas coordinadora. Editorial U. de G. p47.

Celedonio-Hurtado H., Liego P., Aluja S. M., Guillen J., Berrigan D. & Carey J. 1988. Demography of A. ludens, A. obliqua & A. serpentina (Diptera: Tephritidae) in Mexico. Florida Entomologist 7(2) 111-120.

Celedonio-Hurtado H. 1989. Organización y manejo de una red de trampas McPhail para campañas de manejo integrado. III Curso Internacional de Capacitación sobre moscas de la fruta. Programa MOSCAMED (DGSV-SARH, APHIS-USDA) Metapa de Domínguez Chiapas, México.

Carmona C. J. 1987. Proyecto de control integrado de plagas y enfermedades del cultivo de mango. SARH Delegación Estatal de Colima.

Daly H. V., Doyen J.T. & Ehrlich P. R. 1981. Introduction to insect biology and diversity. International Student Edition Ed. McGraw Hill. pp 414-439.

Hernández G. R. 1977. Plagas y enfermedades de lima en la zona de Ayo el Chico y Atotonilco el Alto. Tesis Licenciatura Facultad de Agronomía. Universidad de Guadalajara. 140p

Hernández O. V. y A. L. Cisneros 1988. Estudio taxonómico del género Anastrepha en el Estado de Veracruz (Diptera: Tephritidae. Resúmenes XXIII Congreso Nacional de Entomología pp139-140

Hernández O. V. 1988. Reconsideración taxonomica del género Dyscrasis Aldrich y la descripción de Pseudodyscrasis gen. nov. (Diptera: Otitidae) Folia Entomologica Mexicana No. 74:181-188.

Hernández O.V. 1990 Ahí viene la plaga... Las moscas de la fruta y su investigación en México. ICYT Información Científica y Tecnológica CONACYT Mayo 1990 vol.12 núm: 164

Holdrige L. R. & Poveda J. L. 1975. Árboles de Costa Rica. Vol. 1 Centro Científico Tropical San José, Costa Rica. 460 p.

Huerta P.R., Siller J.M. y Sedefo R.H. 1987.

Identificación, distribución geográfica y fluctuación de la población de las especies de moscas de la fruta del género Anastrepha, en el Estado de Sinaloa en 1984. Primer informe anual sobre trabajos de investigación de moscas de la fruta en mango, INIFAP 1987. SARH. pp 118-127

Instituto Nacional Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1981. Clasificación del clima de las Estaciones Meteorológicas según el Sistema de Köppen modificado por García. Cartas de Climas 1:1'000.000 INEGI SPP. 1981.

Jirón L. F. & Soto-Manitiu J. 1988. A preliminary list of fruit flies of the genus Anastrepha (Diptera:Tephritidae) in Costa Rica. Reprinted from Florida Entomologist vol. 71 núm(2)June.

Jirón L. F. & Soto-Manitiu J. 1989. Evaluación en Campo de sustancias atrayentes en la captura de Anastrepha spp (Diptera: Tephritidae), plaga de frutales en América tropical. III Proteína hidrolizada y Torula boratadas. Rev. Bras. Ent. 33(2) 353-356.

Jirón L. F. & Hedstrom I. 1988. Occurrence of fruit flies of the genera Anastrepha and Ceratitis (Diptera: Tephritidae), and their host plant availability in Costa Rica. Reprinted from the Florida Entomologist, volume 71 number (1) March 1988.

Jirón L. F. & Mexzon R. G. 1988. Parasitoid hymenopterans of Costa Rica: Geographical Distribution of species associated with fruit flies (Diptera: Tephritidae). ENTOMOPHAGA 33/4 1988 pp 79-86.

Korytkowski Ch. A. 1990. Diptera de hábitos carposfagos y relacionados. Claves para identificación de familias. FAO.

Martínez G. J.M. 1983. Campaña Nacional para el manejo integrado de Mosca de la fruta. Cihuatlán, Jalisco Reporte de Actividades 1983.

Martínez G. J. M. 1990. Campaña contra la mosca de la fruta Anastrepha spp en el cultivo de mango Región Costa de Jalisco. Reporte de actividades 1990. Encargado de la campaña Fitosanitaria Sanidad Vegetal. SARH pp84.

McGregor R. y Gutiérrez O. 1983. Guía de insectos nocivos para la Agricultura en México. Editorial Alahambra Mexicana pp210.

- Miranda S. M. 1987. La mosca de la fruta (Anastrepha spp) en mango en el Valle de Apatzingan. Primer Informe anual sobre trabajos de investigación en moscas de la fruta en mango. INIFAP. SARH. 1987. pp 5-27.
- Morón M.A. y Terrón R.A. 1988. Entomología Practica. Instituto de Ecología. México D.F. primer edición.
- Mota S. D., Lagunares T. A., Llanderal C.C., Rodriguez M. J.C. y Martínez G.A. 1989. Susceptibilidad a insecticidas de dos colonias de laboratorio de mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew) (Diptera: Tephritidae). Agrociencia. Montecillos, México núm. 76 pp 87-97
- Niembro R. A. 1986. Arboles y Arbustos Utiles de México. Editorial LIMUSA pp61-62.
- Norrbom L. Allen & Chung Kim Ke, 1988. A list of the reported host plants of the species de Anastrepha (Diptera:Tephritidae) USDA United States Department of Agriculture APHIS 81-52 pp1-115.

Palacios M. V. 1986. Determinación taxónomica y fluctuación estacional de "mosca de la fruta" del género Anastrepha (Diptera: Tephritidae) que inciden en el mango en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. 1er Informe Anual Sobre Trabajos de Investigación en Moscas de la Fruta en Mango. INIFAP SARH, 1987. pp.34-36

Pimienta E. 1985. Diferenciación floral en especies frutales perennes. Fitotecnia 7:161.

Pratt R. M. 1958. Florida guide to Citrus insects, diseases and nutritional disorders in color. Published by Agricultural Experiment Station Gainesville Florida.

Ramos de M. A. 1985. Guía ilustrada para la identificación de adultos de moscas de la fruta (Diptera:Tephritidae) que afectan a la fruta en México y de especies exóticas de importancia cuarentenaria. SAG. Dirección General de Sanidad Vegetal. México, D.F. 38 p.

Secretaría de Programacion y desarrollo (1984). "Plan de Desarrollo Urbano Atotonilco el Alto Gobierno del Estado de Jalisco. p 325.

Soto-Manitú Julia & Jirón Luis F. 1989. Studies on the population dynamics of the fruit flies, Anastrepha (Diptera: Tephritidae) associated with mango (Mangifera indica L) in Costa Rica. Tropical pest Management 1989 35(4) 424-427.

Steck et al. 1990. Methods for identification of Anastrepha larvae (Diptera: Tephritidae), and key to 13 species. Proc. Entomol. Soc. WASH. 92(2), pp333-346.

Simoes B.M.A. y Sergio Z.F. 1981. Estudio sobre a melhor concentracao de aminoacidos para moscas adultas de A. oblicua (Diptera: Tephritidae). Rev. Bras. Biol. 41(1):75-79

Steykal C. G. 1977. Pictorial key to species of the genus Anastrepha (Diptera: Tephritidae). The Entomological society of Washington. Washington, D.C.

Vargas M. de O.L. G. 1984. Establecimiento de una huerta de cítricos en Jiquilpan, Jalisco. Tesis Licenciatura Facultad de Agronomía. Universidad de Guadalajara 110p.

Vázquez L. 1983. Zoología del Phylum Arthropoda. Editorial Interamericana 242-252.

Velázquez V. R. 1987. Fluctuación poblacional de moscas de la fruta en mango en Colima. Primer informe anual sobre trabajos de investigación en moscas de la fruta en mango. INIFAP. SARH 1987. pp38-38.

Wiggins Ira L. & Porter D. M. 1971 Flora of the Galápagos Islands. Stanford University Press Stanford California pp 743-744.