

**UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO**

**ESCUELA DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS**

TESIS

**DINAMICA POBLACIONAL Y CONTROL
DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA
(*Anastrepha spp.*) EN EL CULTIVO DEL
MANGO EN EL MUNICIPIO DE NUEVO
URECHO MICHOACAN**

**PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
HORTICULTOR**

QUE PRESENTA

APOLONIO SORIANO GARCIA

**ASESOR
SALVADOR VENEGAS FLORES**

Apatzingàn Michoacán noviembre del 2006

AGRADECIMIENTOS

A mi Universidad y a mi Escuela por el espacio que en su momento me permitieron ocupar.

A los profesores que participaron en mi formación profesional

Al Ing. Arturo Sánchez Esquivel por la captura digital del manuscrito original y su apoyo incondicional.

Al Ing. Manuel Salem Martínez por la realización de la portada.

Al Ing. Luis Salmeron Zamora por su opinión derivada de la revisión que en su momento hiciera al presente trabajo.

A los productores de mango y guayaba del municipio de Nuevo Urecho, Mich.

A los C. Sr. Salvador Castro Rodríguez, Sr. Ignacio Ramírez Romero y Sr. Daniel Guzmán Pacheco directivos de la junta local de sanidad vegetal del municipio de Nuevo Urecho, Mich.

DEDICATORIAS

AL TODO PODEROSO.

*A mis padres Jesús y Elisa
Por su desempeño y comprensión*

*A mis hermanos: J. Jesús,
Teresa, Bernardo, Estela,
M. Guadalupe, Jose Maria
Y Flaviano. por ser mis
amigos Incondicionales.*

*A mi esposa Ma. Guadalupe
Y a mis hijos José Jesús y
Marco Polo por su amor
Cariño y confianza*

*A mis compañeros de
Grupo: J. Adán, Enrique
y Teofilo por el animo que
me brindaron*

*A mis profesores: Dr. Noe Armando Ávila Ramírez , Q.F.B. Marina
Lozano Alvarez (q.e.p.d.), Dr. Adrián Vega Piña, Ing. Gabriel Vega
Méndez, M.C. Daniel Munro Olmos con agradecimiento y respeto.*

CONTENIDO

I.	Introducción.....	1
II	Objetivos.....	4
III	Hipótesis.....	4
IV.	Revisión de Literatura.....	5
	4.1 Filogenia.....	5
	4.1.1 Lonchaedae.....	5
	4.1.2 Otitidae.....	6
	4.1.3 Platystomatidae.....	6
	4.1.4 Pyrgotidae.....	6
	4.1.5 Tachiniscidae.....	6
	4.1.6 Tephritidae.....	7
	4.1.7 Richardiidae.....	7
	4.1.8 Pallopteridae.....	7
	4.1.9 Piophilidae.....	7
	4.2 Taxonomía y distribución.....	7
	4.2.1 Familia Tephritidae.....	8
	4.3 Biología y Ecología.....	14
	4.3.1 Ciclo de vida y comportamiento.....	14
	4.4 Fluctuación poblacional.....	16
	4.5 Manejo integrado de plagas.....	16
	4.5.1 Control legal o preventivo...	17
	4.5.2 Detección.....	17
	4.5.3 Control químico.....	18
	4.5.4 Control mecánico.....	19
	4.5.5 Control autocida.....	20
	4.5.6 Control biológico.....	21
	4.5.7 Marco histórico legal.....	21
V.	Materiales y métodos.....	23
	Descripción del área de estudio...	23
	5.1.1 Clima.....	23
	5.1.2 Vegetación.....	23
	5.1.3 Suelo	24
	5.2 Metodología.....	24
	5.2.1 Establecimiento de una red de trapeo.....	24
	5.2.2 Colocación de las trampas	26
	5.2.3 Procedimiento en la preparación y revisión de trampas.	27
	5.2.4 Preparación de la trampa....	27
	5.2.5 El bote matador.....	28
VI.	Resultados y discusión.....	30
VII.	Conclusiones.....	36
VIII.	Literatura consultada.....	37

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Superficie de hospederos de moscas de la fruta.....	2
2. El genero <i>Anastrepha</i> y sus grupos supraespecificos.....	12
3. El genero <i>Rhagoletis</i>,	13
4. Ciclo de vida en climas tropicales y subtropicales.....	15
5. Formulación de la mezcla.....	18
6. Fructificación de hospederos comerciales y silvestres.....	30
7. Dinámica poblacional anual del trapeo en área comercial	32
8. Dinámica poblacional anual del trapeo en área marginal...	32
9. Concentrado anual de moscas de la fruta en área comercial y marginal.....	33
10. Cuadro parcial comparativo de botes matadores y sus capyuras durante dos meses.....	35

1. INTRODUCCION

En el Valle de Apatzingán, Mich. la fruticultura representa uno de los sistemas agrícolas de gran importancia socioeconómica y que representa una generación de divisas al país por la exportación de algunos productos como el mango.

En la actualidad las moscas de la fruta constituyen una de las plagas principales de los frutales en México, tanto por el daño que ocasionan directamente a la fruta como por las medidas cuarentenarias que rigen al respecto; sin embargo el potencial frutícola en las últimas décadas se ha incrementado considerablemente.

La presencia de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* (orden: Diptera, familia: Tephritidae) causan grandes pérdidas económicas a los productores incrementado el costo de producción y retrasando el desarrollo de la industria frutícola al cerrarse los mercados para la exportación. Las moscas de la fruta atacan los cítricos dulces, mango, durazno, guayaba, pera y otras numerosas especies de frutales de clima templado tropical. El número de frutales de importancia económica que atacan en México sobrepasan las 30 especies y aproximadamente los 60 que se cultivan a menor escala y para consumo local. Esta plaga afecta una superficie de un millón 300 mil hectáreas de frutales sembrados y con una cosecha superior a los 10 millones de toneladas anuales.

El establecimiento de las primeras huertas de mango en el valle de Apatzingán, se dio a finales de la década de los 60's promocionada por la extinta comisión del Río Balsas, predominando las variedades Haden, Tommy Atkins, Kent, Keit y Manila. Este desarrollo frutícola fue una excelente alternativa para los productores de la región, ante la virtual decadencia del cultivo del algodón, melón y sandía originada entre otros factores por el alto costo de producción, resultado del excesivo uso de plaguicidas y falta de canales de comercialización.

El 2004 se reportaron 29156 has en producción de mango, cítricos dulces, guayaba y diversos frutales de traspatio y áreas marginales en el valle de Apatzingán

CUADRO 1 SUPERFICIE DE HOSPEDEROS DE MOSCA DE LA FRUTA.

A R E A	C U L T I V O	SUPERFICIE (HAS.)
AREA COMERCIAL	MANGO	16, 430. 00
	CITRICOS DULCES	2, 026. 00
	GUAYABA	787.00
AREA MARGINAL *	VARIOS	9, 913. 00
	TOTAL	29156. 00

- Área marginal: área dispersa de frutales en huertos familiares o de traspatio, parques nacionales, reservas ecológicas y zonas silvestres (Salmeron, 1999)

El establecimiento significativo de altas superficies de mango trajo consigo la necesidad de aplicar medidas fitosanitarias para reducir los porcentajes de daño en su producción, considerando que en el entorno geográfico del valle de Apatzingan han existido desde el siglo pasado hospederos de las moscas preferentes criollos como: mango, naranja agria, ciruela, guayaba, zapote y mamey.

A mediados de los 70's se obtuvieron las primeras producciones de mango cuyo destino fue el mercado nacional, compitiendo fuertemente con las variedades de Manila del Golfo de México y del sureste de país. Los primeros intentos de exportación a los Estados Unidos de Norte América y al Japón se realizaron al principio de los 80's. La fruta tenía un tratamiento postcosecha con dibromuro de etileno (dbe) para eliminar cualquier forma biológica de las moscas de la fruta, evitando el riesgo de introducir esta plaga a los países importadores. En 1988 fue prohibido el uso del dibromuro instalando los sistemas hidrotermicos como única alternativa para asegurar la exportación. En campo se venia aplicando en forma incipiente el úso de las trampas Mc Phail para la detección de las moscas de la fruta

y la mezcla de malathion y proteína hidrolizada para su control. Fundamentalmente se sustituían las proteínas hidrolizadas comerciales por melaza mezclada con vinagre de piña o piloncillo disuelto en agua, estos fueron los primeros esfuerzos para reducir la plaga en estado adulto.

En 1991 se instrumenta la campaña nacional contra las moscas de la fruta, seleccionando técnicos con experiencia, capacitándolos y acreditándolos para la planeación, organización, y operación de la campaña. En 1992 inicia la operación en campo integrándose a ésta el valle de Apatzingan, conformado por los siguientes Mpios; Nuevo Urecho, Gabriel Zamora, La Huacana, Múgica, Paracuaro, Apatzingan, Buenavista, Aguililla y Tepalcatepec.(Salmeron,1999).

II. OBJETIVOS

Reducir las poblaciones de moscas de la fruta (*Anastrepha sp*) a niveles de baja importancia económica tanto en áreas comerciales como en traspatios.

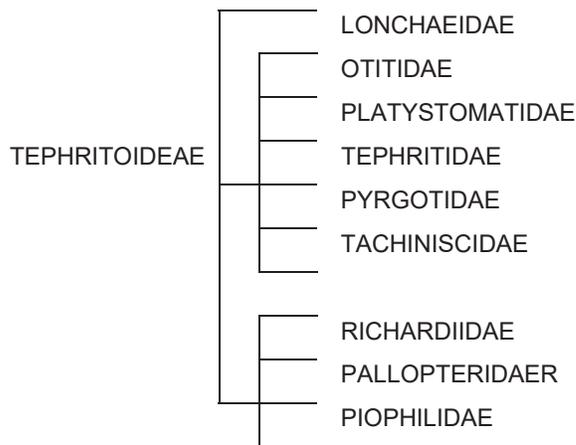
III. HIPOTESIS.

Conociendo la dinámica poblacional de las moscas de la fruta se pueden diseñar estrategias de control más eficientes.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1. FILOGENIA

La familia Tephritidae a la que pertenecen las moscas de la fruta, forma parte de la superfamilia Tephritoidea, que esta constituida por nueve familias (Mc Alpine, 1989)



En el cladograma anterior se observa la formación de tres subgrupos monofileticos.

4.1.1. LONCHAEIDAE. Primer subgrupo de una sola familia la cual retiene los caracteres más primitivos y parece ser el grupo hermano de los Tephritoidea; cuenta con alrededor de 700 especies en la región Olartica y esta presente en Nueva Zelanda. Sus larvas se alimentan de frutos en descomposición, solo en raras ocasiones son invasores primarios de tejidos vegetales vivos (Mc. Alpine, 1989).

4.1.2. OTITIDAE. Dentro del segundo subgrupo se cuenta con cinco familias: Otitidos, Platystomatidos, Tephritidae, Pyrgotidae, Tachiniscidae, presentan caracteres morfológicos y hábitos altamente especializados por lo que se consideran los grupos más evolucionados de la superfamilia. Los Otitidae, reúnen entre 800 y 1000 especies en todo el mundo, con una distribución dominante de los climas templados del hemisferio norte, pero representados en los trópicos por la subfamilia Ulidiinae. Los Otitidae son de hábitos primordialmente saprofitos y su fitofagia ha alcanzado algunas especies de importancia económica (Mc Alpine, 1989).

4.1.3 PLATYSTOMATIDAE. Familia constituida por cerca de 100 especies que tienen una amplia distribución en África, Asia y Australia (Mc. Alpine, 1989). Mientras que en América están escasamente representadas por algunos géneros como *Revelia*, *Snopterina* y *Amphicnephes* (Steyskal, 1975).

4.1.4. PYRGOTIDAE. Conformada por 330 especies conocidas en las regiones tropicales y templadas del mundo (Steyskal, 1975). En el continente americano se conocen 49 especies, casi todas en zonas tropicales. Los adultos son de hábitos nocturnos y altamente especializados ya que sus larvas se desarrollan como parásitos internos de escarabajos adultos (Steyskal, 1975).

4.1.5. TACHINISCIDAE. Es la familia más especializada de los Tephritoidea, grupo muy cercano a los Pyrgotidae que está conformado por solo tres géneros, de los cuales solo uno se encuentra en América del sur (Mc. Alpine 1989). Según Cogan (1980) las larvas del género *Bibundia* son parasitoides de un Saturniidae, del orden Lepidoptera.

4.1.6. TEPHRITIDAE. Es una familia de las más grandes del orden Diptera con alrededor de 4000 especies distribuidas en las regiones templadas y tropicales del mundo, siendo en estas últimas mucho más diversas. (Cristenson y Foote, 1960). Sus larvas se alimentan sin excepción de los tejidos vivos de las plantas (flores, frutos, semillas y tallos).

4.1.7. RICHARDIDAE. Junto con los Piophilidae y Pallopteridae conforman el tercer grupo el cual conserva varios caracteres plesiomórficos, comprende unas 170 especies y es exclusivo del continente americano (Steyskal, 1975). Y presentan hábitos saprofagos.

4.1.8. PALLOPTERIDAE. Esta familia la constituyen 8 géneros, sus larvas son similares a la Lochaecidae, y algunas de ellas se han observado como depredadores de larvas de Cerambycidae y Scolitidae (orden: Coleoptera) bajo la corteza de los árboles.

4.1.9 PIOPHILIDAE. La familia contiene alrededor de 69 especies descritas con presencia en todos los continentes, las larvas de algunas subfamilias se desarrollan en materia animal en descomposición.

4.2 TAXONOMIA Y DISTRIBUCION.

Clase:	Insecta
Orden:	Diptera
Superfamilia:	Tephritoideae
Familia:	Tephritidae
Subfamilia:	Tryphetinae
Tribu:	Toxotrypanini
Genero:	<i>Anastrepha</i> .
Especie:	<i>spp.</i>

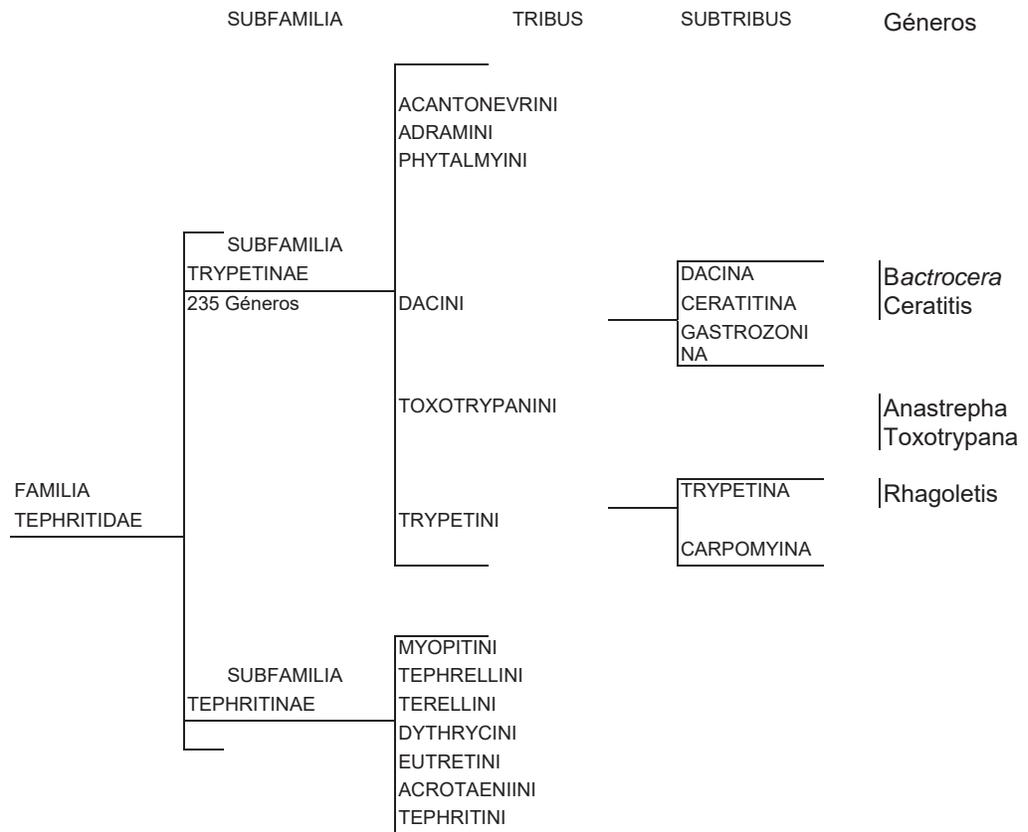
4.2.1. FAMILIA TEPHRITIDAE

Es la familia más grande de la superfamilia tephritoideae y ocupa las regiones tropicales, subtropicales y templadas de todo el mundo, en ella se encuentran algunos de los géneros de mayor importancia agrícola a nivel mundial. Alrededor de 1000 especies de moscas de la fruta han sido registradas en las regiones Neárticas y Neotropical (Foote, 1965; Steyskal 1977a). O sea que el 25 % de las especies conocidas están presentes en América, y aun a pesar de su riqueza faunística, su conocimiento es muy pobre; por lo tanto sus relaciones entre los grupos son inciertas.

En el continente americano se conocen 104 géneros de los cuales más del 80 % son endémicos, entre los cuales destacan: *Anastrepha*, *Toxotrypana*, *Hexachacta*, *Blepharoneura*, *Tomoplagia*, etc. mientras que géneros Neárticos como *Rhagoletis*, también son importantes debido a que en América han tenido una diversidad notable por su fitofagia (Elson-Harris.1978).

Resulta difícil hacer una clasificación supragenerica de los Tephritidae, en virtud de que a la fecha no se ha realizado un estudio sistemático global y en las clasificaciones regionales existen discordancias entre diversos autores (incluso, a nivel de subfamilia); la siguiente clasificación se basa en White y Elson-Harris (1992) quienes han recopilado la información disponible al presente, basados principalmente en los trabajos de Kito (cit. por Hernandez.1977); Hancock (1986). y tomando las experiencias personales de dos conocidos sistemáticos, Norbom (USNM) y Freiberg (Universidad de Telaviv, Israel).

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE TEPHRITIDOS



Basado en:

NORBOM et al. 1977; Kito (cit. Por Hernandez. 1987) y Hancock. 1986.

Subfamilia Trypetinae. Este es uno de los grupos más controvertidos pues se presentan en casi todas las regiones zoogeográficas. Norbom y Foote en el año de 1989 sugieren un origen parafiletico, con base en la ausencia de caracteres derivados presentes en otras subfamilias. Los caracteres-diagnóstico del grupo son

de 2 a 4 pares de sedas frontales; de uno a dos pares de sedas orbitales, sedas dorsocentrales situadas ligeramente anteriores a las supra-alares hasta casi en líneas transversales con las sedas acrósticales; presuturales, dorsocentrales, y catepisternales usualmente presentes: sedas post-oculares generalmente delgadas negras y punteadas.

Las Tribus Acanthonevrini, Adramini y Phytalmyni se distribuyen casi en forma exclusiva en las regiones Orientales (hasta La India y Europa), Pacífica y Australiana; de las cuales los Acanthonevrini tienen asignados algunos géneros neotropicales. (Hernández-Ortiz, 1990; Hernandez-Ortiz, 1992)

La Tribu Toxotripanini las constituyen dos géneros Neotropicales: *Anastrepha* y *Toxotrypana* con base en la reducción general de las sedas en el cuerpo, estudios recientes (Kito, 1983; Norbom y Foote, 1980) indican que entre ambos géneros existen claras afinidades que demuestran {u origen monofiletico, por los siguientes caracteres (derivados: Distefalo (glans) con esclerito apical con forma de (t) y los ganchos dorsales de la membrana eversible del ovopositor fuertemente esclerosados.

Finalmente la Tribu Trypetini incluye una amplia representación de géneros Americanos: *Oedicarena*, *Zonosemata*, *Rhagoletotrypeta* y *Rhagoletis* (Norbom y Kim, 1988a).

Género *Anastrepha*. El género *Anastrepha* representa uno de los grupos Americanos más diversos de los Tephritidae con casi 180 especies descritas (Norbom, 1985).

A. ORIGEN Y ZOOGEOGRAFIA.

En un contexto general Halffter (1976) indica que más del 85 % de la entomofauna Neotropical tiene afinidades filogenéticas (tribu o subtribu) con grupos que actualmente ocupan los continentes del hemisferio Sur (de Africa, Nueva Zelanda, La India y Australia) lugares donde se encuentran sus posibles ancestros.

Con base en las consideraciones anteriores resulta evidente que *Anastrepha* y *Toxotripa* tengan un origen común en las regiones tropicales del Sur de América. El análisis de la distribución regional (Hernández-Ortiz, 1990; Hernandez-Ortiz, 1992) muestra que *Anastrepha* posee su mayor diversidad específica en el sur del Continente Americano (aproximadamente el 68.3 % de las especies conocidas) con un decremento gradual hacia el norte, ya que en la región centroamericana entre Panamá y Guatemala registra un 37.2 % en México el 17.2 %, mientras que estados Unidos de Norte América la ocurrencia es del 10.5 %.

B. CLASIFICACIÓN.

Recientemente"Norrbom (1985) y Norrbom y Kim (1988a) han propuesto un arreglo supraespecifico, basado en el análisis morfológico integral; incluyeodo genitales de hembras y machos.

CUADRO 2. EL GÉNERO *Anastrepha* Y SUS GRUPOS SUPRAESPECIFICOS.

GRUPOS	No DE ESPECIES	GRUPOS	No DE ESPECIES
1.- CRYPTOSTREPHA	6	11.- BENJAMINI	5
2.- DACIFORMIS	5	12.- GRANDIS	8
3.- DENTATA	9	13.- PUNCTATA	4
4.- ROBUSTA	10	14.- RAMOSA	2
5.- STRIATA	63	15.- SPATULATA	10
6.- SCHAUSI	4	16.- FRATERCULUS	27
7.-LEPTOZONA	5	17.- J. SEDIS	37
8.- MUCRONATA	32	18.- SERPENTINA	4
9.- CHYCLAYAE	8		
10- PSEUDOPARALLELA	4		

(NORBOM, et al., 1991)

Las claras afinidades Neotropicales del grupo y las características de su distribución determinan un patrón de distribución “Neotropical Típico” (Halffter, 1976) que se conforma con elementos nativos del sur, los cuales se dispersan a través de las tierras bajas tropicales, pero tienen ciertas limitaciones de penetración debido a factores ecológicos y geográficos hacia el norte del continente. En la zona de transición mexicana estas limitantes son evidentes, puesto que se ha observado que en altitudes mayores a los 1300 m la diversidad decrece notablemente (especialmente en las regiones montañosas y el altiplano de México) debido a esos factores ecológicos y geográficos que funcionan como barreras para su dispersión (Hernández-Ortiz en prensa, 1992).

GENERO RHAGOLETIS.

A. Origen y zoogeografía. El género *Rhagoletis* tiene su origen en el continente Euro-Asiático, Bush (1969) especies americanas de los grupos *Tabellaría*, *Ribicola*, y

Alternata están muy relacionados con especies Europeas y Asiáticas por lo que se les considera como los grupos más primitivos de América.

A. Clasificación. Este género cuenta con alrededor de 57 especies muy distribuidas en las regiones Pleartica, Nearctica y Neotropical (Bush, 1969; Foote, 1965; Foote, 1967) en América están distribuidas 37 especies asociadas en 10 grupos de especies todas de clima templado. La división en grupos de especies es en base a los caracteres morfológicos

CUADRO 3, EL GÉNERO RHAGOLETIS.

GRUPOS	ESPECIES	GRUPOS	ESPECIES
POMONELLA	4	SUAVIS	6
CINGULATA	4	STRIATELLA	3
TABELARIA	5	NOVA	6
RIBICOLA	2	PSALIDA	3
ALTERNATA	1	FERRUGINEA	3

FUENTE (Foote, 1967; Bush, 1969)

Los grupos *pomonella*, *cingulata*, *tabelaria*, *ribicola* y *alternata* están bien representados en el norte del continente (incluyendo México con algunos representantes). El grupo *suavis* también tiene especies en el norte pero en México está ampliamente distribuido. Los grupos *striatella*, *nova*, *psalida* y *ferruginea* que representan el 50 % de las especies Americanas las encontramos de manera preferente en el Sur de América (Chile, Perú, Ecuador, Brasil, Argentina y Bolivia)

SUBFAMILIA TEPHRINITINAE.

Este grupo está representado en el continente Americano por alrededor de 74 géneros aunque se distribuyen ampliamente en otras regiones del mundo, al parecer es en los trópicos Americanos donde se encuentra la mayor diversidad de

los géneros y se les asocia con flores y tallos de las familias *Asteraceas*, *Acantaceas* y *Lamiaceas* (Norbom, 1987).

4.3 BIOLOGIA Y ECOLOGIA.

Se tiene descritas más de 1000 especies de Tephritidos Americanos, aunque se tienen poco conocimiento de los hospederos de la gran mayoría de dichas especies; si se conocen los hospederos de las especies de moscas de mayor importancia económica

Debido a sus formas de alimentación es que las moscas de la fruta adquieren su importancia en todo el mundo, como es el caso de *Ceratitis capitata* con un poco más de 200 hospederos, *Bactrocera dorsalis* con más de 100 hospederos. En América destacan algunas especies de los géneros *Anastrepha*, *Rhagoletis* y *Toxotrypana*. En forma general las hembras de los Tephritidos depositan sus huevecillos en el interior de los frutos, en los tallos en desarrollo o carnosos o bien en inflorescencias (capítulos) de *Asteraceas*. Las larvas se alimentan de tejido vegetal vivo hasta completar su desarrollo, y la pupación ocurre casi siempre en el suelo.

4.3.1 CICLOS DE VIDA Y COMPORTAMIENTO

En base a sus características fisiológicas y ecológicas los Tephritidos se pueden dividir en forma general en dos grandes grupos:

ESPECIES UNIVOLTINAS

Se refieren a especies que tienen una sola generación por año, y generalmente atraviesan por una diápauza invernal, ya que habitan las regiones templadas. Ejemplo típico de este grupo son las especies *Rhagoletis*, que

representan una fluctuación poblacional marcada, en México infestan frutos de durazno, pera, ciruela, y tejocote (caducifolios) (Ríos, 1995).

ESPECIES MULTIVOLTINAS

Son aquellas especies que representan varias generaciones por año y comúnmente no tienen una diápausa obvia, habitan las regiones tropicales y subtropicales; *Anastrepha*, *Ceratitis* y *Bactrocera*. Las hembras depositan sus huevecillos dentro de los frutos de preferencia en aquellos que tienen una madurez del 60 al 70 % (Baker, 1944). El número de huevecillos por hembra oscila entre 800 a 3000. Los huevecillos tienen un periodo máximo de incubación de 4 días a temperaturas de entre 23.5° a 27° C. Bajo condiciones de clima templado pueden durar hasta 30 días. Durante su desarrollo las larvas pasan por tres instares dentro de la pulpa del fruto y requieren para ello, de 16 a 19 días. El estado de pupa lo efectúan en el suelo de donde emergen posteriormente los adultos después de un periodo de pupación de 7 a 18 días. Los adultos pasan por un periodo de preoviposición que dura de 5 a 10 días (Christenson y Foote, 1960). El adulto tiene un promedio de vida de entre 45 a 60 días, según Leyva, (Rios 1995).

CUADRO 4. CICLO DE VIDA EN CLIMAS TROPICALES Y SUBTROPICALES

ESTADO	DURACION EN DIAS
HUEVECILO	3 –6
LARVA	16- 22
PUPA	7-22
ADULTO	45-70

FUENTE (RIOS, 1995 DEDUCCION)

Zwofler (cit.por Rios.1995) menciona que el periodo prolongado de vida de los adultos, su capacidad para volar grandes distancias entre el periodo de la

emergencia del suelo hasta el inicio de su madurez sexual (pueden volar hasta 100 Km.). Y su alta tasa reproductiva capacita a estos insectos para sobrevivir en condiciones ambientales adversas y los predispone para convertirse en plaga de importancia económica en cualquier región frutícola. El conocimiento de los aspectos ecológicos de las moscas de la fruta, tales como el movimiento (desplazamiento), el comportamiento sexual y la demografía son importantes para ejecutar el manejo integrado de esta plaga (Aluja, 1993).

4.4 FLUCTUACION POBLACIONAL.

El trapeo y el muestreo de frutos son las actividades esenciales que nos permiten detectar la presencia de la plaga, monitorear su población y además nos proporcionan la información necesaria para diseñar las estrategias del control, dentro de un manejo integrado de plagas. Oliver (1988), determino que en Manilalco estado de México *Anastrepha ludens* (loew) es la especie más importante que afecta el cultivo del mango. González y Cabrera (cit. Por Rios.1995), encontraron en la sierra de Córdoba Veracruz; que las especies detectadas en trampas colocadas en mango Manila son: *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. fraterculos* y *A. spatulata*. Mientras que Urías (Miranda.1987) observo en Sauta Nayarit que desde el inicio de la maduración de mango se incremento la población adulta de moscas de la fruta (*Anastrepha spp*) En los huertos de mango. Por otra parte González (cit., por Miranda.1987) citó que en el cañón de Juchipila, Zacatecas las especies *A. striata* y *A. ludens*, son detectadas en los meses de otoño e invierno, mientras que en los meses de abril y mayo (primavera) no hay capturas.

4.5. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.

DEFINICIONES.

- A)** Es la unificación de un programa con todos los métodos de combate disponibles para contrarrestar cualquier plaga.

- B)** Filosofía que involucra la selección, integración e implementación de tácticas de manejo de organismos dañinos con un enfoque de sistema, tomando como base las consecuencias ecológicas y socioeconómicas (SAGAR. Norma Oficial Mexicana.1995).

4.5.1. CONTROL LEGAL O PREVENTIVO

En 1995 la secretaria de agricultura establece los requisitos y especificaciones para la regulación del movimiento de las especies de frutales cuarentenadas, dicha normatividad esta dirigida al registro de huertos comerciales de frutales hospederos de las moscas de la fruta y a sus productores asociados en juntas locales de sanidad vegetal en todo el país. Las cuarentenas tienen su base legal con fundamento en la Ley Federal de Sanidad Vegetal, Ley Federal sobre metrología y normalización y las normas oficiales mexicanas: NOM-023-FITO-1995 por la que se establece la campaña nacional contra los moscas de la fruta, NOM-075-FITO-1997 por la que se establecen los requisitos y especificaciones para la movilización de frutos hospederos de mosca de la fruta y la NOM-076-FITO-1999 que se refiere al sistema preventivo y dispositivo nacional de emergencia, para moscas exóticas de la fruta, por lo que las campañas son de interés público y social, aunque buena parte de la divulgación esta dirigida a productores y técnicos quienes serán la parte operativa de la campaña.

4.5.2. DETECCION.

La detección puede ser en huevecillo, larva, pupa o adulto. Aunque la detección de larvas y adultos es la más usual. Para los adultos se utilizan las trampas líquidas con proteína hidrolizada como atrayente alimenticio. Las larvas se detectan por medio del muestreo de frutos, después de la detección se identifica la

especie de mosca y se efectúa la evaluación de los diferentes tipos de control. Acordes al programa de manejo integrado de plagas (Liedo, 1990).

4.5.3. CONTROL QUIMICO

Para el control químico en el manejo integrado de moscas de la fruta se utiliza una mezcla de insecticida y atrayente alimenticio al que se le denomina “insecticida cebo” o “cebo toxico” el uso de estos productos para el control se basa en las ventajas ecológicas y económicas del atrayente alimenticio, dichas ventajas son:

- A) El atrayente alimenticio incrementa la efectividad de la aplicación y disminuye la cantidad del insecticida a utilizar en un 50 %. Una aplicación con cebo toxico es más efectiva que una aplicación convencional de cualquier insecticida ya que la mezcla no crea resistencia en los insectos.
- B) El cebo toxico tiene un menor impacto sobre enemigos naturales de la moscas de la fruta.
- C) Las gotas de cebo toxico son mucho más atractivas que las secreciones de afidios, escamas y mielecillas de las que se alimentan las moscas.
- D) Reducen el tiempo y costo de la aplicación.

CUADRO 5, FORMULACIÓN DE LA MEZCLA.

TIPO DE APLICACION	PRODUCTO	PARTES	L/HA. MEZCLA
AEREA	MALATHION UBV PROTEINA HIDROL	1 4	1.0
TERRESTRE	MALATHION 57 % PROTEINA HIDROLIZ. AGUA	1 4 95	20.0

Fuente (SAGAR.-Norma Oficial Mexicana, 1995).

PREPARACION DE LA MEZCLA.

En la aplicación aérea primero se deposita la proteína (atrayernte) y se agita al mismo tiempo que se le incorpora el malathion deodorizado. En la aplicación terrestre primero se deposita el agua y al mismo tiempo que se agita se incorpora primero el atrayernte y después el malathion 57 % c.e. (SAGAR. Norma Oficial Mexicana.1995).

APLICACIÓN DE LA MEZCLA.

La aplicación es en bandas alternas o solas a la mitad del árbol, repitiendo la aplicación durante 4 semanas en sitios donde se capturen adultos o se encuentren larvas durante el muestreo de fruto. (SAGAR-Norma Oficial Mexicana NOM-023-FITO-1995).

4.5.4. CONTROL MECANICO.

El control mecánico de frutos forma parte fundamental dentro de las actividades comprendidas en el manejo integrado de moscas de la fruta. Es un método sencillo y económico, que de llevarse a cabo bajo una estrategia bien definida y con oportunidad; puede reducir hasta un 60 % o más de las poblaciones de moscas de la fruta. Esta medida de control esta dirigida a destruir estados inmaduros de la plaga y se realiza cuando el muestreo de frutos reporta la presencia de larvas de la plaga en frutos de cualquier especie en algún sitio o lugar. La eficiencia de esta técnica se ve favorecida cuando se aplica oportunamente a hospederos primarios (esta estrategia tiene sus bases biológicas en la fonología y la

cantidad de fruta durante el año de los hospederos silvestres y cultivados). La actividad consiste principalmente en destruir la fruta de los sitios problema, se inicia con la recolección de toda fruta caída y fruta madura del árbol. En los hospederos silvestres y criollos que son infestados en etapas tempranas del desarrollo del fruto se destruirán todos los frutos presentes en el suelo y en el árbol la fruta colectada se entierra a 50 cm. de profundidad (Aluja, 1984) o se mete en bolsas de plástico que se cierran y se exponen al sol.

Como práctica auxiliar en áreas de hospederos silvestres y traspatios, cuando no exista riesgo de contaminación de fuentes de agua, se podrá utilizar el tratamiento químico al suelo cubriendo la zona de goteo del árbol en donde se haya reportado larvas y se tenga la certeza (mediante muestreo al suelo) de que existan pupas de la plaga. Para realizar la aplicación al suelo se utilizan el insecticida Diazinon c.e. a dosis de un litro por 200 litros de agua, la mezcla se aplica con regadera para jardín, el área bajo tratamiento debe estar libre de maleza y presentar humedad para que el insecticida pueda translocarse a capas inferiores del suelo y pueda actuar contra pupas y moscas en emergencia que no hayan alcanzado la superficie. Existiendo buena humedad en el suelo el insecticida mantiene su efecto hasta por 30 días (SAGAR –Norma Oficial Mexicana.1995).

4.5 5. CONTROL AUTOCIDA.

Por medio de la técnica del insecto estéril (T.I.E) basada en el empleo de los insectos para cambiar a su misma especie aprovechando sus copulas. La cría masiva, su esterilización (con cobalto 60) y la liberación son los elementos fundamentales de esta técnica de control, que se aplica en la fase de supresión de la plaga. Los insectos estériles compiten por aparearse con los insectos silvestres produciéndose copulas estériles. Cuando las copulas estériles exceden a las copulas fértiles, la población silvestre fértil disminuye de generación en generación hasta desaparecer (SAGAR-Norma Oficial Mexicana.1995).

4.5.6 CONTROL BIOLÓGICO.

El control biológico es una de las estrategias de combate de la plaga ecológicamente compatibles con el medio ambiente. El control biológico de moscas de la fruta a través de liberación de parasitoides se desarrolla en zonas de hospederos alternantes de áreas marginales en la fase de supresión de la plaga; entendiendo por áreas marginales a huertos de traspatio en asentamientos humanos, zonas de hospederos silvestres sin valor comercial en lugares apartados o de difícil acceso. El parasitoide más utilizado por su agresividad es *diachasmimorpha_ longicaudata* (limenóptera: Braconidae) este parasitoide es un endoparásito solitario de larvas de segundo y tercer instar de especímenes de mosca de la fruta. Es originario de la región Indo-australiana sus huéspedes nativos son del género *Bactrocera*, se introdujo a México en 1954 procedente de Hawai (Rios, 1995). Funciona como un parasitoide larva-pupa, los adultos son de vida libre, en tanto sus huevecillos se desarrollan en larvas de sus huéspedes y la progenie emerge del pupario (Aluja, 1984; Aluja, 1987 a; Castillo.1983).

4.5.7 MARCO HISTÓRICO LEGAL

El cultivo del mango por ser un hospedero de las moscas de la fruta tiene fuertes requisitos fitosanitarios, cuando la producción se exporta a países con peligro de diseminación de la plaga como son los Estados Unidos, Japón, Australia y Nueva Zelanda, también si la comercialización se dirige hacia el Norte de la República imperan estos mismos requisitos como es el caso de Sonora y Baja California Norte, donde por decreto son declarados zona libre de la plaga o el caso de Nuevo León que tiene etapas más avanzadas de la campaña que la zona productora. A raíz de este problema para la movilización de frutos hospederos de las moscas de la fruta y con base en la ley orgánica de la administración pública federal, ley federal de

sanidad vegetal y la ley federal de metrología y normalización se decreta la Norma Oficial Mexicana NOM-023-FITO-1995 por la que se establece la campaña nacional contra las moscas de la fruta. La operación de la campaña se ejerce en forma tripartita: por una parte el gobierno federal representado por la secretaria de agricultura (SAGARPA) como organismo rector, por otra parte el gobierno del estado cuya participación es económica y de supervisión y la tercera parte por los productores organizados con huertos hospederos de moscas de la fruta y registrados ante las SAGARPA mediante el aviso de inicio de funcionamiento de su huerto, su participación es económica y operativa, y al mismo tiempo quedan encuadrados dentro de la actual tendencia de producir frutos con alta calidad fitosanitaria que puedan competir en los mercados nacionales e internacionales. Por todo lo anterior se hace imperativo la implementación ordenada y sistemática de las actividades fitosanitarias y el establecimiento de especificaciones legales estandarizadas en todos los ámbitos de la campaña, para que nos permita llegar a reducir los niveles de población de la plaga hacia una baja significancia económica y en su momento a reconocer huertos temporalmente libres, zonas de baja prevalencia, y zonas libres de la plaga.

La trampa que se ha utilizado para detectar los adultos de la plaga ha sido la trampa líquida denominada McPhaill. Esta trampa por sus características tiene ventajas y desventajas.

DESCRIPCION DE LA TRAMPA McPHAILL.

Consiste en un recipiente de vidrio en forma de campana con una invaginación en la parte inferior. El atrayente más efectivo para la captura de moscas de la fruta del género *Anastrepha* es el cebo alimenticio a base de proteína hidrolizada o sólida con un mínimo de 28 % de aminoácidos.

V. MATERIALES Y METODOS.

5.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

El municipio de Nuevo Urecho forma parte de la discontinuidad fisiográfica denominada “Depresión del Balsas”, en el suroeste del estado de Michoacán. Con localización entre los 18° 50’ y los 19° 20’ de latitud norte y los 101° 57’ longitud oeste, y con una altura sobre el nivel del mar muy variable; 430 m en la tenencia de Ibérica, 840 m en la cabecera municipal y 1300 m en comunidad de “Las Pitás”.

5.1.1 CLIMA

El clima de acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García en 1973, se clasifica como “Calido Semiseco”. La temperatura media anual es de 20°C. con una media mínima de 18°C. y media máxima de 22°C. La precipitación media anual es de 800 mm, con extremos que varían de los 750 a 1200 mm de precipitación, las lluvias se presentan en el verano principalmente aunque es común que se presenten lluvias ligeras de enero a marzo. El invierno es poco definido sin heladas, la humedad relativa es de 55 a 65 %.

5.1.2 VEGETACION

Las comunidades vegetales representativas del municipio son: selva baja caducifolia y subperenifolia; su vegetación son arbustos que anualmente tiran sus hojas en la época de secas, bosque caducifolios de encinos y bosque perennifolio de pinos (Rzedowski, 1978)

5.1.3. SUELO

Rios (1995) clasifico los suelos en base al sistema convenido por la FAO. Los suelos del municipio son 65% vertisoles y un 35 % fluvisoles. Por lo general son suelos pesados, de textura, (arcillosa principalmente) y los fluvisoles franco arenosos ligeros y ricos en materia orgánica (playones de río).

5.2.- METODOLOGIA

El presente trabajo de investigación se realizó bajo un esquema logístico de acuerdo a la dispersión de los hospederos de moscas de la fruta diseñándose una red de trapeo en la zona de producción comercial y urbana que nos permitiera conocer la dinámica poblacional y diseñar la estrategia de control más adecuada de acuerdo a las características fisiográficas de las rutas, obteniéndose la información sistemática del trapeo cada siete días misma que sirvió para determinar la dinámica poblacional, la especie predominante su dispersión dentro del municipio así como su relación sexual y la cantidad de moscas que caen en las trampas por día (mtd).

5.2.1. ESTABLECIAMIENTO DE UNA RED DE TRAMPEO.

La planificación del trapeo. Para establecer y mantener un programa de trapeo sistemático y eficaz, las trampas Mc Phail se colocaron en lugares estratégicos y con una cobertura homogénea, la distribución racional de trampas en una área o zona de trabajo se llama red de trapeo. Ésta red de trapeo se organizó por rutas que consistió en una trampa por hectárea durante la fenología del hospedero de la floración a cosecha que corresponde a la primera quincena de agosto semana 35 del año y el resto del año se reduce el número de trampas de una por hectárea a una por diez hectáreas considerando que la producción del mango que es el hospedero preferencial se cosecha (principalmente las variedades Haden y

Tommy) y solo quedan las variedades tardías como la Kent y Keit y algunas variedades criollas.

Las trampas fueron revisadas y recebadas cada siete días, lo que permite tener un alto grado de eficiencia durante todo el año, para así poder conocer la fluctuación poblacional real. En la planeación del trapeo de esta zona se tomaron en cuenta los siguientes aspectos;

ASPECTOS DE SELECCIÓN DE LAS RUTAS DE INSPECCION

- a) Vías de comunicación: carreteras, caminos secundarios y vecinales.
- b) Hidrografía del terreno. ríos, cañones y montañas.
- c) Composición de la vegetación nativa.
- d) Zonas Hortofructícolas.
- e) Fenología de los hospederos (silvestres y cultivados).
- f) Distribución de los hospederos, plasmando en croquis la ubicación de huertos comerciales, hospederos aislados y de traspatio.
- g) Cantidad y capacidad de los centros de acopio y distribución de frutas.
- h) Relación completa de fruticultores (registro de huertos).

Para establecer la red de trapeo se dio prioridad a hospederos en producción con fruta madura según la lista de hospederos preferenciales de cada región de trabajo y haciendo rotación de trampas en base a la fenología del frutal hospedero durante el año. Se eligieron sitios ecológico-geográficos favorables para que la plaga pueda establecer focos de infestación, se dio preferencia a lugares que presentaron diferentes tipos de frutal disponibles con buena sombra y elevada humedad relativa.

Por lo anterior se seleccionaron 2561 (marzo) sitios como máximo y un mínimo de 318 (octubre) que corresponden a cincuenta rutas de inspección que

permitieron tener una cobertura total del área frutícola comercial y marginal (zona urbana, ríos y Cañadas) del Municipio de Nuevo Urecho, que cuenta con una superficie de 2100 has de mango mejorado, 450 has de guayaba, 55 has de mamey, destacan además 320 has de mango criollo y cinco has de toronja blanca del área marginal catalogados como criollos preferentes de las moscas de la fruta.

5.2.2 COLOCACION DE LAS TRAMPAS

Una vez que se contaron con los sitios y los hospederos adecuados se consideraron las siguientes observaciones:

- A)** La trampa se colocó en la parte del árbol con mayor incidencia de sol, pero que la trampa estuviera a la sombra y con buena ventilación para que el olor del atrayente se pudiera dispersar.
- B)** Se buscaron ramas largas y las trampas se colocaron en medio de éstas, evitando que el follaje obstruyera la entrada de la trampa.
- C)** La altura de la trampa fue a $\frac{3}{4}$ partes del porte del árbol (2.5 a 3.5 metros de altura). Se señalaron con un listón de plástico rojo en el árbol donde se instaló la trampa.

5.2.3 PROCEDIMIENTO EN LA PREPARACION Y REVISION DE LAS TRAMPAS

- A)** Una tarde antes del día de la revisión se prepara la mezcla atrayente en la cantidad requerida para las trampas que le corresponde revisar, tomando en cuenta que la proporción del atrayente es de 10 ml de proteína hidrolizada y 5 gr. de bórax pentahidratado en 235 ml de agua. En la elaboración de la mezcla,

primeramente se disuelve el bórax en agua tibia y posteriormente se adiciona la proteína hidrolizada líquida.

- B) La inspección se realizó cada 7 días debido a que mayor tiempo de exposición provoca la descomposición de los especímenes capturados y disminuye el poder de atracción de la mezcla. Agregando que, en lugares muy calurosos o secos la mezcla se evapora y se seca rápidamente.
- C) Al llegar a la primer trampa se recebo la trampa de repuesto y se sustituyó por la que estaba en el árbol, se vertió el contenido de la misma sobre el tamiz o colador adaptado al recipiente de residuos, se enjuaga la trampa con agua limpia, colectándose los insectos capturados,
- D) Se observó y revisó los insectos capturados; las moscas de la fruta que pudieran encontrarse se colocaron en un frasco con alcohol al 70% y se etiquetaron con los datos del sitio.
- E) La trampa que se inspecciono se lavó con agua y cepillo, posteriormente se introdujo en una cubeta con agua para que se remojará ésta, hasta el sitio donde se va a sustituir por otra trampa instalada.
- F) Cada 5 ó 6 trampas revisadas se vaciaron los residuos de las trampas para lo cual se buscó una alcantarilla y se vació en ella el contenido del balde o cubeta, cuando no se consiguió lo anterior se hizo un pozo en el suelo con la pala del equipo de trampeo y se vaciaron los residuos en él, para luego cubrirlos con tierra, nunca se arrojaron los residuos en el terreno.

5.2.4 PREPARACION DE LA TRAMPA.

Para la elaboración del cinto en la boca de la trampa y gancho que permite la elevación de la trampa. Se utilizó alambre galvanizado calibre 16 y 14

respectivamente una vez amarrada la trampa Mc Phail se siguieron los pasos que a continuación se describen:

- A)** Se utilizó proteína hidrolizada líquida se prepara la mezcla cerciorándose que el bórax este disuelto en el agua antes de adicionar la proteína hidrolizada.
- B)** Se lavó perfectamente la trampa con el cepillo.
- C)** Con ayuda de un embudo, se colocó el cebo alimenticio en la invaginación; agitando el bidón que contiene la mezcla antes de verterla en la trampa; cada trampa se ceba con 250 ml. de mezcla.
- D)** En los casos que hubo derrame de la mezcla por fuera de la trampa se enjuagó y se secó para evitar que las moscas atraídas se alimentaran por fuera de la trampa y no fueran capturadas.
- E)** se tapó la parte superior de la trampa con una tapa de garrafón de agua purificada.

EL BOTE MATADOR

Se utilizo adicionalmente el bote matador que se elaboró apartir de una botella de plástico de 500 o 600 ml , a la que se le hacen dos orificios de 4 cm. de diametro uno a cada lado del recipiente.

Este bote viene siendo una variante de la “bolsa matadora” implementada en el combate químico, que impregnándola de cebo tóxico sin agua, mata las moscas atraídas. Esta bolsa no es otra cosa que una pequeña almohadita la cual se sustituyó por un jilote impregnado con una solución de malathion y proteína y colocada en los árboles con fruta larvada.

Dentro del manejo fitosanitario de plagas agrícolas se manejaron las siguientes estrategias de control fundamentadas en el estudio de la dinámica poblacional.

CONTROL CULTURAL.-En este aspecto se realizaron rastreos fitosanitarios en los meses de noviembre y diciembre, para eliminar la maleza que sirve a la plaga (*Anastrepha spp*) como refugio y de protección al estado de pupa y limitar la emergencia de adultos se agrega en este control, el tratamiento químico al suelo para la eliminación de pupas.

CONTROL QUIMICO.- Esta estrategia es la más empleada y donde se fundamenta hasta la fecha el control de plagas, de acuerdo a la dinámica poblacional y a la restricción cuarenténaria por la detección de adultos en el monitoreo, se realizaron aplicaciones de agroquímicos en los meses de febrero a septiembre, en forma aérea y terrestre en las áreas marginales del municipio tales como cañadas, ríos y zonas urbanas, notándose claramente como impacta a la población de moscas de la fruta las aplicaciones de agroquímicos, pero también se nota que la población de moscas debido a su gran población de las áreas colindantes redoblan los sitios de trampeo al existir sustrato de alimentación y ovipostura.

Dentro de ésta misma estrategia se establecieron en los meses de agosto y septiembre 7 y 18 botes matadores ,para observar su efectividad de control no de monitoreo encontrándose 22 especímenes de *Anastrepha spp*, en agosto y 63 en septiembre, de las cuales 64 fueron especie *ludens* y 21 de la especie *oblicua*, es de importancia ecológica hacer notar que dentro de los botes matadores no se encontraron otros insectos debido a que el cebo envenenado que se utiliza es específico a moscas de la fruta y que el malathion es de acción estomacal. Al reservarse los botes se encontraron moscas de la fruta muertas dentro de los botes y fue más notorio cuando dentro de los botes se colocaban dos trozos de maíz (jilotes sin grano) como material retenedor del cebo toxico.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 6 se muestran los meses de fructificación de los principales hospederos comerciales y silvestres del municipio de Nuevo Urecho.

Al conocer la época de fructificación de los hospederos diferentes a mangos da la oportunidad de efectuar acciones de control que disminuyan considerablemente a las poblaciones de moscas, cuando éstas se estén reproduciendo en cítricos dulces de las áreas marginales.

CUADRO 6.- FRUCTIFICACIÓN DE HOSPEDEROS COMERCIALES Y SILVESTRES

FRUTOS	SUPERFICIE(HAS)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MANGO	2100												
GUAYABA	450												
MAMEY	55												
CITRICOS DULCES	5												
CIRUELA	5												

Los resultados obtenidos en la presente investigación se resumen en los cuadros 7 y 8 y la figura 1 donde se observa claramente que la dinámica poblacional, de las moscas de la fruta tienen una relación con la disponibilidad del sustrato de alimentación y ovipostura (fenología productiva del hospedero) y que al decrecer su disponibilidad se reduce el número de insectos capturados. En el cuadro 9 se obtienen las especies predominantes en el municipio, destacándose la especie *Anastrepha ludens* siguiéndole las especies *A. oblicua*, *A. Striata* y *A. Serpentina*. Resultados que al relacionarse con los hospederos de importancia comercial y los frutales silvestres se nota que existe una estrecha relación.

Al observar el orden de predominancia y compararlo con resultados de otros trabajos que existen sobre el tema, tenemos que:

Estamos de acuerdo con Oliver (1988) cuando dice en su reseña del XXIII congreso nacional de entomología en el que determina que en Malinalco Estado de México la especie mas importante que afecta al cultivo de mango es *Anastrepha ludens* (Loew).

Siguiendo con la predominancia de *A. Ludens* y *A. oblicua* también este trabajo esta acorde por lo expresado por González y Cabrera (cit. por Rios, 1995) quienes encontraron en la sierra de Córdoba Veracruz que en huertos de mango Manila la predominancia fue para estas especies en el mismo orden.

Otro trabajo con el que al comparar resultados de la fluctuación poblacional, es la investigación realizada por Venegas (1999) quien señala que el orden de importancia económica por daños causados en el valle de Apatzingan es: *A. ludens*, *A. oblicua*, *A. striata*, *A. serpentina*.

Al analizar los resultados de los cuadros 7 y 8, que son el reflejo de lo que ocurre con la plaga de los huertos de mango (área comercial) y en los hospederos alternantes (cítricos, dulces y ciruela) que hay en los traspatios de área marginal, se deja ver que es muy posible que las capturas del área comercial durante los meses de octubre a febrero sean de poblaciones con origen en área marginal y que si hacemos acciones de combate en esta área y en este tiempo, bajaremos notablemente los riesgos de fruta larvada en el área comercial.

**CUADRO 7.- DINÁMICA POBLACIONAL ANUAL (ENERO-DICIEMBRE)
DEL TRAMPEO EN EL AREA COMERCIAL.**

TRAMPEO Mc PHAILL AREA COMERCIAL ENERO- DICIEMBRE 2005													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TRAMPAS INSTALADAS	2315	2313	2481	2213	1811	312	272	272	233	238	1058	2357	
LUDEN	148	580	410	951	301	123	146	279	179	111	170	222	3620
OBLIQUA	14	11	4	0	0	3	20	48	3	17	14	3	137
STRIATA	12	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	17
SERPENTINA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	174	592	415	952	301	126	166	327	182	128	184	228	3775

**CUADRO 8.- DINÁMICA POBLACIONAL ANUAL DEL TRAMPEO DEL AREA
MARGINAL.**

TRAMPEO Mc PHAILL AREA MARGINAL ENERO- DICIEMBRE 2005													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TRAMPAS INSTALADAS	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
LUDEN	59	86	31	103	42	72	52	185	63	34	27	45	799
OBLIQUA	0	0	0	0	0	4	32	106	14	6	11	9	182
STRIATA	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
SERPENTINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	61	88	31	103	42	76	84	291	77	40	38	54	985
TOTAL DE CAPTURAS AREA COMERCIAL Y MARGINAL													4760

CUADRO 9. CONCENTRADO ANUAL DE MOSCAS DE LA FRUTA CAPTURADAS EN EL ÁREA COMERCIAL Y MARGINAL.

CAPTURAS REPORTADAS			
MES	COMERCIAL	MARGINAL	TOTAL
ENE	174	61	235
FEB	592	88	680
MAR	415	31	446
ABR	952	103	1055
MAY	301	42	343
JUN	126	76	202
JUL	166	84	250
AGO	327	291	618
SEP	182	77	259
OCT	128	40	168
NOV	184	38	222
DIC	228	54	282

DINÁMICA POBLACIONAL POR MONITOREO CON TRAMPEO Mc PHAILL, NUEVO URECHO 2005

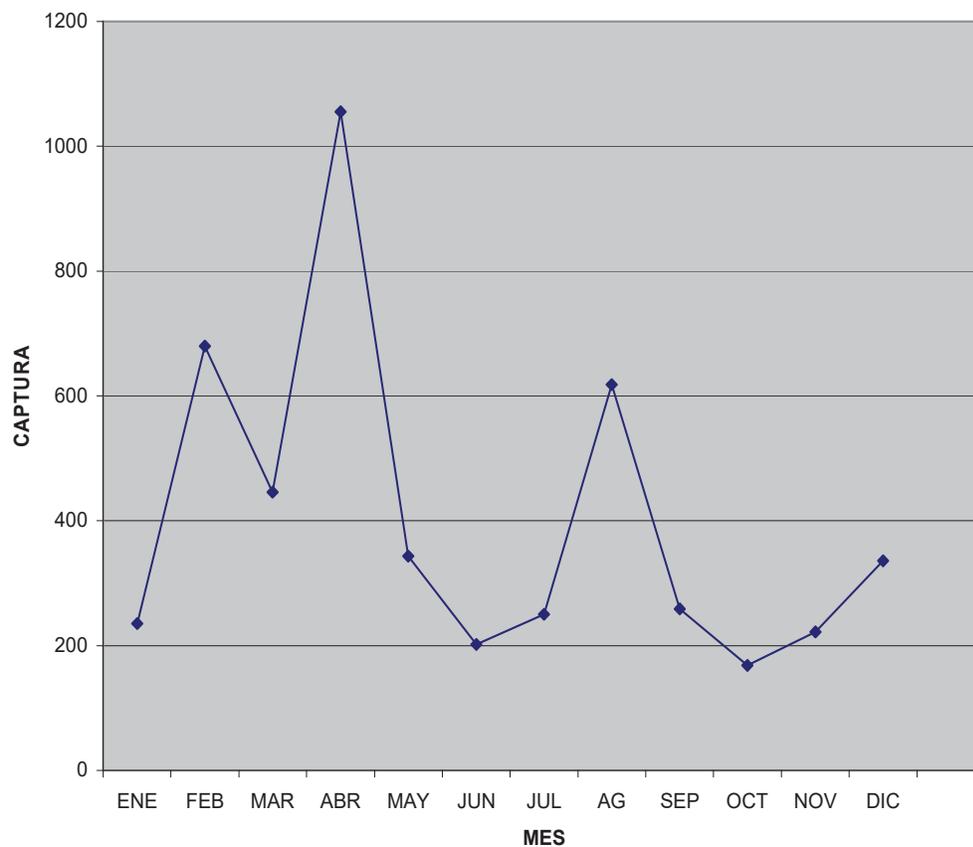


Figura 1. Dinamica poblacional Nuevo Urecho 2005.

En la figura número 1 se observó la dinámica de las moscas de la fruta la cual presenta incrementos y decrementos conforme transcurre el año, desde principios de enero hay un incremento que termina en febrero debido posiblemente a las primeras acciones de control por parte de los productores.

A continuación hay un fuerte incremento en el mes de abril debido a que en el área marginal hubo emergencias por que también es época de fructificación y no se llevan a cabo acciones de control cuando esto sucede hay alarma entre los productores por que encuentran frutos de mango con larva y se inician las contingencias fitosanitarias

a base de control químico aéreo para bajar las poblaciones de la plaga; notándose un decremento hasta antes de iniciar el periodo de lluvias, quien es el provocará la emergencias sincronizadas de la plaga dándose otro incremento en el mes de agosto el cual se contrarresta utilizando el bote matador como acción de combate útil en tiempos de lluvias; llenando a un decremento apoyados por la poca disposición de sustrato de alimentación y ovipostura en el mes de octubre a partir de este mes inicia un nuevo incremento para así terminar el año.

En el cuadro número 10 se resumen los resultados de dos meses de observación de la eficiencia de los botes matadores. Observándose que la selectividad de la proteína hidrolizada fue mas efectiva expuesta en el bote matador pues fueron muy pocos insectos de otros géneros y familia diferentes al género *Anastrepha* pegados en el trozo de jilote del bote matador, esta selectividad de la proteína hidrolizada es menos directa en la mezcla contenida en la trampa Mc Phail pues atrae mucho a las moscas del género *Drosophilla* (moscas de establo y cocina) entre otros muchos polinizadores.

CUADRO 10. CUADRO PARCIAL COMPARATIVO DE BOTES MATADORES Y SUS CAPTURAS DURANTE DOS MESES

ESPECIE DE <i>Anastrepha</i>	AGOSTO 7 BOTES MATADORES	SEPTIEMBRE 18 BOTES MATADORES
<i>ludens</i>	20	44
<i>obliqua</i>	2	19
otras	0	0
TOTAL	22	63

VII. CONCLUSIONES

Considerando los resultados obtenidos de la presente investigación se concluye que:

1.- Los picos poblacionales más altos ocurren en abril en la zona comercial y en agosto en la zona marginal, que son los meses en los que existe una abundante disponibilidad de sustrato alimenticio y de ovipostura (etapa fenológica de producción del mango).

2.-La especie predominante es *Anastrepha ludens* y después *A. oblicua* que son las especies que atacan al mango, las especies *striata* y *serpentina* no representan un riesgo para el cultivo del mango ya que estas son específicas a las familias Lauráceas y Sapotáceas.

3.- Que el hacer acciones de control en el área marginal durante el periodo de reposo del mango (julio a diciembre) cuando la plaga esta en el hospedero alternante a mango (cítricos dulces) tiene un impacto directo sobre la disminución de las capturas de moscas y larvas en los frutos de las huertas de la área comercial.

4.- Es importante por los resultados observados con las capturas obtenidas con los botes matadores evaluar su efectividad de control específico a *Anastrepha* y conservar a otros insectos benéficos.

VIII LITERATURA CITADA

ALUJA, M. E. I. MARTINEZ, 1984. Manejo integrado de las moscas de la fruta. SARH, Dir. Gral. San. Veg., Prog. Moscamed, México. 241 pp.

ALUJA, M., M. CABRERA, E. RÍOS, J. GUILLÉN, H. CELEDONIO, J. HENDRICHS AND P. LIEDO. 1987a. A survey of the economically important fruit flies (Diptera: Tephritidae) present in Chiapas and few other fruit growing regions in México. Florida Entomol. 70(3): 321 – 329.

ALUJA, M. J. GUILLÉN, P. LIEDO, M. CABRERA, P.E. RÍOS, G. DE LA ROSA, H. CELEDONIO, AND B. MOTA. 1990. Fruit infesting tephritids (Diptera: Tephritidae) and asociated parasitoids in Chiapas México, Entomophaga. 35: 39 – 48.

ALUJA, M. 1993. The Study of movement in Tephritidis: Review of concepts and recent advances in Aluja, M. y LIEDO P. (Eds) Fruit Biology and Gemet Spriger Verlag. N.Y. Inc. P. 105 – 114.

BAKER, A.C.,W.E.STONE,C.C.PLUMMER Y,M.McPhaill.1944. A rewiev of studies on the Mexican fruitfly and related Mexican species. U.S.Dept. Agr.Misc.Pub.531,155 pp

BUSH, G. L., 1969.Sympatric host race formation and spetiation in frugivorous flies of the genus Rhagoletis. Evolution. 23: 237 – 251.

CASTILLO, F. M., M. A. y M. Aluja y Cabrera. 1983. Estudios de los parásitos presentes y los niveles de parasitismo natural de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en los huertos de mango (Manguifera indica) de Soconusco, Chiapas México, Memorias XVIII Congreso Nacional de Entomologia. 7 – 20 p.

- COGAN. 1980. Superfamily Tephritoidea. USNM Handbook. 82 p.
- CRISTENSON, L. D. AND R. H. FOOTE, 1960. Biology of fruit flies. *Ann. Rev. Ent.* 5: 171 – 192.
- SAGAR-Nqрма Oficial Mexicana NOM-023-FITO-1995 .CCMF apéndice técnico para las operaciones de campo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de septiembre de 1995. Secretaría Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR). Mexico, D. F.
- ELSON – HARRIS. 1978. Family Tephritidae. In América. USDA. Handbook. 97p.
- FOOTE, R. H., 1965. Family Tephritidae (Stone et al., Eds.). In: A catalog of Diptera of America North of México. U.S. Dept. Agr. Handbook 276: 658 – 678.
- FOOTE, R. H., 1967. A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Family Tephritidae (Trypetidae, Trupaneidae). Dept. Zool. Sec. Agr. Sao Paulo 57: 1 – 191.
- HALFFTER, G., 1976. Distribución de los insectos en la Zona de Transición Mexicana. Relaciones con la entomofauna de Norteamérica. *Folia Entomol. Méx.* 35: 1 – 64.
- HANCOCK, D.L. 1986. Classification of the Trypetinae (Diptera: Tephritidae) with a discussion of afrotropical fauna. *Jour. Entomol. Soc. Sout Africa.* 49(2):275-305.
- HERNADEZ, ORTIZ, V., 1987. Notas sobre el género *Anastrepha* en México (Diptera: Tephritidae). *Folia Entomol. Méx.* 73: 183 – 184.
- HERNANDEZ, ORTIZ. V., 1990. Revisión del Género *Anastrepha* Schiner en México (Diptera: Tephritidae). Tesis de Maestría en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 178 pp.

HERNANDEZ, ORTIZ. V., 1992. El género *Anasthepha* Schiner en México (Diptera: Tephritidae) Taxonomía, Distribución y sus plantas huéspedes.

HERNANDEZ, ORTIZ. V. 1990. Lista preliminar de especies mexicanas del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con descripción de nuevas especies, registros y sinonimias. *Folia Entomol. Méx.* 80: 227 – 244.

Mc ALPINE, J.F. 1989. Phylogeny and classification of the Muscomorpha. In: J.F. Mc ALPINE et al. *Coords., Manual of Nearctic Diptera. Vol 3. Agr. Can. Monogr. 32.* Ottawa, Canada. pp 1397-1518.

MIRANDA, S. M., 1987. La mosca de la fruta en el valle de Apatzingán, Michoacán. *Primer Inf. Anual Sobre trabajos de Inv. En Moscas de la fruta en mango*, INIFAP, SARH, Veracruz, México. 5 – 10 pp.

MONTECILLOS, T., J., 1987. Moscas de la fruta en la costa de Chiapas. *Primer Inf. Anual sobre trabajos de Inv. En Moscas de la fruta en Mango.* INIFAP, SARH, Veracruz, México. 39 – 40 pp.

NORRBOM, A.L., 1985. Phylogenetic Analysis and taxonomy of the *Cryptostrepha*, *daciformis*, *robusta*, and *schausi* species groups of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). *Pennsylvania State Univ. (Ph. D. Thesis)* 355 p.

NORRBOM, A.L., 1991. The Species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with a *grandis* – type wing pattern. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 93(1): 101 – 124.

NORRBOM, A. L., AND K. C. KIM, 1988 a. Revision of the *schausi* group of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae), with a discussion of the terminology of the female terminalia in the Tephritoidea. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 81(2) : 164 – 173.

OLIVER, G.R., 1988. Moscas de la fruta *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en la zona frutícola de Malinalco, México. In:Res. XXIII Congr. Nal. Ent. Mic., México. 268 p.

RIOS, Q. H., 1995. Manejo Integrado de Moscas de la Fruta en el Valle de Apatzingán., Esc. Cien. Agrop. Apatzingán UMSNH (Tesis Profesional).

RZEDWSKI, J., 1978. Vegetación de Mexico. Instituto Politecnico Nacional. Mexico.432 p,

SALMERON, Z. L. 1999. Análisis de la Campaña Moscas de la Fruta en el Valle de Apatzingan, Mich. SAGAR, Dir. Gral., San Veg. Coord. Pacifico centro, Campaña Moscafist México (Memoria).

STEYSKAL, G.C., 1975. *Anastrepsha Obliqua* (Macquart) the prior name for *Anastrepha Mombinpraeoptans* (fruit flies, Tephritidae, Diptera). U.S. Dept. Agr. Coop. Econ. Ins. Rpt. 25(18): 357 – 358.

STEYSKAL, G.C.1977a. Two new neotropical fruit flies of the fens *Anastrepha* with notes on generic synonymy (Diptera: Tephritidae). Proc.Ent.Soc.Wash.79(1) : 75 – 81.

VENEGAS, F.S., 1998. Distribución e identificación de mosca de la fruta del género *Anastrepha* Sp. En el cultivo del mango en el Valle de Apatzingán Mich. Tesis profesional.

WHITE, I.M.y M.M. ELSON HARRIS.1992. Fruit flies of economic significance:Their Identification and Bionomics.CAB.International,Wallingford. 601 pp.