



4
2Ej.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ZARAGOZA"

FLUCTUACION ESTACIONAL DEL COMPLEJO
Anastrepha spp. (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN LA ZONA
FRUTICOLA DE CHAHUITES OAX., Y SU RELACION
CON ALGUNOS FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A N :

CANCINO DIAZ JORGE LUIS
PEREZ ALONSO ROGELIO FELIPE

MEXICO, D. F.

1987.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Pág.
Resumen	VI
I.-Introducción	1
II.- Objetivos	5
III.- Antecedentes.	7
IV.- Descripción del área de estudio	15
4.1.- Localización geográfica	15
4.2.- Vías de acceso	15
4.3.- Fisiografía y geología	15
4.4.- Hidrología	18
4.5.- Suelos	18
4.6.- Vegetación y uso del suelo	20
4.7.- Clima	20
V.- Metodología	22
5.1.- Selección del área de estudio	22
5.2.- Trabajo de campo	25
5.3.- Trabajo de laboratorio	31
5.4.- Manejo de datos	32
VI.- Resultados	33
VII.- Análisis y discusión de resultados	51
7.1.- Especies identificadas y grado de - importancia	51
7.2.- Proporción sexual.	58
7.3.- Determinación de hospederos	60
7.4.- Detección de parasitoides	64
7.5.- Fenología de mango en los huertos - estudiados	66
7.6.- Factores climáticos	73
7.7.- Fluctuación del complejo <u>Anastrepha</u> y re- lación con factores bióticos y abióticos. 75	75
a).- Análisis por huerto	75
b).- Fluctuación general	89
7.8.- Distribución geográfica zonal	94
VIII.- Conclusiones	96
IX.- Literatura citada	100
X.- Apéndices	110

INDICE DE FIGURAS.

Fig. 1.- Localización geográfica y vías de acceso. . . .	16
Fig. 2.- Localización de los huertos estudiados. . . .	17
Fig. 3.- Suelos del área de estudio	19
Fig. 4.- Distribución de trampas en el huerto Betel. . . .	23
Fig. 5.- Distribución de trampas en el huerto Pochota. . . .	24
Fig. 6.- Distribución de trampas en el huerto Porvenir. . . .	26
Fig. 7.- Distribución de trampas en el huerto P.Negras. . . .	27
Fig. 8.- Distribución de trampas en el huerto Bocuerón. . . .	28
Fig. 9.- Fenología de los huertos estudiados.	38
Fig. 10.- Factores climáticos: Precipitación pluvial y - temperatura ambiental	39
Fig. 11.- Porcentaje de frutos infestados por muestra - de mango en cada huerto estudiado	42
Fig. 12.- Máximo de larvas por fruto colectado	43
Fig. 13.- Número de larvas por Kg de mango colectado	44
Fig. 14.- Fluctuación de adultos de <u>Anastrepha</u> en los - cinco huertos estudiados	46
Fig. 15.- Fluctuación de adultos de <u>Anastrepha</u> , por - sexo y captura total	47
Fig. 16.- Fluctuación de adultos de <u>Anastrepha</u> de las - cinco especies mas frecuentes	48
Fig. 17.- Fluctuación del complejo <u>Anastrepha</u> y su rela- ción con factores bióticos y abióticos en el - huerto Betel	77
Fig. 18.- Fluctuación del complejo <u>Anastrepha</u> y su rela- ción con factores bióticos y abióticos en el - huerto Pochota	79
Fig. 19.- Fluctuación del complejo <u>Anastrepha</u> y su rela- ción con factores bióticos y abióticos en el - huerto Porvenir.	83
Fig. 20.- Fluctuación del complejo <u>Anastrepha</u> y su rela- ción con factores bióticos y abióticos en el - huerto Piedras Negras.	86
Fig. 21.- Fluctuación del complejo <u>Anastrepha</u> y su rela- ción con factores bióticos y abióticos en el - huerto Bocuerón	88
Fig. 22.- Fluctuación estacional del complejo <u>Anastrepha</u> spp., y su relación con factores - bióticos y abióticos en Chahuities, Oaxaca. - (Promedios generales de cinco huertos en estudio)	93

INDICE DE TABLAS.

Pág.

Tabla 1.- Cantidad de mango exportado en Chahuities, Oax., de 1983 a 1985.	4
Tabla 2.- Porcentajes de captura de las especies del complejo <u>Anastrepha</u> en los huertos estudiados.	34
Tabla 3.- Análisis de posibles frutos hospederos de las especies del complejo <u>Anastrepha</u>	35
Tabla 4.- Dirección e intensidad de vientos en Chahuities, Oax., de Octubre de 1985 a Septiembre de 1986.	40
Tabla 5.- Monitoreo de algunos huertos representativos de las subzonas del área estudiada	49

APENDICES.

Apéndice I.-Hospederos y períodos de fructificación en Chahuities, Oaxaca.	111
Apéndice II.- Desarrollo fenológico de mango (porcentaje de cada estado) en los cinco huertos estudiados	112
Apéndice III.- Análisis de muestras de mango de los huertos estudiados	114
Apéndice IV.- Moscas por trampa por día (MTD semanal), - capturadas en los huertos estudiados	119
Apéndice V.- Fluctuación del complejo <u>Anastrepha</u> . (MTD semanal) y factores climáticos (Precipitación pluvial, temperatura y vientos, semanales), en Chahuities, Oaxaca. Durante el período de Octubre de 1985 a Septiembre de 1986	121

R E S U M E N

La infestación de mango (Mangifera indica L) por moscas del género Anastrepha Schiner (Diptera: Tephritidae) en la zona de Chahuítes, Oaxaca, constituye un serio problema por limitar su comercialización en los mercados nacional e internacional.

El presente trabajo tuvo como finalidad determinar la relación que existe entre la fluctuación estacional del género Anastrepha, en especial las especies que parasitan al mango, y algunos factores bióticos (fenología de mango, presencia de parasitoides y frutos hospederos) y abióticos (precipitación pluvial, temperatura y velocidad de vientos).

Se trabajo en cinco huertos de mango empleando trampas invaginadas tipo Mc Phail, cebadas con fermentado de piña, para la captura de moscas. Semanalmente se revisaron - las 146 trampas y tomaron datos fenológicos de los árboles - que tenían trampa. Para determinar infestación se efectuaron colectas semanales de mango en cada huerto, principalmente - de los estados de fruto desarrollado, maduro y amarillo. Paralelamente se realizaron camos de mango para detección de - parasitoides. También se colectaron muestras de los frutos: chicozapote, ciruelo, guayaba, nanche, naranja, pomelo y zapote niño, que se encontraban en los alrededores de los huertos y tenían probabilidad de ser infestados. Los datos climáticos se tomaron de la estación meteorológica local.

Se encontraron trece especies del género Anastrepha que fueron: A. obliqua, A. fraterculus, A. sergentina, A. distincta, A. striata, A. ludens, A. chiclevae, A. spatulata, A. leptozona, A. robusta, A. pallens, A. scris y A. barnesi. Esta última es un nuevo registro para México. La especie A. obliqua constituyó la plaga del mango en esta zona. A. fraterculus también infestó al mango pero muy esporádicamente considerándose como plaga potencial. En cuanto a la captura - se encontró una clara diferencia en cada huerto. Al parecer - hubo una fuerte relación entre la disponibilidad de fruto hospedero y la abundancia y constancia de la población plaga. La precipitación pluvial fué un factor limitante o "disparador" de la infestación cuando existía fruto adecuado para oviposición. La temperatura no presentó una influencia clara en la - fluctuación de Anastrepha por ser poco variable y su rango - adecuado para su presencia. Los vientos que se presentaron -

afectaron indirectamente a la población por disminuir la cantidad de fruto disponible. Los frutos guayabe (Psidium guajaba) y ciruelo (Spondias spp.) fueron hospederos alternantes de A. obliqua y A. fraterculus, por lo que juegan un papel muy importante en la presencia y continuidad de la plaga. Además se encontró infestación de pomelo (Citrus grandis) y chicozapote (Achras sapota), como hospederos de A. lucens y A. serpentina, respectivamente. La mayor infestación de mango se presentó en el período conocido como canícula, cuando hubo abundancia de frutos maduros y amarillos dejados en el árbol, de tipo criollo atresados y de variedades de fructificación tardía. En éste período de mayor infestación se detectó al parasitoide de larvas de tercer estadio, en éste caso de A. obliqua y probablemente de A. fraterculus, la avispa - Doryctobracon areolatus (Hym: Braconidae).

I.- INTRODUCCION

La fruticultura en México constituye una de las actividades de importancia para la economía nacional. En 1985 se cultivó en el país una superficie de 1.3 millones de hectáreas, con una producción anual de 9.2 millones de toneladas estimando su valor en 150,000 millones de pesos. Esta producción ha permitido satisfacer la demanda de fruta nacional y generar divisas a través de la exportación. Sin embargo, diversas regiones frutícolas del país han visto mermada su producción por problemas fitosanitarios dentro de los que destacan las moscas de la fruta, que deterioran la calidad de los frutos, obstaculizando su comercialización en el mercado interno y externo, lo que ocasiona graves pérdidas económicas - (Anónimo, 1985 c; De la Rosa, G., Ríos et al, 1985).

Las moscas de la fruta de la familia Tephritidae - constituyen el grupo de dípteros fitófagos económicamente más importante, considerando el daño que producen algunas de sus especies (Foote, 1980). La gran mayoría de tefritidos infestan plantas vivas, a diferencia de las Drosophilas . Las especies que no infestan los frutos depositan sus huevecillos - en raíces, tallos, hojas, yemas, semillas o flores, consumiendo la larva estos órganos, mientras que las que infestan los frutos depositan en ellos sus huevecillos, cuando están en -- desarrollo. La larva se alimenta de la pulpa o mesocarpio del fruto hasta que alcanza su madurez, para después dejarlo y -- pupar en el suelo (Frokopy and Reitberg, 1984). Después de un período variable, de acuerdo a la especie y condiciones -- ambientales, emergen los adultos reiniciando el ciclo.

La distribución de los Tefrítidos es virtualmente mundial (Bateman, 1972). Existen mas de 5,000 especies localizadas en áreas templadas, subtropicales y tropicales, de las cuales mas de 150 se encuentran en México (Aluja, --- Hendrichs y Cabrera, 1983). Destacan por su abundancia y daños que provocan los géneros: Anastrepha, Ceratitidis, Dacus, --- Rhagoletis y Toxotrypana (Ramos, 1975). En los trópicos y --- subtropicos de América algunas especies del género Anastrepha son las plagas mas importantes de diversos cultivos, sin embargo no todas las especies son de importancia económica porque la mayoría de ellas infestan sólo plantas silvestres --- (Steyskal, 1977).

El género Anastrepha Schiner, 1868, es Neotropical y originario de América, distribuyéndose desde el sur de --- Texas y Florida a todos los países de América del sur. Infestan un amplio rango de hospederos, reconociéndose especies --- que junto con la mosca del mediterráneo, Ceratitidis capitata (Wiedemann) y especies de Rhagoletis son las moscas de la fruta económicamente mas importantes en el nuevo mundo --- (Steyskal, 1977; Foote, 1980).

Algunas especies de Anastrepha eran separadas e--- rróneamente en otros géneros, como: Acrotoxa Loew, 1873; --- Trypeta (Acrotoxa) Loew:Osten Sacken, 1878; Pseudodacus --- Hendel, 1914; Phobema Aldrich, 1925 y Lucumaphila Stone, 1939 siendo por consiguiente sinonimias del mismo (Foote, 1980). Se han registrado mas de 190 especies de este género --- (Norrbom, 1985), reportándose alrededor de 32 para México (Comunicación personal, Colección Entomológica, Inst. Biol. UNAM.).

Entre los cultivos comerciales frecuentemente infestados por las moscas de la fruta se encuentran los cítricos - (Citrus spp.) y el mango (Mangifera indica L.), tal es el caso de la zona frutícola de Chahuities, principal productora de mango en el Estado de Oaxaca.

En 1985, la producción de mango en Chahuities fué de 20,400 toneladas, correspondiente a 3,400 Ha. de huertos en producción, lo que representa aproximadamente el 40% de la producción estatal, siendo Oaxaca uno de los principales productores de esta fruta a nivel nacional. Por otra parte constituye la principal fuente de ingresos para la población local. Desafortunadamente esta producción así como la de otros huertos potencialmente productivos es amenazada por las moscas de la fruta del género Anastrepha.

La presencia de estas moscas de la fruta en Chahuities también es de mucha importancia debido a que puede considerarse como zona de transición entre Centro-Sudamérica y el resto del continente. Se sabe que estas especies al extenderse geográficamente producen la formación de un complejo en el que las especies pueden ampliar su radio de acción y rango de hospederos en los lugares que invaden (Anónimo, 1985 a).

Con el fin de evitar la introducción de esta plaga a los países importadores de fruta, se realizaba una fumigación con Dibromuro de Etileno (DBE), que es muy eficaz en el combate de huevecillos de estas moscas. Sin embargo, en septiembre de 1984 se notificó, de parte de los Estados Unidos, principal importador de mango, la restricción al uso del DBE por ser un agente cancerígeno (Walsh, 1982), prorrogándose hasta 1985 la cancelación de importación de fruta tratada con este compuesto (Comunicación personal, DDM. MOSCAMED).

Considerando que la exportación de mango es una de las principales fuentes de ingresos para los productores de ésta zona, el problema es grave. En poco tiempo se hizo notorio el impacto del daño causado por esta plaga al limitarse su comercio al exterior (Tabla 1).

Tabla 1.- Mango exportado en Chahuities, Oaxaca de 1983 a - 1985. (Anónimo, 1985 d).		
Temporada	Cantidad (Kg)	Porcentaje de decremento respecto a 1983.
1983	3,183,852	-
1984	1,504,786	52.7
1985	985,892	69.0

Ante esta situación una de las alternativas sugeridas es realizar un manejo integrado de la plaga en la propia huerta. Esto se ha iniciado en Chahuities con el monitoreo, -- control de movilización de frutas, aspersiones y algunas labores culturales en el huerto. No obstante aún falta mucho por realizar.

En el manejo integrado de plagas, los estudios de -- carácter ecológico son fundamentales para definir las estrategias de combate. Para iniciar todo trabajo ecológico poblacional es necesario empezar por la identificación de los organismos en estudio, ya que cada especie, e incluso subespecie o variedad presenta características biológicas y ecológicas que le son propias. En el control biológico y autocida, -- éste es un requisito indispensable.

El monitoreo de la plaga cuando se realiza adecuadamente permite estimar la abundancia de las poblaciones, su -- distribución geográfica y a lo largo del tiempo, visualizando de esta forma el grado de importancia de cada especie en relación con el cultivo atacado y los hospederos alternantes de la plaga. Esto último indica en que momento y en que hospedero complementan su ciclo biológico las poblaciones plaga para sobrevivir al período de escases del hospedero principal, hasta que éste vuelve a fructificar.

En la ecología de las poblaciones también debe tomarse en cuenta otros factores que intervienen en la regulación natural, que son: bióticos (enemigos naturales, competencia, comportamiento, etc.) o abióticos (clima y factores físicos). Todos estos factores toman parte en el control natural de la población en mayor o menor grado, llegando a existir un factor clave (De Bach, 1968, 1977). Dentro de los enemigos naturales de moscas de la fruta destacan los parasitoides, ya que se considera que un incremento artificial en el número de éstos puede producir controles eficientes.

En este trabajo se incluyeron algunos aspectos básicos de la ecología de poblaciones de moscas de la fruta del género Anastrepha en la zona de estudio. La información obtenida servirá de base para los programas de manejo integrado -- a corto y mediano plazo, de acuerdo con la participación del personal responsable y, sobre todo de los propios productores

II .- O B J E T I V O S

OBJETIVO GENERAL.

Determinar la fluctuación estacional del complejo - Anastrepha Schiner (Diptera: Tephritidae) en huertos de mango (Mangifera indica L.) y su relación con algunos factores bióticos y abióticos, en el período de Octubre de 1985 a Septiembre de 1986.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1.- Determinar las especies del género Anastrepha - presentes en la zona de estudio y su grado de importancia de acuerdo a su abundancia.

2.- Detectar hospederos de las especies de Anastrepha presentes.

3.- Detectar e identificar parasitoides de la especie o especies que infestan al mango.

4.- Realizar observaciones fenológicas del mango y recopilar datos climáticos para determinar la relación que existe con la fluctuación estacional del complejo Anastrepha

5.- Conocer la fluctuación estacional de los adultos del complejo Anastrepha, así como su distribución geográfica zonal durante el período de trabajo.

III.- ANTECEDENTES

El género Anastrepha fué descrito desde 1868 por Schiner (Foote, 1980). A partir de entonces se realizaron numerosos estudios dada su importancia económica. En el caso de México gran parte de ellos se enfocaban a la Mosca Mexicana de la fruta, Anastrepha ludens (Loew).

En 1900, De la Barreda encontró a Opius crawfordi (Hym: Braconidae) parasitando en A. ludens, en el Edo. de -- Morelos (Jiménez, 1956). Más tarde, Herrera en 1907 descubrió a Cratospila rudibunda, braconídeo que parasitaba a larvas de Anastrepha en Yautepec, Mor. (Ruiz, 1979).

La primera información reunida y publicada sobre el género la realizó Bezzi en 1909, reportando 19 especies. Poco después Hendel, en 1914, publica una segunda clave con 34 especies (Stone, 1942). Entre 1928 y 1929 Mc Phail y Bliss en contraron a Opius crawfordi, Galesus sp., Eucoila sp. y Anthrax seylla, parasitando larvas, pupas, larvas y pupas, respectivamente, a partir de A. ludens, en Cuernavaca, Mor. (Ortiz, 1958).

Flummer en 1932 encontró que una mezcla fermentable de azúcar, jugo de naranja y agua, expuesta en charolas, era un atrayente prometedor (López y Spishakoff, 1968). Poco después Dampf realizó un estudio sobre el oviscapto de las moscas de la fruta de México. Hizo notar la importancia taxonómica de este carácter y describió los de las especies A. ludens, A. fraterculus, A. striata, A. serpentina y A. pallens (Dampf, 1933).

En 1934 Mc Phail encontró en Sta. Engracia, Tamps., a los braconidos: Opius crawfordi, O. cereus y O. sp., parasitando a larvas de A. ludens en 'chapote amarillo' o 'naranjillo', (Sergentia greggi S. Watts) (Ortiz, 1958). En el mismo año Costa Lima publica una revisión del género Anastrepha haciendo especial énfasis en las especies de Brasil (Costa Lima, - 1934). Mas tarde, en 1937 Mc Phail realizó pruebas con atrayente fermentable y concluyó que las trampas invaginadas de vidrio eran las mas efectivas. Además realizó un estudio sobre la relación que presenta la hora del día, temperatura y la evaporación, con la atracción del fermentado de azúcar para A. ludens en huertos de mango de Cuernavaca, Mor. Encontró que la temperatura era el factor de mayor importancia en la captura de moscas (Mc Phail, 1937).

En 1941, Plummer et al., reportaron al chapote amarillo como el hospedero nativo de A. ludens en el Noreste de México (Baker. et al., 1944). Un año mas tarde Stone hace la recopilación y descripción de 126 especies del género Anastrepha. Publicó una clave que incluyó la distribución geográfica y hospederos conocidos de varias especies. Reportó en México a las especies A. aphelecentema, A. chichlayae, A. - distincta, A. fraterculus, A. lathana, A. ludens, A. mombinpraeoptans, A. robusta, A. serpentina, A. spatulata, A. striata, A. tripunctata y A. zuelaniae, considerando a A. - fraterculus, A. mombinpraeoptans y A. ludens como las principales especies que atacan al mango (Stone, 1942).

En 1944 inició en México el Programa de liberación de moscas estériles de A. ludens, en el Noreste del país,

con el fin de determinar longevidad y plan de vuelo, encontrando que la distancia máxima de vuelo fué de 37 Kilometros (Cons. et al, 1964). En el mismo año Shaw y Starr compararon la efectividad de un atrayente protéico (SIB-7 al 1%), -- con un atrayente mejorado, compuesto de mascabado, azúcar, levadura de cerveza y piridina al 1%, siendo más efectivo el -- primero en una proporción de 1.43 a 1.0. (López y Spishakoff, 1968). Poco después trabajando con Anastrepha serpentina, encontraron que la hembra de esta especie oviposita preferentemente en chicozapote que en durazno, y los estados de huevo, larva y pupa se desarrollan mas lentamente a menor temperatura (Shaw y Starr, 1946).

En 1953 se comprueba que el dibromuro de etileno - (DBE) resulta muy eficaz como fumigante contra la infestación de mango por A. ludens, sin alterar la calidad del fruto, por lo que se autorizó su empleo para la exportación de esta fruta a los Estados Unidos (Shaw y López, 1953). Un año después se hicieron las primeras introducciones de parasitoides al - país, liberando: Opius tryoni, O. vandenboschi, O. oophilus, O. incisi, O. talensis, O. compensans, O. novocaledonicus, Dirrhinus giffardi, Syntomosphirum indicum y Tribliographa daci en diferentes estados del país (Méndez, 1957; Jiménez, 1958 a, 1958 b).

En 1957 Méndez obtuvo en laboratorio a Dirrhinus giffardi, Opius oophilus y Syntomosphirum indicum, siendo el último el que se adaptó mejor, con un parasitismo de hasta un 90% (Méndez, 1957). Al año siguiente Ortiz, trabajando en - la zona cítrica de Río Ramos, N. L., sobre la biología de A. ludens, obtuvo como conclusiones que la población presenta -

cinco generaciones, tres en naranja y dos en chapote amarillo, no se presentaron enemigos naturales de importancia y los factores climáticos tuvieron influencia sobre el ciclo de vida, en especial la temperatura y humedad, si no más corto el ciclo de vida a mayor temperatura, presentándose con mayor frecuencia en los lugares húmedos (Ortiz, 1978).

En 1963, Shaw y Sánchez realizaron un experimento liberando A. ludens esterilizada con Tapa (óxido de fosfina tri(1-azidirinil)) en huertos de mango de Yautepec, Mor. El muestreo de frutos y captura de adultos con trampas Mc Phail sugirió que la reducción de la infestación fué resultado de éste tratamiento. Poco después López y Hernández (1967), en Cuernavaca, Mor., probaron 76 sustancias como conservadores del atrayente PIB-7 (proteína hidrolizada de maíz al 1%) en la captura de A. ludens con trampas Mc Phail. El borato de sodio al 2% fué el más eficaz. Un año más tarde López y Spishakoff investigaron sustancias protéicas como atrayentes, tanto de proteína vegetal como animal; concluyeron que el Bovril (extracto de carne, caldo de res, pulpa molida de res y extracto de levadura) y el hidrolizado de semillas de algodón, empleando bórax al 2% como conservador, tenían buenas perspectivas - (López y Spishakoff, 1968).

González (1976) reportó que A. ludens infesta la tonja desde otoño hasta abril y chapote amarillo de mayo a agosto, en Montemorelos, Nuevo León.

En 1975 Ramos publicó una guía ilustrada para la determinación de moscas de la fruta en México. En ella incluyó una clave para la determinación de once especies del género

Anastrepha y otras especies de importancia cuarentenaria. En el mismo año Steyskal hace notar que A. obliqua (Macquart) es el nombre prioritario para A. mombinuraeontans Sein, terminando con su confusión (Steyskal, 1975).

González (1976) en su trabajo de fluctuación de la población de A. ludens y enemigos naturales en Sergentia greggi (chapote amarillo) en Montemorelos, N.L., concluyó que la secuencia de hospederos: chapote amarillo, toronja y naranja permiten varias generaciones al año, lo que dificulta su control. Concluyó que la humedad fué el principal factor regulador de la población. Encontró además a los parasitoides Doryctobracon crawfordi y dos especies de Opius, siendo el primero el de mayor importancia.

En 1977 Steyskal publicó una clave ilustrada del género Anastrepha que incluía 155 especies (Steyskal, 1977). Dos años más tarde Ruíz Cancino realizó un estudio del parasitismo natural de A. ludens en hospederos silvestres y cultivados en el centro de Tamaulipas. Encontró que parasitaban a la mosca dos especies de braconídeos, considerándolos de importancia en la reducción de la población de A. ludens en esta zona. (Ruíz, 1979).

González y Tejada (1979) en el Edo. de Nuevo León encontraron un máximo de infestación del 95% para A. ludens en el chapote amarillo (Sergentia greggi) y un parasitismo del 6% para Doryctobracon crawfordi y D. cereus, los cuales alternaron su densidad poblacional. Concluyeron que la temperatura extrema al producir deshidratación, fué el principal factor de mortalidad y que es necesario el manejo integrado de la plaga.

Espinoza (1982) estudiando al género Anastrepha y sus enemigos naturales en el Soconusco, Chis., encontró a -- las especies A. distincta, A. obliqua, A. ludens y A. striata parasitadas por Doryctobracon crawfordi y Biosteres longicaudatus (Hym: Braconidae), con porcentajes de parasitismo de 0.5, 1.6, 2.5 y 6.0 respectivamente. Concluyó que B. longicaudatus es el de mayor importancia. Además encontró a -- la hormiga depredadora de larvas Ectatomma ruidum y al hongo -- patógeno Cordyceps dipterigenena.

En los años de 1982 y 1983, Aluja, Mendrichs y Cabrera realizaron un trabajo sobre el comportamiento entre A. ludens y A. obliqua. Observaron patrones típicos como la formación de 'leks', defensa de un territorio, cortejo del macho y uso de una feromona deterrente de oviposición, además de -- frecuentes interacciones como peleas e intentos de cópula interespecífica y leks mixtos. Concluyeron que A. obliqua parece tener mayor capacidad competitiva, mejor capacidad de adaptación al mango como hospedero y se presentó también un desplazamiento en relación al tiempo de actividades sexuales, -- que son más pronunciados cuando ambas especies infestan la -- misma fruta (Aluja, Mendrichs y Cabrera, 1982, 1983). A partir del trampeo en huertos de mango se registraron ocho especies de Anastrepha en el Soconusco, Chis., que fueron: A. obliqua, A. ludens, A. striata, A. distincta, A. serpentina, A. fraterculus, A. chicleyae y A. acris. Aluja et al (1983), reportaron tres especies de Anastrepha nuevas para México: A. montei, A. leptozona y A. acris, capturadas con trampas Mc -- Phail en el Soconusco, Chis.

Covarrubias y Barrera (1984), empleando trampas Mc Phail en huertos de mandarina, naranja y mango de diferentes altitudes (430, 520, 610, 1000 y 1250 msnm) en la región del Soconusco, Chiapas, encontraron que no había diferencias en la captura de moscas de Anastrepha a diferente altitud; A. ludens fué mas común en huertos de mango y naranja, y A. distincta en mango. Cuando iniciaron las lluvias y en la temporada de secas disminuyó la captura.

Celedonio y Castillo (1984) en su estudio de A. serpentina en caimito (Chrysophyllum cainito L.) en el Soconusco, Chi., obtuvieron en laboratorio una longevidad promedio de 30 días, una proporción sexual de 1.15:1.00 hembra-macho, alcanzando la madurez sexual a los 12 días. El porcentaje de parasitismo natural fué de 0.034% por el braconido Biosteres longicaudatus. Las únicas especies que infestaron al caimito fueron A. serpentina y Ceratitis capitata, la mosca del mediterráneo.

Ríos et al (1986a) trabajaron en cinco huertos comerciales de mango, de 1982 a 1985, en el Soconusco, Chiapas y encontraron que las fluctuaciones de Anastrepha dependieron de las condiciones de cada huerto: disposición del hospedero principal, presencia de hospederos alternantes y labores culturales, incluidas las aspersiones. Capturaron once especies de Anastrepha, de las cuales comprobaron que A. obliqua y A. ludens infestaron al mango, siendo la primera la plaga principal. Concluyeron que la disponibilidad de alimento y sustento de oviposición son los factores determinantes para la presencia y abundancia de estas moscas de la fruta.

En Mazapa de Madero, Chis., la fluctuación de género Anastrepha presentó mayor incidencia de febrero a julio, período de fructificación de varios hospederos.; predominó la especie A. ludens, probablemente por la abundancia de cítricos y mango, así como condiciones climáticas donde predomina esta especie. Se observaron máximos de población de A. ludens de marzo a julio y de A. obliqua en mayo-agosto o abril-julio (Ríos et al., 1986 b). En el mismo año Celedonio et al., reportan su trabajo de 1982 a 1985 sobre la fluctuación del género Anastrepha en huertos de guayaba, naranja, chicozapote y chalum. Capturaron seis especies, predominando alguna de ellas en cada huerto, dependiendo del hospedero principal. En huertos de chalum predominó A. distincta, en naranja A. ludens, en chicozapote A. serpentina. En el caso de los huertos de guayaba de diferente altitud se observó competencia ya que fue infestada por A. obliqua, A. fraterculus y A. striata. Se presentó un predominio de A. obliqua en zona baja en un período y más tarde es desplazada por A. fraterculus, mientras que en zona alta predominó A. fraterculus.

Guillén et al (1986) trabajaron en el Valle de Mazapa y el Soconusco, Chiapas, encontrando 39 especies de hospederos de moscas de la fruta del género Anastrepha, comprendidas en doce familias. Destacaron por su alto grado de infestación el mamey, mango, naranja, chicozapote, baricoco, caimito, zapote amarillo, jobo de pava, tempisque, pomelo, grosella, y caspirol. El mango se encontró infestado por A. obliqua, A. ludens, A. fraterculus y muy ocasionalmente A. serpentina. Las especies A. acris, A. chichlayae, A. montei, A. belloui, A. spatulata, A. robusta y A. zuelanica no tuvieron hospederos reconocidos.

IV.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

4.1.- LOCALIZACION GEOGRAFICA.

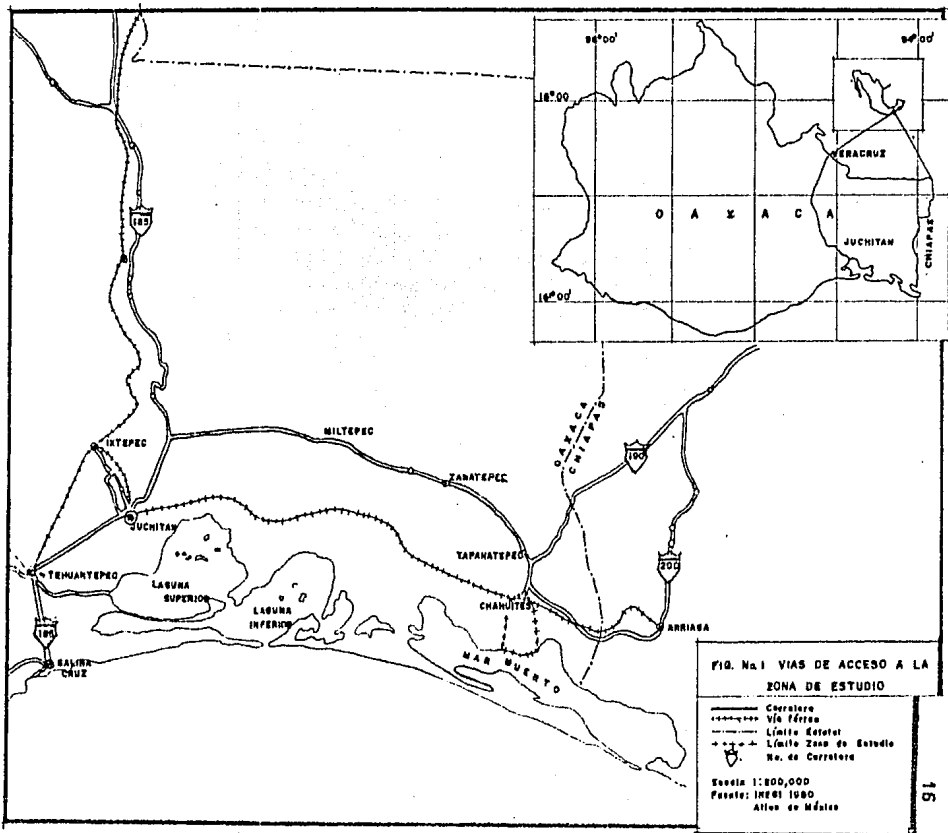
El área de estudio se localiza al sureste de México, en el Estado de Oaxaca, aproximadamente a 40 Km del límite -- con el Edo. de Chiapas. Está comprendida en los municipios de Chahuities y Tapanatepec, en el Distrito de Juchitán. Esta zona se encuentra ubicada entre las coordenadas geográficas --- $94^{\circ}07'$ a $94^{\circ}18'$ long. Oeste y $16^{\circ}12'$ a $16^{\circ}19'$ de latitud Norte, aproximadamente. Comprende 3,400 Has. de huertos de mango en producción (Anónimo, 1985 c). Limita al Sur con el Mar Muerto, al Este con el poblado Corazones, mientras que al Norte y Oeste está circundado por el mismo municipio de Tapanatepec (fig. 1) (INEGI, 1984 a, 1984 b).

4.2.- VIAS DE ACCESO.

Se puede llegar a la zona de estudio por carretera a través de la carretera Panamericana (MEX 190), por la carretera Transístmica (MEX 180) y por la Costera (MEX 200), desviándose al Sur en el Km 7 del tramo Tapanatepec-Tapechula y por la vía del ferrocarril Veracruz-Suchiate, en la estación con el nombre del mismo poblado (fig. 1). La zona cuenta con tres caminos de terracería que comunican el área de trabajo, éstos son: Chahuities-Puerto Peloma, Chahuities-Pesquería Trejo y Chahuities-Pesquería Salinas (fig. 2).

4.3.- FISIOGRAFIA Y GEOLOGIA.

La zona de estudio se encuentra incluida en la Provincia Fisiográfica de la Cordillera Centroamericana y específicamente en la discontinuidad fisiográfica de la llanura -



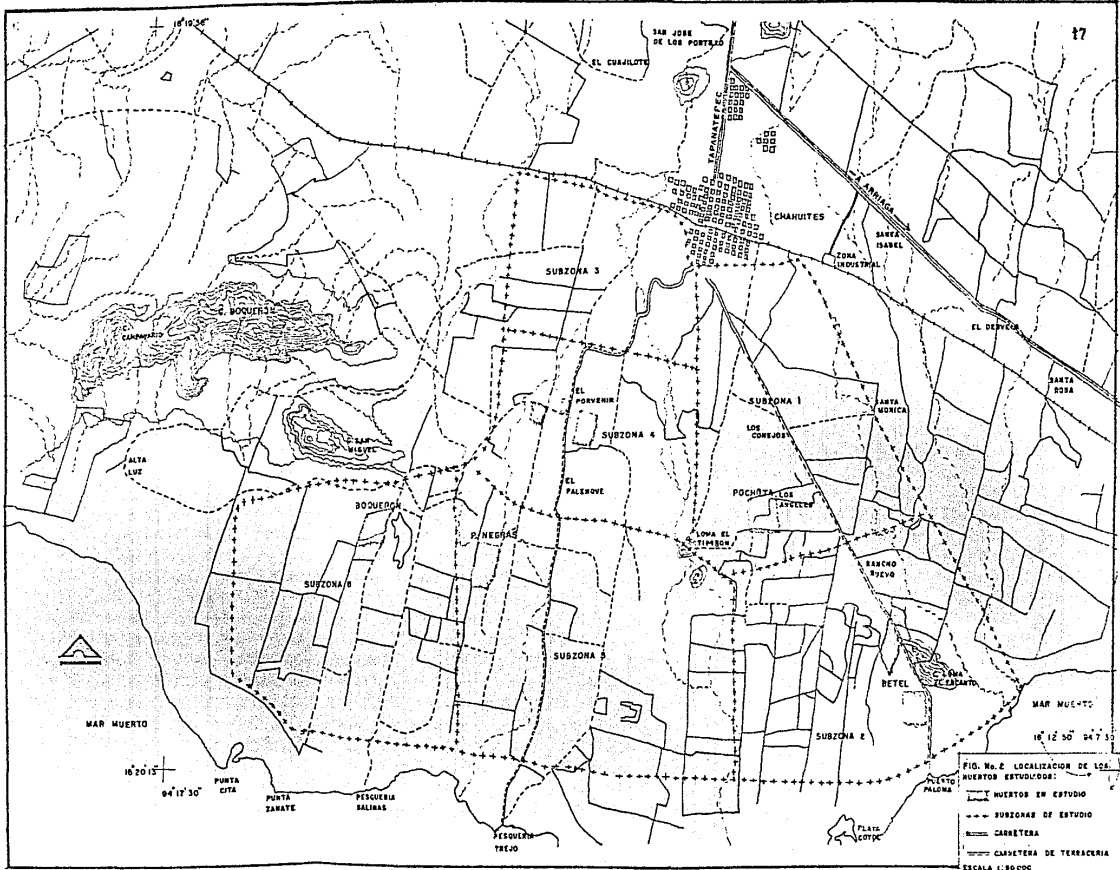


FIG. No. 2 LOCALIZACION DE LOS HUERTOS ESTUDIADOS:

- HUERTOS EN ESTUDIO
- SUBZONAS DE ESTUDIO
- ===== CARRETERA
- CAMINERA DE TERRACERIA

ESCALA 1:50000
INEEL, S.P.A. 1964

del Istmo; ésta última es una planicie que se encuentra al pie de la Sierra del Sur de Chiapas, extendiéndose en forma paralela, con líneas de costa cóncava hacia el Pacífico, encerrando las lagunas costeras Superior, Inferior y Mar Muerto. Al Norte del Mar Muerto presenta afloramiento de rocas ígneas intrusivas y metamórficas (Vásquez, 1983).

El relieve del área de estudio es poco accidentado, considerándose una planicie costera. El mar se encuentra a 9 Km del poblado. Se presentan pequeñas elevaciones que son: -- Cerro El Encanto y Cerro El Timbón al sur, con altitud de 50 msnm; al poniente se localizan dos elevaciones de mayor extensión, el Cerro San Miguel y el Cerro Boquerón, con altitudes de 120 y 300 msnm, respectivamente (fig. 2).

4.4.- HIDROLOGIA.

La corriente más importante es la del río Novillero el cual baja de la Sierra a la llanura, desembocando en el Mar Muerto. Su caudal presenta variaciones en las que alternan fuertes estiajes con repentinas avenidas. Están en segundo término pequeños arroyos de tipo estacional, entre los que se encuentran: San Miguel, Rincón Cebo, que al unirse forman el Tule, el Mudo, Metahueyal y otros de menor importancia.

4.5.- SUELOS.

Los suelos presentes en el área de estudio comprenden, de acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO, combinaciones de Feozem háplico (Hh), Cambisol éutrico (Be), Cambisol crómico (Bc), Gleysol éutrico (Ge), Regosol éutrico (Re) y Solonchak gléyco, distribuidos como se presenta en la fig. 3. De acuerdo a Vásquez (1983), en el área de estudio existe una gran diversidad de suelos, considerándose la superficie de la

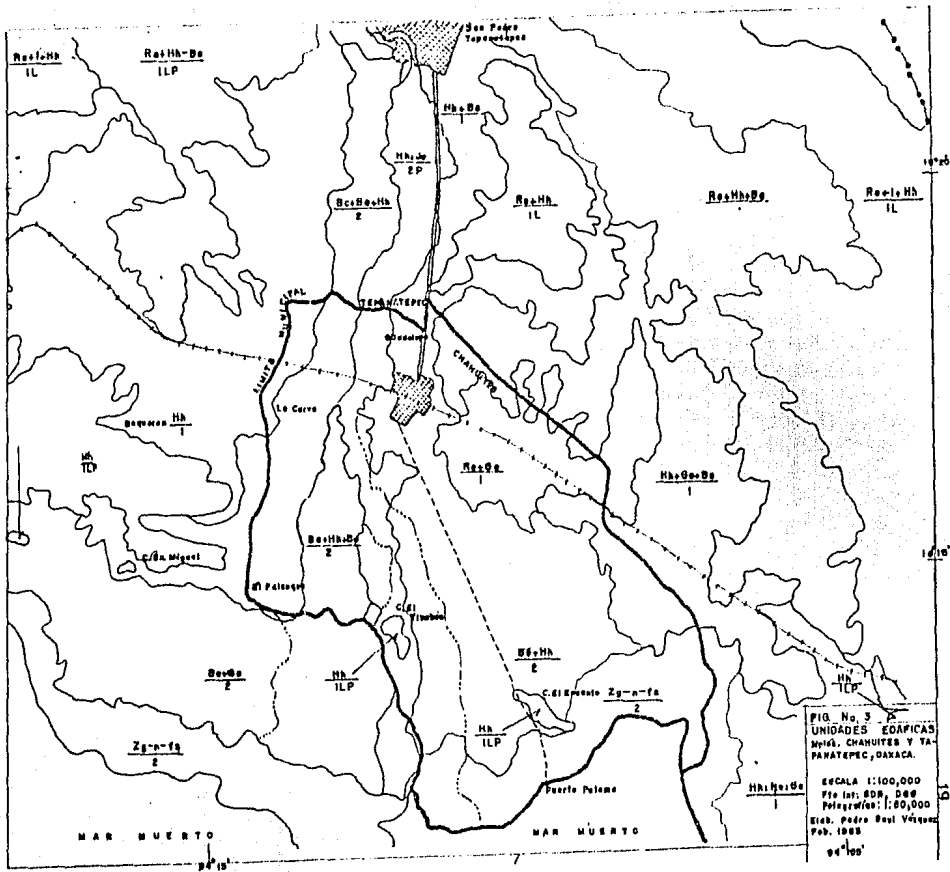


FIG. No. 3
 UNIDADES EDIFICAS
 MUN. CHANUTES Y TA-
 PANATEPEC, OAXACA.
 ESCALA 1:100,000
 Fto Int: 809, 500
 Fotografo: 1:50,000
 Est. Pedro Best Vicente
 Feb. 1965
 94° 10'

misma; ésto es originado por la interacción de los cinco factores formadores del suelo, a través de los procesos pedogénicos, dentro de los cuales el material parental y el relieve son los que presentan las relaciones mas claras.

4.6.- VEGETACION Y USO DEL SUELO.

La vegetación original de la zona de estudio ha sido eliminada en su mayor parte, siendo sustituida por vegetación secundaria y, sobre todo, por tierras de cultivo dedicadas a la fruticultura (mango, melón, sandía y limón, principalmente) y en pequeña proporción el cultivo de maíz. Sin embargo - existen vestigios de la vegetación original, como manglares y vegetación halófila de los márgenes de esteros y barras, así como selva baja subcaducifolia y selva media subcaducifolia - confinada a los lugares poco accesibles o de mayores pendientes. Además se presenta vegetación sabanoide de tipo secundario, dedicada a la ganadería de tipo extensivo, de razas Suizo, Cebú e híbridos (Vásquez, 1983).

4.7.- CLIMA.

De acuerdo con la carta Climática de la región (CETENAL, 1970) se considera a la zona de estudio con clima de tipo Aw_2 "(w)ig, que corresponde a un clima cálido húmedo, con una temperatura media mayor de $28^{\circ}C$ en el mes más frío, siendo el más húmedo de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano y con un cociente P/T mayor de 55.3. La precipitación -- del mes mas seco es de 60 mm, con una lluvia invernal menor -- del 5% del total anual. Su oscilación térmica es menor de $5^{\circ}C$ (isotermal) y presenta una temperatura tipo Ganges (mes mas caliente antes de Junio).

A partir del 19 de Septiembre de 1980 empezó a funcionar la estación meteorológica de Chahuities, ubicada en las coordenadas geográficas $16^{\circ}17'13''$ latitud Norte y $94^{\circ}11'43''$ - de longitud Oeste, a una altitud de 12 msnm. En sus cinco años de existencia se reporta lo siguiente: temperatura máxima de 42°C (abril de 1982), temperatura mínima de 13°C (Diciembre de 1981) y temperatura media de 28.5°C . La precipitación máxima en 24 hs. fué de 310 mm (agosto de 1981) y la mínima - de 0 mm (en enero y febrero). La precipitación total anual - promedio fué de 1500 mm.

V.- METODOLOGIA

El presente trabajo se realizó de octubre de 1985 a septiembre de 1986.

5.1.- SELECCION DEL AREA DE ESTUDIO

Se eligieron cinco huertos de mango (Mangifera indica L.) con base en su distribución geográfica, características y antecedentes que presentaron en el monitoreo previo - realizado a partir de julio de 1985. La localización de los mismos se muestra en la fig. 2. Algunas de sus características fueron las siguientes:

Betel.- Tenía una extensión de 31 Has. (31 trampas Mc Phail). Los árboles de mango tenían una edad aproximada de 15 años. Presentaba básicamente tipos criollos (mango oro de Oaxaca) y algunas variedades extranjeras de fructificación tardía. Este huerto comprendió dos fracciones con una separación aproximadamente de 0.5 Km. La distribución de los árboles era en marco real, con una distancia aproximada de 10 m entre cada árbol (fig. 4). Las labores culturales incluyeron rastro y podas.

Pochota.- Comprendía un área de 30 Has. (con 28 -- trampas Mc Phail). la edad aproximada del huerto era de 15 -- años. Presentaba una gran cantidad de variedades extranjeras (Kent, Tommy Atkins, Aaulfo, Haden, Manila, Irwin, y otros), y tipos criollos. La distribución de los árboles era en tresbolillo, con una distancia aproximada de 10 m entre cada árbol (Fig. 5). Las labores culturales de rastro y podas se -- realizaron en forma parcial.

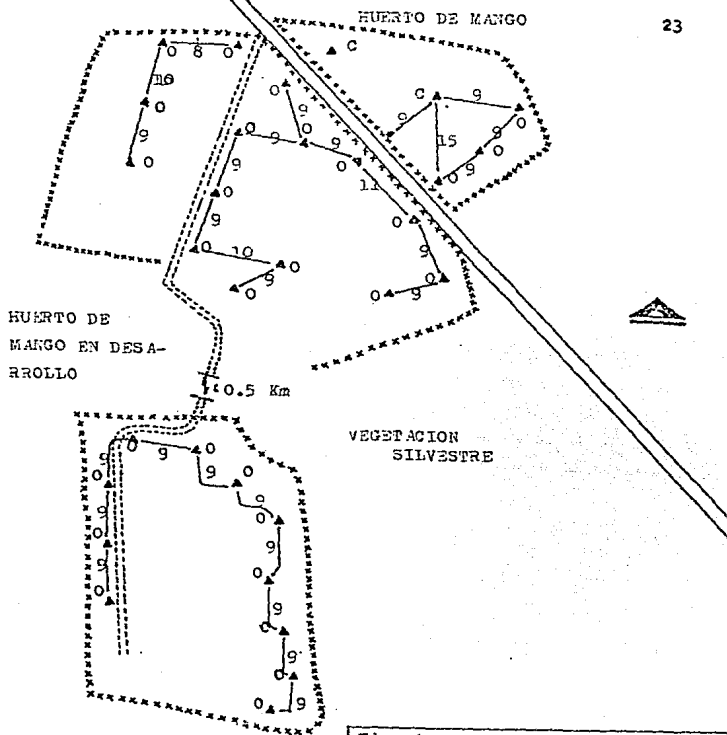


Fig. 4.- Distribución de trampas en el huerto Betel (31 trampas).

Simbología:

- Camino terracería.
 - - - - - Camino
 - xxxxxxx Limite del huerto
 - ▲ Trampa Mc Phail.
 - n— Distancia entre trampas (en árboles).
- Tipos de mango: C=criollo, O=oro.

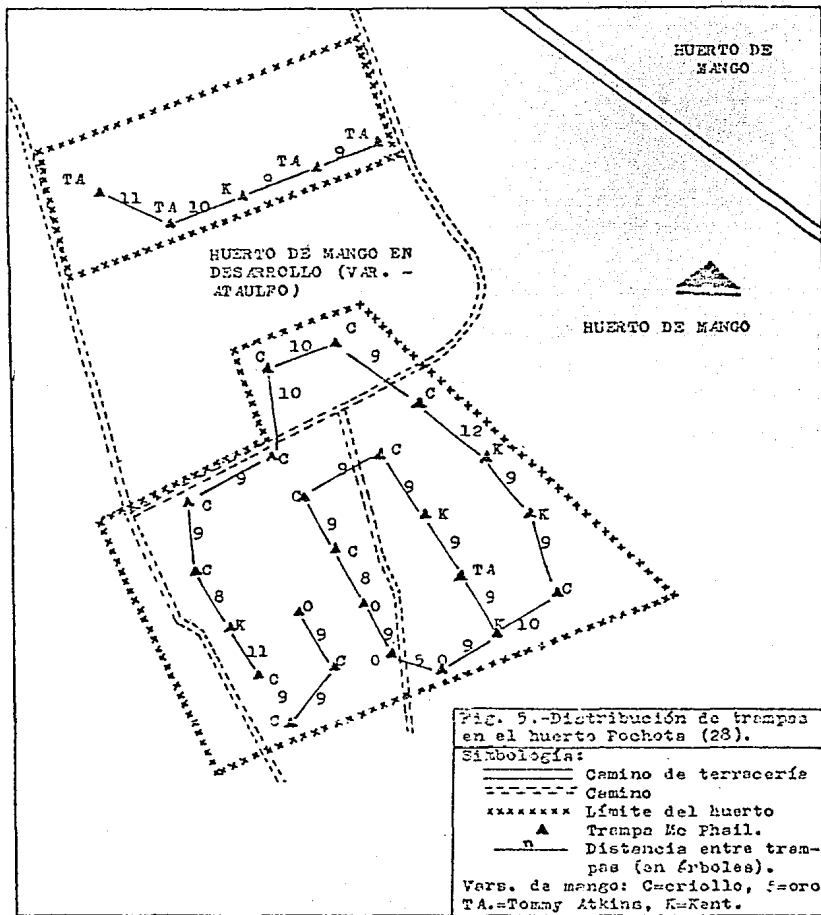


Fig. 5.-Distribución de trampas en el huerto Pochota (28).

Porvenir.-- Estuvo constituido por varios huertos -- que comprendieron un área de 31 Has en total (con 28 trampas Mc Phail). La edad de los huertos fué variable, encontrándose árboles con edad de 5 a más de 15 años, en su mayoría de tipo criollo. La distribución de los árboles era en marco real, -- con una distancia aproximada de 10 m entre cada árbol. Se distinguió de los otros huertos por la presencia de algunos árboles de limón intercalados con mangos, en algunos huertos. Por otra parte, las labores culturales fueron mínimas (fig. 6).

Piedras Negras.-- Comprendió una extensión de 30 Has (24 trampas Mc Phail). La edad aproximada del huerto fué de 15 años. Presentó únicamente árboles de tipo criollo, mango oro de Oaxaca principalmente. La distribución de los árboles era en marco real, con distancias de 10 m entre cada árbol, -- aproximadamente (fig. 7). Las labores culturales se realizaron continuamente y consistieron en rastreo y podas.

Boquerón.-- Tenía una extensión de 36 Has. (con 35 - trampas Mc Phail). La edad del huerto era de aproximadamente 20 años y estaba constituido en su mayor parte por árboles de tipos criollos, principalmente mango oro de Oaxaca. La distribución de los árboles era en marco real, con una distancia aproximada de 10 m entre cada árbol (fig. 8). Las labores culturales fueron constantes e incluyeron rastreo y podas.

5.2.- TRABAJO DE CAMPO.

Se colocó una trampa Mc Phail cada nueve árboles, a una altura de 4 a 5 m, expuesta en dirección Norte, siguiendo un recorrido que permitiera cubrir toda el área, lo que correspondía aproximadamente a una trampa por hectárea.

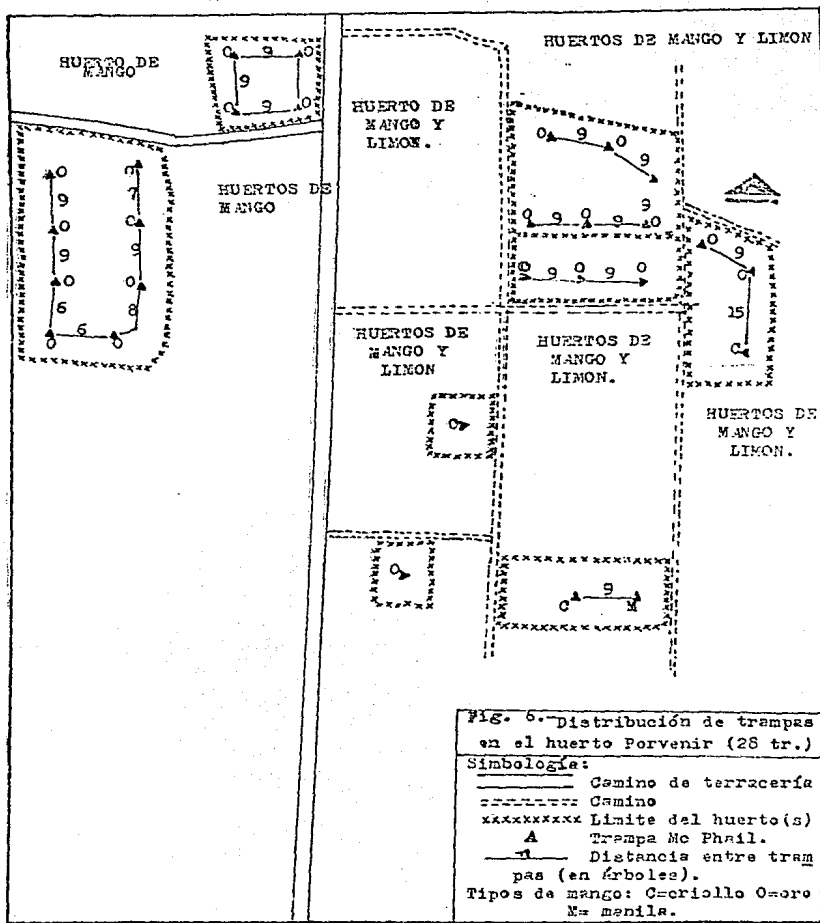
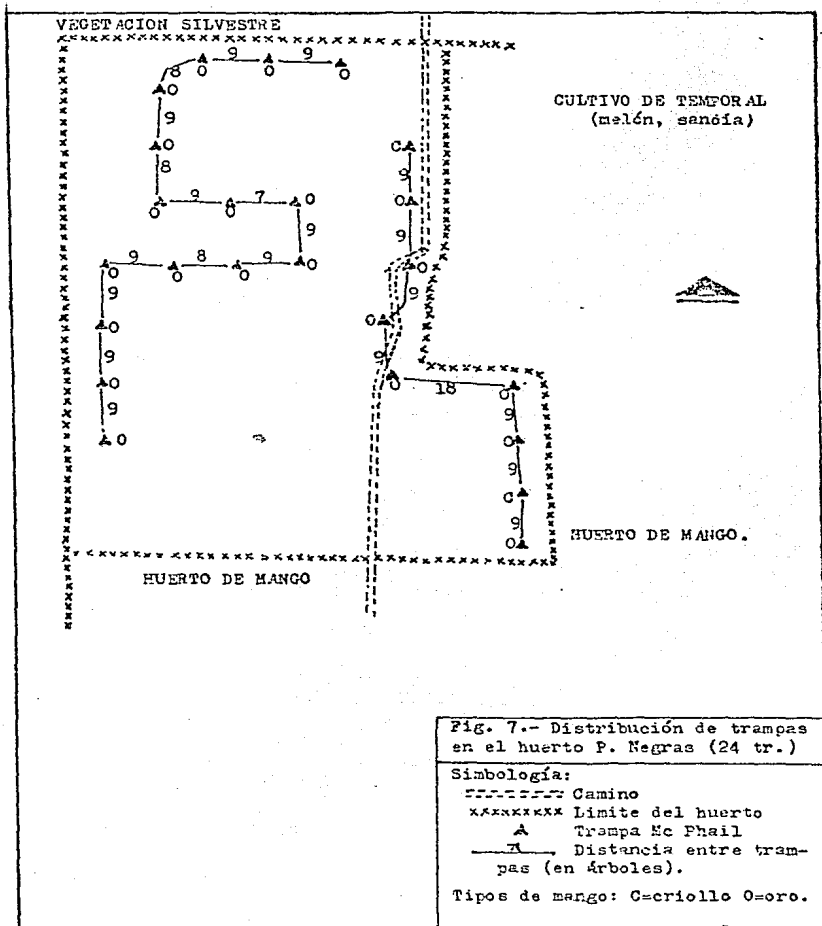
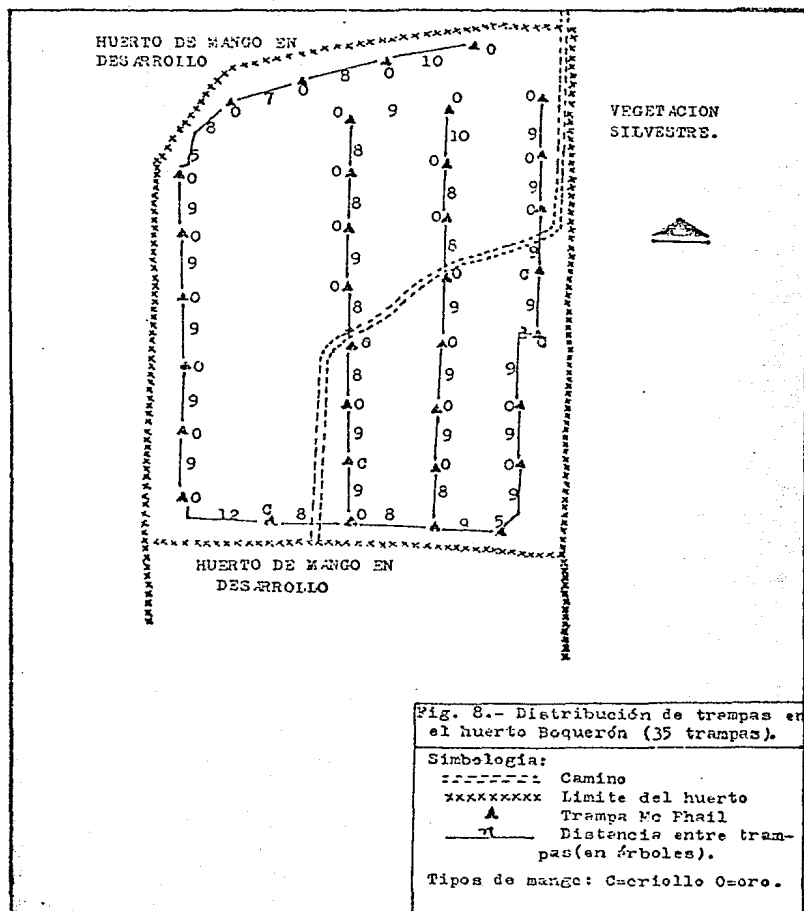


Fig. 6. Distribución de trampas en el huerto Porvenir (28 tr.)





El atrayente empleado fué un fermentado de piña elaborado con panela (jugo de caña caramelizado), cáscara de piña y agua.

a).- Se revisaron semanalmente las trampas, agregando aproximadamente 300 ml de atrayente en cada una. Los especímenes del género Anastrepha se colectaron en frascos con alcohol al 70%, que fueron rotulados con los siguientes datos: fecha, nombre del huerto, número de trampa, número de organismos capturados por sexo y total.

b).- Al mismo tiempo del trampeo semanal se realizaron observaciones de la fenología del mango. Se registraron los datos de los árboles que tenían trampa, para lo cual se empleó la siguiente escala: yemas, flores, fruto chico, fruto mediano, fruto desarrollado, fruto maduro y fruto amarillo, de acuerdo a las siguientes características:

Yema: Desde la formación de los primeros brotes hasta antes de que se empiece a formar la flor.

Flor: De su aparición hasta antes de que se empiece a formar el fruto.

Fruto chico: Desde la aparición del fruto hasta un tamaño aproximado de 2 a 5 cm de diámetro, de acuerdo a la variedad, al que comunmente se le designa como "tamaño canica".

Fruto mediano: cuando el fruto toma su forma, pero sin llegar a su tamaño normal o máximo.

Fruto desarrollado: cuando el fruto llega a su tamaño normal, dependiendo de la variedad o tipo de mango.

Fruto maduro: cuando la pulpa del fruto tenía ya una consistencia blanda.

Fruto amarillo: cuando toma esa coloración y de con

sistencia blanda.

Las observaciones se realizaron del lado Norte del árbol, considerando la amplitud de la copa del árbol como el 100%, de ahí se evaluó el porcentaje para cada estado fenológico. También se consideraron las características de las diferentes variedades en su fructificación.

c).- Semanalmente se recolectaron muestras de mango en el período de fructificación, consistiendo de 2 a 5 Kg por huerto. Cada muestra se colocó en una bolsa de plástico con una etiqueta para su identificación, con los siguientes datos: fecha de colecta, huerto, número de muestra, fruto y número de frutos. La muestra consistió en su mayor parte de frutos caídos, con estado fenológico de desarrollado a amarillo. Todas las muestras fueron analizadas posteriormente con el fin de detectar infestación o enemigos naturales nativos.

d).- Para determinación de hospederos alternantes se colectaron posibles frutos hospederos en bolsas de plástico y al igual que las muestras de mango se etiquetaron con los datos mencionados. El muestreo fué esporádico, limitándose a los alrededores de los huertos.

e).- Para la detección de parasitoides se hicieron camas de frutos en cada huerto, revisándose semanalmente. También se realizaron disecciones de frutos caídos. Se recolectaron las larvas o pupas de Anastrepha que se encontraron, anotando el fruto del que procedían. Cada cama consistió de una capa de suelo de aproximadamente 2 cm de espesor, colocada sobre un trozo de tela porosa de forma rectangular. Encima de ésta se colocaron 50 mangos en cada cama, de preferencia en una sola capa.

5.3.- TRABAJO DE LABORATORIO.

a).- Las moscas colectadas se determinaron usando usando las claves dicotómicas e ilustradas de Stone (1942), - Ramos (1975) y Steyskal (1977).

b).- Los mangos y frutos de hospederos colectados - se pesaron y trataron en un baño de bórax diluido el 5%, para evitar contaminación por hongos. Se colocaron en cajas de "ma duración", que consistieron en cajas de unicel de 36 x 27 x - 24 cm, en cuyo fondo se tenía una capa de aserrín de 2 cm de espesor, y en su parte media una malla metálica de 0.5 cm de luz para que sostuviera los frutos. A los siete días de su co- locación se realizó la disección de los frutos, colectando -- las larvas de Anastrepha encontradas. Se revisó el aserrín pa ra recoger las pupas o larvas que se encontraron. Las larvas y pupas se colocaron en "contenedores", recipientes de pláti- co de forma cilíndrica de 14 cm de altura y 12 cm de diámetro con una tapa de tela de poro fino que permitió la aireación e impidió la salida de las moscas emergidas. Estos contenedo - res tenían una capa de suelo de dos cm de espesor. Se coloca- ron hasta 150 larvas o pupas como máximo por contenedor, re-- visándolos diariamente para proporcionarles humedad. Estos -- contenedores permanecieron a temperatura ambiental. A los 20 - 25 días se dieron de baja, tiempo en el que debieron de ha- ber emergido los adultos de las moscas o sus parásitos. Todo esto llevó un seguimiento mediante etiquetado y registro, con los siguientes datos: fecha de colecta, fecha de disección, - número de muestra, número de frutos, hospedero, número de fru- tos infestados, número de larvas o pupas encontradas (máximo y mínimo), número de caja y número de contenedor.

c).- Los parasitoides obtenidos se determinaron con ayuda de las claves de Wharton y Marsh (1978) y Wharton y Gilstrap - (1983).

5.4.- MANEJO DE DATOS.

a).- Los datos obtenidos a partir del trapeo se registraron continuamente. A partir de ellos se determinó el MTD (Moscas por Trampa por día) semanal, dado que se revisó semanalmente, índice que permitió contrastar la captura en los cinco huertos estudiados aún cuando tuvieron diferente número de trampas. El MTD se evaluó de la siguiente forma:

$$\text{MTD} = \text{Moscas capturadas} / (\text{No. de trampas} \times 7 \text{ (días)}).$$

b).- A partir de los datos fenológicos de los árboles observados en cada huerto (los que tenían trampa), se obtuvo la media para cada estado fenológico, expresado en porcentaje mensual. El estado vegetativo no se representó, su valor corresponde al complemento del 100% de la suma de los otros.

c).- Los datos climatológicos (Temperatura, precipitación y vientos) se tomaron diariamente de la estación meteorológica local. A partir de estos datos se determinó la precipitación acumulada por semana, la temperatura máxima, mínima y la media de la temperatura ambiental semanales; además se registró la dirección e intensidad de vientos durante todo el período de trabajo.

d).- La distribución zonal de Anastrepha spp se apoyó en el registro de captura de otros huertos atendidos por personal de la Junta Local de Sanidad Vegetal, que eran representativos y su mantenimiento continuo y confiable. Estos se agruparon en seis subzonas de acuerdo a su situación geográfica y características generales (fig. 2).

VI.- R E S U L T A D O S

A partir del trapeo se encontraron trece especies del género Anastrepha. Estas fueron: A. obliqua (Macquart), - A. fraterculus (Wiedemann), A. serpentina (Wiedemann), A. --- distincta Greene, A. striata Schiner, A. ludens (Loew), A. --- chiclayae Greene, A. spatulata Stone, A. leptozona Mendel, A. robusta Greene, A. pallens Coquillett, A. acris Stone y A. --- barnesi Aldrich .

El total de moscas capturadas en los cinco huertos estudiados fueron 12,616 individuos, de los cuales 7,677 fueron machos y 4,939 hembras, correspondiendo a una proporción de 1.55 ♂ : 1.00 ♀ . En la tabla 2 se presenta el porcentaje de captura por especie, por huerto y por sexo del total anual. Como puede observarse, la especie A. obliqua representó entre un 88.98% (en el huerto Boquerón) un 98.7% de la captura por huerto, y un 97.38% de la captura total anual de los cinco huertos. Le sigue en abundancia la especie A. serpentina con 1.01 % de la captura total anual y A. fraterculus con el 0.95 % del total. Las demás especies representaron, en conjunto, - menos del 1.0% de la captura.

En el caso de los huertos, Pochota destacó con un -- 75.5% de la captura total, siguiéndole en orden decreciente - Porvenir (8.4%), Betel (7.1), Piedras Negras (4.7%) y Boque - rón (3.7%).

El análisis de los posibles hospederos de moscas de la fruta; chicozapote (Achras sapota L.), pomelo (Citrus --- grandis Osb.), naranja dulce (Citrus sinensis Osb.), nanche (Birsonima crassifolia Hbk.), guayaba (Psidium guajaba L.) y ciruelo (Spondias spp.), errojó los resultados que se re-- sumen en la tabla 3. Se presentó infestación en guayaba por

TABLA No. 2.- PORCENTAJE DEL TOTAL DE CAPTURA DE MOSCAS DE ANISTREPIA, EN CINCO HUERTOS DE MANGO (*MANGIFERA INDICA* L.), EMPLEANDO 146 TRAMPAS MC PHAIL, EN CHAHUISES, OAX. OCTUBRE DE 1985 A SEPTIEMBRE DE 1986.

ESPECIE	PORCENTAJE DE LA CAPTURA TOTAL.							
	H U E R T O					TOTAL SEXO		
	DETEL	FOCHOTA	FORVENIR	P. NEGRAE	BOQUERON	(5HUERTOS)	MACHOS	HEMBRAS
<i>A. obliqua</i> (Macquert)	93.36	98.70	95.89	92.01	88.98	97.38	61.19	38.81
<i>A. serpentina</i> (Wiedeman)	2.59	0.46	2.57	2.33	3.60	1.01	47.24	52.76
<i>A. fraterculus</i> (Wiedemann)	1.96	0.59	1.33	2.49	3.17	0.95	51.66	48.34
<i>A. distincta</i> Greene	0.51	0.05	0.38	0.83	0.63	0.17	9.10	80.90
<i>A. striata</i> Schiner	0.21	0.07	0.28	0.66	1.05	0.16	38.10	61.90
<i>A. ludens</i> (Loew)	0.62	0.02	0.09	0.09	0.63	0.14	27.77	72.33
<i>A. chiclevae</i> Greene	0.41	0.03	0.02	0.00	0.42	0.08	54.54	45.46
<i>A. spatulata</i> Stone	0.00	0.03	0.09	0.33	0.21	0.05	71.42	28.58
<i>A. leptonzona</i> Hendel	0.10	0.01	0.00	0.33	0.42	0.04	66.66	33.34
<i>A. robusta</i> Greene	0.21	0.00	0.00	0.00	0.21	0.02	0.00	100.00
<i>A. pallens</i> Coquillett	0.00	0.01	0.00	0.00	0.21	0.01	0.00	100.00
<i>A. aeris</i> Stone	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.01	0.00	100.00
<i>A. barnesi</i> Alórich	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.08	0.00	100.00
Total 13 especies.	7.70	75.50	8.40	4.70	3.70	100.00	60.89	39.11

Captura total 12,616 ind., 7677 ♂ y 4939 ♀ que corresponde a una relación de 1.55 ♂ : 1.00 ♀ .

TABLA No. 2.- PORCENTAJE DEL TOTAL DE CAPTURA DE MOSCAS DE ANATREPIA, EN CINCO HUERTOS DE MANCO (MANGIFERA INDICA L.), EMPLEANDO 146 TRAMPAS MC PHAIL, EN CHAHUITES, OAX. OCTUBRE DE 1985 A SEPTIEMBRE DE 1986.

E S P E C I E	P O R C E N T A J E D E L A C A P T U R A T O T A L .							
	H U E R T O					T O T A L	S E X O	
	BEHEL	FOCHOTA	FORVENIR	P. NEGROS	BOQUERON	(DHURFOS)	MACHOS	HEMBRAS
<u>A. obliqua</u> (Macquert)	93.36	98.70	95.89	92.01	88.98	97.38	61.19	38.81
<u>A. germanica</u> (Wiedemann)	2.59	0.46	2.57	2.33	3.60	1.01	47.24	52.76
<u>A. freterculus</u> (Wiedemann)	1.96	0.59	1.33	2.49	3.17	0.95	51.66	48.34
<u>A. distincta</u> Greene	0.51	0.05	0.38	0.83	0.63	0.17	9.10	80.90
<u>A. striata</u> Schiner	0.21	0.07	0.28	0.66	1.05	0.16	38.10	61.90
<u>A. ludens</u> (Low)	0.62	0.02	0.09	0.09	0.63	0.14	27.77	72.33
<u>A. chilovyna</u> Greene	0.41	0.03	0.02	0.00	0.42	0.08	54.54	45.46
<u>A. spatulata</u> Stone	0.00	0.03	0.09	0.33	0.21	0.05	71.42	28.58
<u>A. lentazona</u> Hendel	0.10	0.01	0.00	0.33	0.42	0.04	66.66	33.34
<u>A. robusta</u> Greene	0.21	0.00	0.00	0.00	0.21	0.02	0.00	100.00
<u>A. pallens</u> Coquillett	0.00	0.01	0.00	0.00	0.21	0.01	0.00	100.00
<u>A. acria</u> Stone	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.01	0.00	100.00
<u>A. bernesi</u> Aldrich	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.08	0.00	100.00
Total 13 especies.	7.70	75.50	8.40	4.70	3.70	100.00	60.89	39.11

Captura total 12,616 ind., 7677 ♂ y 4939 ♀ que corresponde a una relación de 1.55 ♂ : 1.00 ♀ .

Tabla No.3.- Análisis de frutos hospederos en Chahuítes, Oax.

FRUTO	FECHA DE COLECTA	PIEZAS/PESO (Kg)	R E S U L T A D O S				IND. Y ESPECIES EMERGIDAS
			FRUTOS INFES.	LARVAS/FRUTO (máx/min)	LARVAS/COLECTA (LARVAS)	LARVAS/KG.	
POMBLO	8/I/86	18 / 3.1	3	7 / 3	14	4.52	4 ♂ - 5 ♀ <i>A. ludens</i>
CIRUELO SILVESTRE	3/V/86	145 / 1.05	17	4 / 1	29	27.62	6 ♂ - 5 ♀ <i>A. obliqua</i> 1 ♂ <i>A. fraterculus</i>
CIRUELO MAYO	8/V/86	58 / 1.50	4	1 / 1	4	2.66	1 ♂ - 3 ♀ <i>A. obliqua</i>
CIRUELO SILVESTRE	9/V/86	120 / 0.89	3	1 / 1	(3)	7.87	-
CHICOZAPOTE	12/V/86	20 / 1.22	6	16 / 2	47	38.52	13 ♂ - 8 ♀ <i>A. serpentina</i>
CIRUELO SILVESTRE	16/V/86	57 / 0.37	1	1 / 1	(1)	18.92	-
CIRUELO SILVESTRE	23/V/86	20 / 0.13	2	1 / 1	(2) (3)	23.07	1 ♂ <i>A. obliqua</i>
CHICOZAPOTE	24/V/86	29 / 1.54	1	2	2	1.30	1 ♂ - 1 ♀ <i>A. serpentina</i>
CIRUELO MAYO	30/V/86	31 / 0.89	1	1	1	1.12	-
CIRUELO SILVESTRE	3/VI/86	116 / 0.84	5	2 / 1	9	10.71	2 ♀ <i>A. obliqua</i>
CIRUELO CANTARO	3/VI/86	18 / 0.45	11	4 / 1	20	44.44	1 ♀ <i>A. obliqua</i>
GUAYABA	14/VII/86	13 / 0.40	3	2 / 1	5	12.5	-
GUAYABA	15/VII/86	21 / 0.74	12	10 / 1	36	48.65	-

C O N T I N U A . . .

TABLA 3.- Continuación..

FRUTO	FECHA DE COLECTA	PIEZAS/PESO (Kg)	R E S U L T A D O S .				IND. Y ESPECIES EMERGIDAS.
			FRUTOS INFES.	LARVAS/FRUTO (máx/min)	LARVAS/COLECTA	LARVAS/KG.	
GUAYABA	21/VII/86	28 / 0.75	14	16 / 1	64	85.33	2 ♂ - 6 ♀ <u>A. fraterculus</u>
GUAYABA	29/VII/86	27 / 0.75	24	27 / 1	124	165.33	50 [♂] - 11 ♀ <u>A. fraterculus</u> 10 [♂] - 1 ♀ <u>A. striata</u>
GUAYABA	25/VIII/86	18/0.575	3	3 / 1	6	10.43	3 ♂ <u>A. striata</u> 1 ♀ <u>A. obliqua</u>
GUAYABA	26/VIII/86	15 / 0.59	9	20 / 1	42	71.19	50 [♂] - 8 ♀ <u>A. obliqua</u> 30 [♂] - 6 ♀ <u>A. fraterculus</u>
GUAYABA	29/VIII/86	18 / 0.74	5	3 / 1	9	12.16	60 [♂] - 1 ♀ <u>A. obliqua</u>

NOTA :

Sólo se enlistan las colectas que produjeron resultados - positivos. Además de los frutos enlistados se colectaron los frutos: nanche, naranja y zapote niño (sin infestación).

las especies A. fraterculus, A. striata y A. obliquus, en chicozapote por A. serpentina, pomelo por A. ludens y ciruelo -- por A. obliqua y A. fraterculus .

El análisis de las camas de mangos no produjo los -- resultados esperados en la detección de parasitoides de --- Anastrepha, sin embargo, a partir de las muestras de mango -- para determinar la infestación se obtuvieron parasitoides de larvas de tercer estadio de Anastrepha, pertenecientes a la especie Doryctobracon areoletus (Szépligeti)

Por otra parte, en cuanto al desarrollo fenológico de los árboles de mango en los huertos estudiados, la fig. 9 representa el promedio mensual del porcentaje para cada estado fenológico. Aún cuando se registró semanalmente, el cambio fué muy gradual por lo que se hace más notorio al mes. Como -- puede observarse en la fig. citada, la fenología difiere para los cinco huertos. Particularmente destacó el hecho de que el huerto Pochota tiene los mayores porcentajes fenológicos, en especial para los estados de fruto desarrollado, maduro y amarillo, y en un período más largo. Los datos correspondientes a la fig. 9 se presentan en el apéndice II.

La precipitación pluvial, temperatura máxima, mínima y la mediana de la temperatura ambiental, así como la intensidad de vientos (máximo, mínimo y mediana), se incluyen en el apéndice V y se representan en la fig. 10 . El registro diario de la dirección e intensidad de vientos se presenta en la tabla 4. La precipitación pluvial se acumuló principalmente en el período de junio a septiembre, presentándose en menor -- proporción en el mes de octubre. Entre la última semana de --

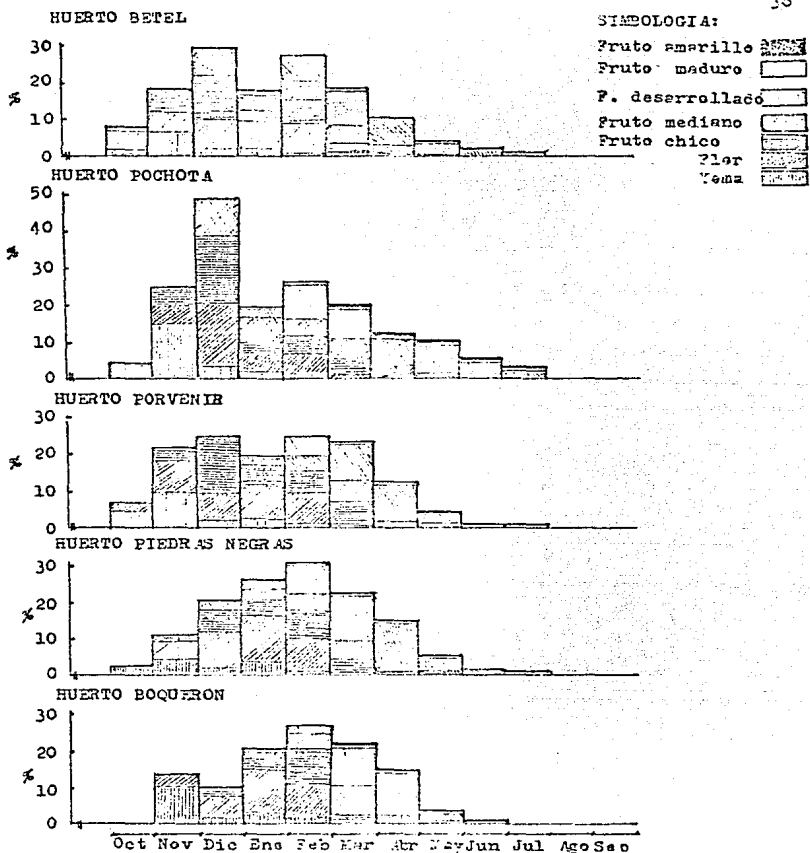


Fig. 9.- Fenología de los huertos estudiados. Promedios mensuales, porcentaje de estados fenológicos de Octubre de 1965 a Septiembre de 1966. Chahuítes, Oaxaca.

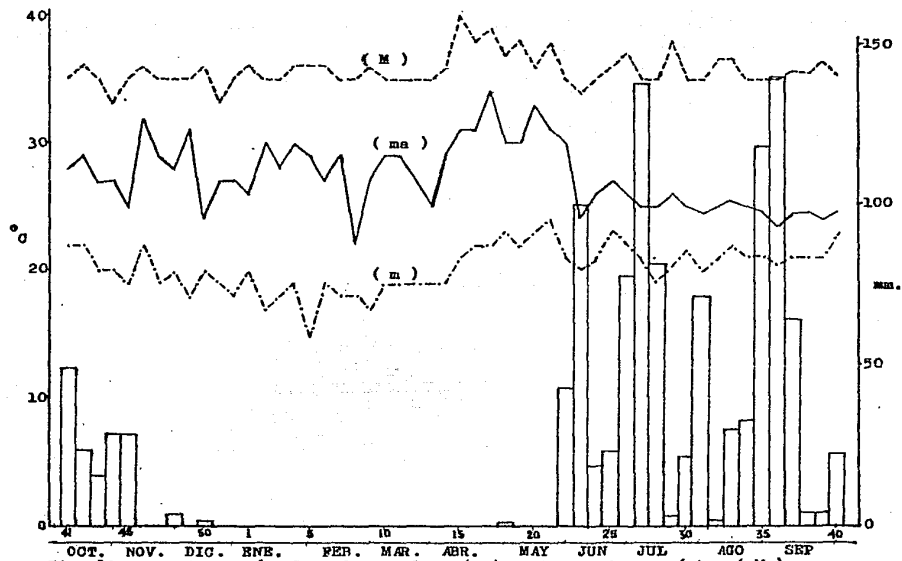


Fig. 10.- Precipitación pluviál acumulada (mm), y temperaturas máxima (M), mediana ambiental (ma) y mínima (m), semanales. Estación meteorológica de Oahuítas, Oax. Oct. de 1985 a Sept. de 1986.

Tabla No. 4.- Dirección e intensidad de vientos presentados en Chahuites, Oax., de Oct. de 1985 a Sep. de 1986. Estación meteorológica local.

Mes Día	Oct + ++	Nov + ++	Dic + ++	Ene + ++	Feb + ++	Mar + ++	Abr + ++	May + ++	Jun + ++	Jul + ++	Ago + ++	Sep + ++
1	-	-	-	NW 2	N 2	N 6	NE 4	-	-	W 2	NE 6	N 2
2	-	-	-	-	NE 4	NE 6	-	NE 2	N 2	N 2	NW 2	-
3	-	NW 4	NE 8	-	NE 6	SE 8	S 2	NE 4	S 2	N 2	-	N 2
4	-	-	-	N 2	-	NE 6	SE 6	-	NE 8	N 2	N 2	-
5	NE 2	-	NE 4	NW 4	NW 6	SW 8	SW 2	N 2	S 2	N 2	NE 6	-
6	-	-	N 4	NE 4	-	SE 8	NE 6	-	S 2	S 2	NE 4	-
7	N 2	N 2	-	SW 2	-	N 2	N 4	SW 4	S 2	W 2	NE 4	N 2
8	N 4	N 2	NE 4	NE 6	-	SW 4	NE 10	S 4	S 2	N 2	NE 2	N 2
9	N 2	SE 2	-	NE 2	-	NE 2	SE 4	-	S 2	N 2	N 2	N 2
10	-	-	-	-	-	N 4	NE 2	N 2	S 2	N 2	W 2	N 2
11	-	NE 6	-	NE 6	-	S 2	-	NE 2	N 2	N 2	SE 6	N 2
12	SE 4	NE 8	-	NE 6	NE 2	S 4	S 2	-	E 2	N 2	-	N 2
13	NE 2	NE 6	-	NE 2	NE 8	-	W 2	S 2	S 2	S 2	-	-
14	-	NE 2	NE 8	NE 6	N 2	SE 2	-	SW 2	S 2	S 2	-	N 2
15	-	-	NE 12	NE 8	NE 8	SE 4	S 2	-	N 2	N 2	-	N 2
16	NE 8	NE 8	NE 8	NR 4	SE 4	-	SE 2	SE 4	N 2	H 2	-	N 2
17	-	-	NE 8	NE 4	SE 2	E 4	SW 2	-	N 2	N 2	-	H 2
18	NE 4	-	NE 4	NE 6	-	NE 4	-	SW 2	N 2	N 2	-	-
19	NE 4	NE 4	NE 8	NE 8	SW 4	NW 6	SE 4	-	N 2	S 2	-	N 2
20	-	NE 4	NE 8	NE 8	N 2	NW 6	SE 4	NE 8	N 2	N 2	-	N 2
21	NE 4	NE 6	NE 8	NE 8	SE 6	N 10	-	NE 2	W 2	N 2	SE 6	N 2
22	-	N 6	N 2	NE 4	-	N 16	NE 4	NE 4	N 2	N 2	-	N 2
23	-	N 4	N 4	NE 4	NE 6	N 16	NE 4	NE 4	N 2	N 2	-	N 2
24	-	-	-	NE 6	NE 6	NE 10	N 2	SE 4	N 2	N 2	NW 2	N 2
25	-	-	-	N 2	NE 2	NE 10	SE 4	NW 2	N 2	N 2	-	E 2
26	-	NE 4	-	NE 8	NE 4	NE 10	SW 4	N 2	N 2	E 2	-	E 2
27	SW 4	NE 4	-	NE 6	SE 6	NE 10	SW 2	-	S 2	W 2	NE 2	H 2
28	NE 4	N 6	-	NE 8	N 6	NE 6	S 2	-	N 2	N 2	-	N 2
29	-	-	-	NE 2	-	NE 8	S 4	NE 2	N 2	N 2	-	N 2
30	-	-	NE 2	N 2	-	NE 8	-	-	N 2	N 2	-	N 2
31	-	-	-	NE 8	-	NE 8	-	-	-	-	-	-

+ Dirección ++ Velocidad (m/seg)

- CALMA.

julio y la tercera semana de agosto, disminuyó la precipitación, período conocido como "canícula".

La temperatura ambiental presentó un rango que fué de 15°C (temperatura mínima, presentada en enero) a 40°C (temperatura máxima, presentada en el mes de abril). Sin embargo, la variación fué paulatina, como lo muestran los datos de medianas de la temperatura ambiental, que van de 23.5 a 31°C. Los vientos que se presentaron mas continuamente tuvieron dirección NE-SW, con velocidades que llegaron hasta 16 m/seg, - en el mes de marzo. De junio a septiembre hubo relativa calma con la presencia de ligeros vientos de dirección N-S principalmente y un máximo de 6 m/seg .

La colecta de muestras de mango empezó en enero. - Los resultados se presentan en el apéndice III. A partir de - estos datos se realizaron las gráficas de las figuras 11, 12 y 13, que corresponden a: porcentaje de frutos infestados, -- máximo de larvas por fruto y número de larvas encontradas por Kg de mango, para las colectas de cada huerto, respectivamente. En las tres figs. puede notarse la diferencia en infestación que presentaron los huertos estudiados, tanto en período-- dos como en cantidad. En términos generales, los huertos Pochota y Porvenir presentaron dos períodos de infestación, uno en febrero-marzo y otro entre junio y septiembre, siendo mas prolongado éste último para el huerto Pochota. El huerto Be-- tel tuvo sólo un período de infestación en junio y julio. Los huertos Piedras negras y Boquerón presentaron infestación de febrero a abril. En cuanto a cantidad, evaluando en base al -- porcentaje de colectas infestadas, a partir de los datos del apéndice III, tenemos en orden decreciente de infestación : -

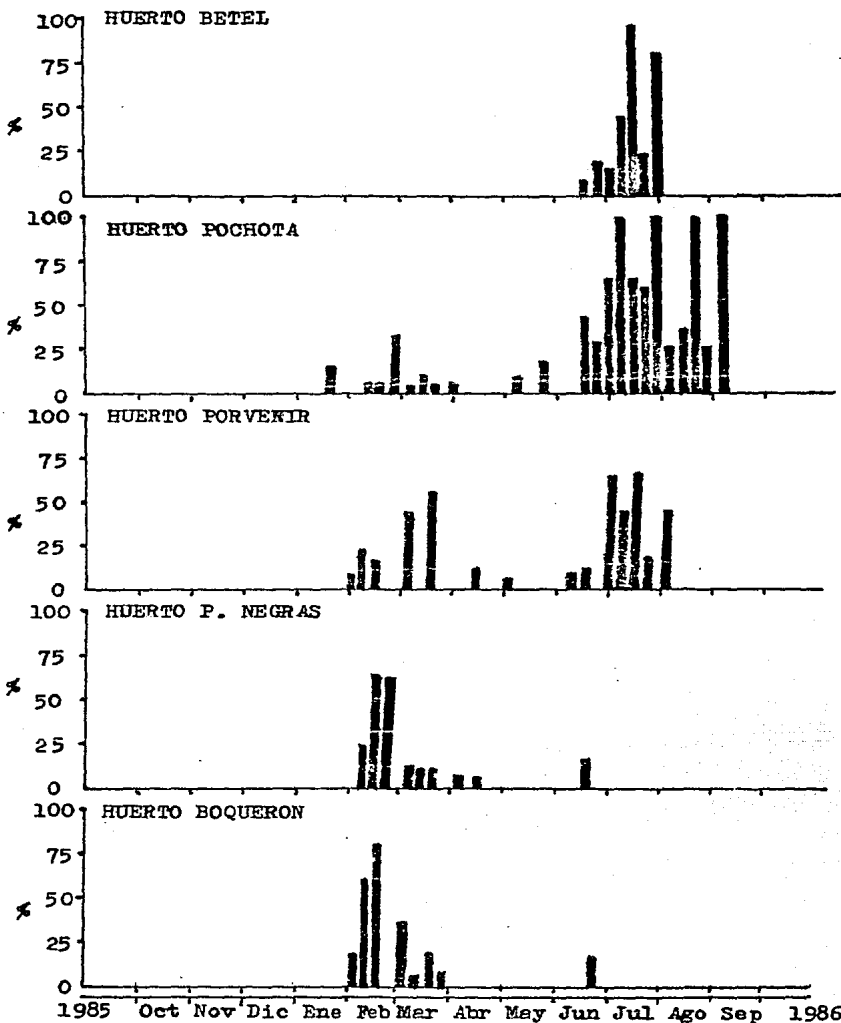
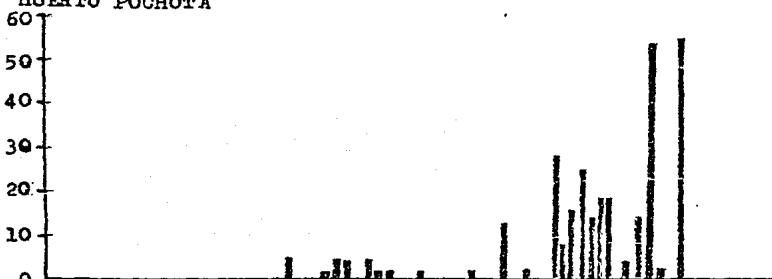


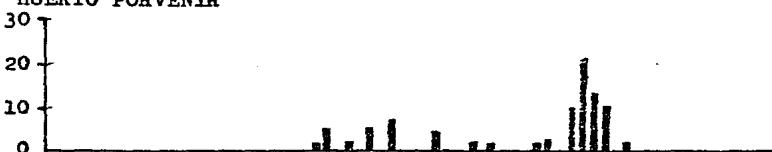
Fig. No. 11 Porcentaje de frutos infestados por muestra de los huertos estudiados (colectas semanales de acuerdo a disponibilidad de hospedero, msngo). Chahuities, Oax.



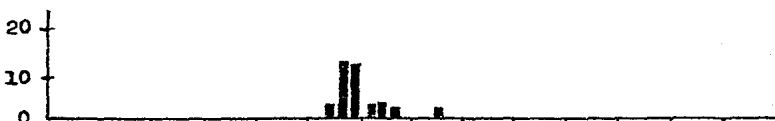
HUERTO POCHOTA



HUERTO PORVENIR



HUERTO PIEDRAS NEGRAS

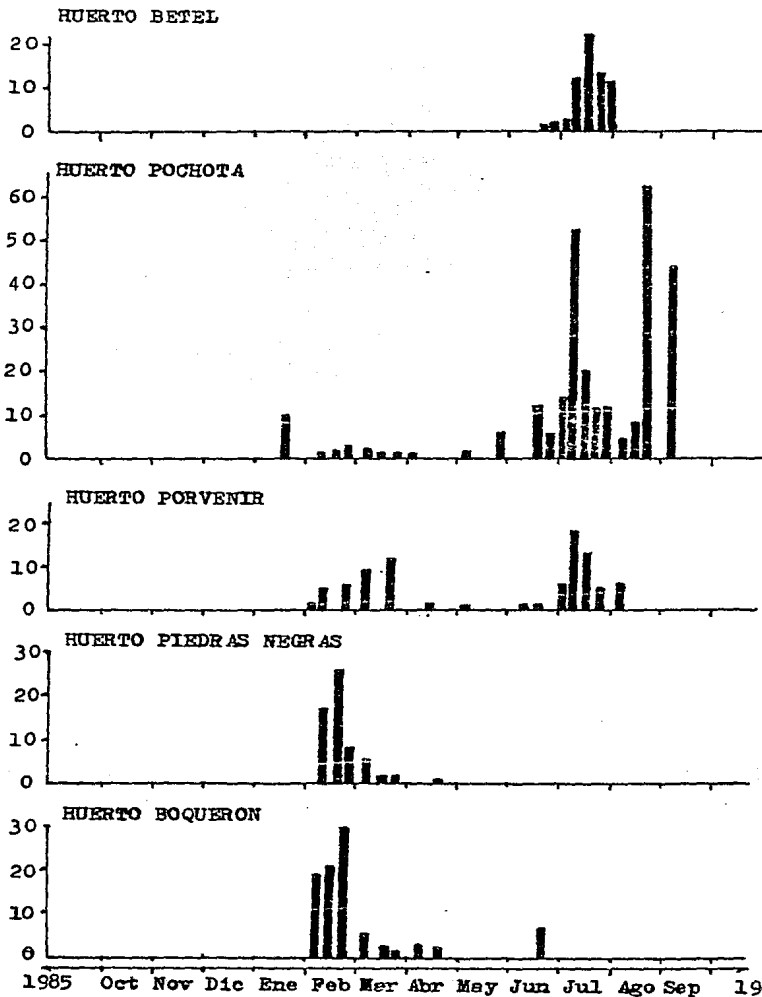


HUERTO BOQUERON



1985 v Oct Nov Dic Ene Feb Mar Abr Mey Jun Jul Ago Sep 1986

Fig. No. 12. Máximo de larvas encontradas por fruto en cada colecta de mango de los huertos estudiados. Chahuities, Oaxaca.



1985 Oct Nov Dic Ene Feb Mer Abr May Jun Jul Ago Sep 1986

Fig. No. 13. Número de larvas por Kg colectado en los huertos estudiados, en el período de Oct. de 1985 a Sept. de 1986. Chahuities, Oax.

Pochota (66.6%; 22/33 colectas con infestación), Porvenir --- (51.8%; 14/27 colectas infestadas), Boquerón (47.6% de 10/21 colectas con infestación), P. Negras (40%; 8/20 colectas infestadas) y Betel (26.9%; 7/26 colectas infestadas.).

En lo que respecta a la fluctuación estacional de las moscas del género Anastrepha, a partir de los datos del apéndice IV se realizaron los gráficos de las figs. 14, 15 y 16, que representan la captura semanal por huerto, captura total y por sexo para los cinco huertos (suma total), expresadas en MTD semanal, y la captura de las cinco especies más frecuentemente encontradas, respectivamente. En las tres figs. se observan tres máximos en la abundancia de Anastrepha, uno a mediados de enero, otro en marzo-abril y otro en julio-agosto. Este último, es el que alcanza el mayor MTD en el período de trabajo (9.75, en el huerto Pochota). Se presenta también diferencia en cuanto a la incidencia, expresada en MTD, en la que destacan el huerto Pochota, la captura de machos y de la especie A. obliqua.

En la tabla 5 se enlistan los huertos de apoyo para la distribución geográfica zonal, de las seis subzonas (a excepción de la subzona 4 donde el huerto Porvenir fué el único representante). Puede observarse que destacan las subzonas 1 (donde se incluye Pochota), por su alta incidencia, y la subzona 6 por la mínima incidencia (Huerto Boquerón). Por otro lado, la especie A. obliqua se presenta en todas las subzonas.

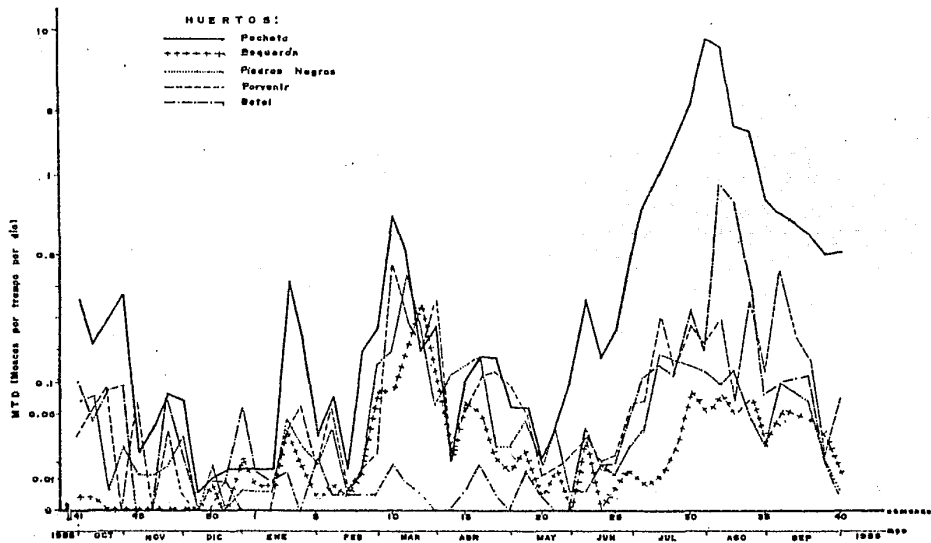


FIG. 14 Pictografía de seúlos del género Anastrepha en cinco huertos de mango empleando trampas Mc. Pheli. Chobutén, Oaxaca, Octubre de 1955 a Septiembre de 1956.

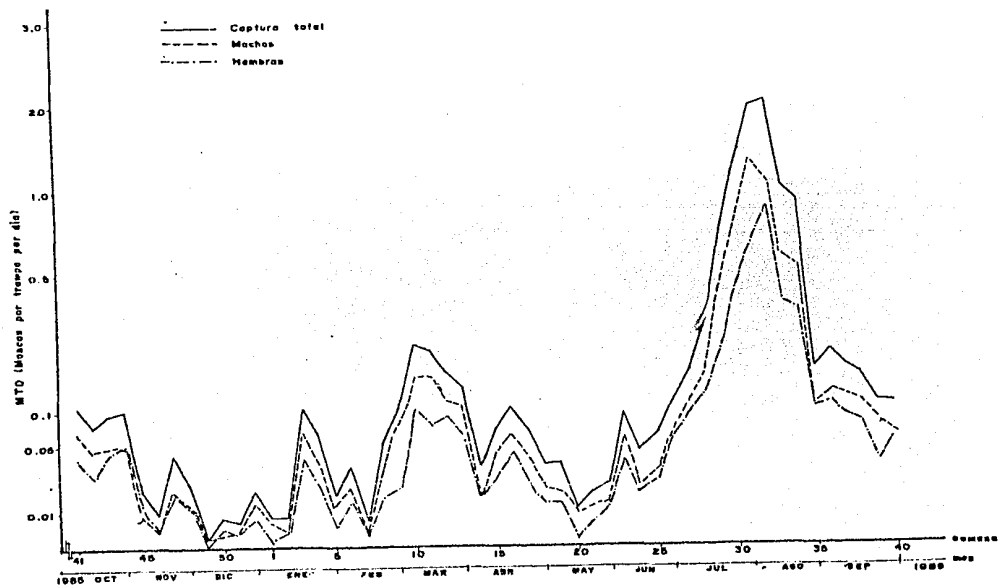


FIG. 16 Fluctuación de adultos del género Anastrecha empleando 140 trampas Mc. Phail en cinco huertos de mango de Chahuillas, Oaxaca. Captura total y por sexo.

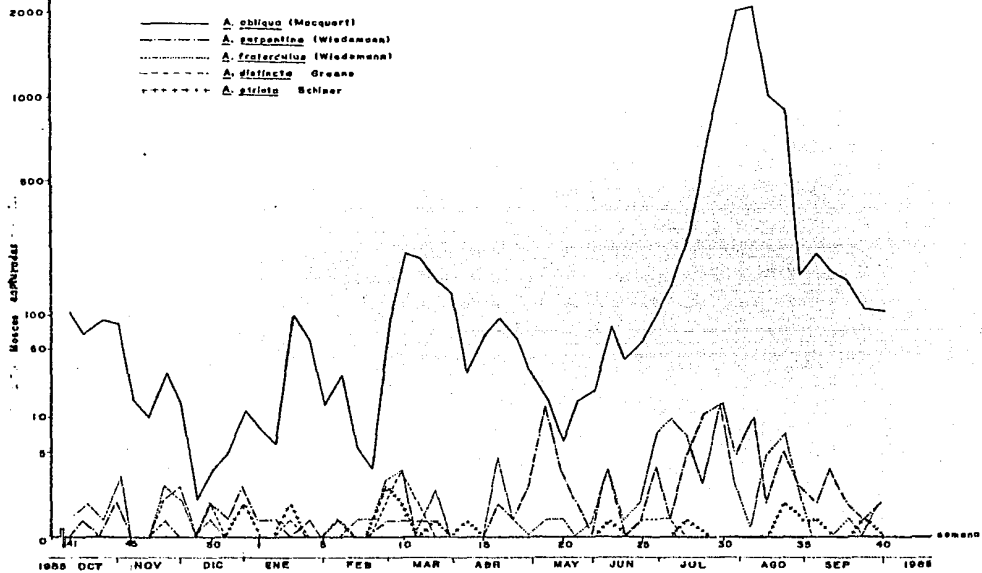


FIG. 10 Fluctuación de pupas de las cinco especies del género *Anallipsa* (Captura total de las cinco especies estudiadas, semanalmente) más frecuentemente capturadas. Chahuilco, Oaxaca
 Octubre de 1955 a Septiembre de 1956.

Tabla No. 5.- Monitoreo de huertos representativos de las subzonas del área estudiada de Chehuites, Oax. Octubre de 1965 a Septiembre de 1966

SUB-ZONA	HUERTO / MESS.	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1	Los Angeles (30)	96 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{D} \end{smallmatrix}$	31 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{L} \end{smallmatrix}$	14 \circ	133 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	70 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	219 \circ	50 \circ	-	20 \circ	1549 \circ	2016 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \Delta \\ \Delta \end{smallmatrix}$	373 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \Delta \\ \Delta \end{smallmatrix}$
	Bola de oro (20)	27 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	30 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{L} \\ \Delta \end{smallmatrix}$	2 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{S} \\ \text{S} \end{smallmatrix}$	2 \circ	3 \circ	4 \circ	5 \circ	11 \circ	16 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{d} \\ \text{d} \end{smallmatrix}$	19 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{S} \\ \text{S} \end{smallmatrix}$	149 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	29 \circ
	Mirador V (23)	42 \circ	33 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{DL} \\ \text{DL} \end{smallmatrix}$	11 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	-	4 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	3 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{d} \\ \text{d} \end{smallmatrix}$	5 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{d} \\ \text{d} \end{smallmatrix}$	10 \circ	5 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	142 \circ	438 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{S} \\ \text{S} \end{smallmatrix}$	31 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \Delta \\ \Delta \end{smallmatrix}$
	T. de palma (20)	130 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{D} \end{smallmatrix}$	-	5 \circ	6 \circ	15 \circ	13 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	2 \circ	1 \circ	9 \circ	1671 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{SK} \\ \text{SK} \end{smallmatrix}$	1501 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{S} \end{smallmatrix}$	136 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{S} \\ \text{S} \end{smallmatrix}$
	Kochimilco (9)	170 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{D} \end{smallmatrix}$	55 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	5 \circ	-	1 \circ	4 \circ	16 \circ	2 \circ	9 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \Delta \\ \Delta \end{smallmatrix}$	49 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{d} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	191 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \Delta \\ \Delta \end{smallmatrix}$	104 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix}$
2	El Encanto (20)	70 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \Delta \end{smallmatrix}$	18 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{L} \\ \text{L} \end{smallmatrix}$	7 \circ	1 \circ	-	1 d	-	-	-	59 \circ	29 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{S} \\ \text{S} \end{smallmatrix}$	18 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix}$
	El Edén (4)	16 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	1 F	3 \circ	-	1 \circ	-	-	-	-	16 \circ	-	6 \circ
	Esmeralda (5)	19 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	-	-	1 \square	3 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{S} \\ \text{S} \end{smallmatrix}$	1 d	-	-	-	4 \circ	8 \circ	5 \circ
	Guechopilin (30)	178 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{S} \\ \text{S} \end{smallmatrix}$	31 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{D} \end{smallmatrix}$	13 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{L} \\ \text{L} \end{smallmatrix}$	17 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{S} \\ \text{L} \end{smallmatrix}$	13 \circ	23 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{L} \\ \text{L} \end{smallmatrix}$	25 \circ	11 \circ	25 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	1199 \circ	1636 \circ	184 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \Delta \\ \Delta \end{smallmatrix}$
3	La Curva (10)	2 \circ	-	-	1 \circ	6 \circ	30 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{D} \\ \text{D} \end{smallmatrix}$	7 \circ	3 \circ	5 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	15 \circ	78 \circ	32 \circ
	C. Fuentes (12)	6 \circ	1 \circ	-	18 \circ	59 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{D} \\ \text{D} \end{smallmatrix}$	120 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{D} \\ \text{D} \end{smallmatrix}$	10 \circ	9 \circ	8 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{d} \\ \text{d} \end{smallmatrix}$	21 \circ	5 \circ	-
	El Mapeche (7)	6 \circ	7 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{D} \\ \text{D} \end{smallmatrix}$	3 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{L} \\ \text{L} \end{smallmatrix}$	-	2 \circ	10 \circ	2 \circ	3 \circ	-	4 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{S} \\ \text{S} \end{smallmatrix}$	28 \circ	5 \circ
	Sta. Cecilia (6)	13 \circ	15 \circ	17 \circ	16 \circ	2 \circ	33 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{X} \\ \text{X} \end{smallmatrix}$	27 \circ	2 $\begin{smallmatrix} \circ \\ \text{F} \\ \text{F} \end{smallmatrix}$	16 \circ	48 \circ	59 \circ	15 \circ

Simbología: A. obliqua = \circ A. fraterculus = F A. argentata = S A. distincta = d A. atrata = \square
A. ludens = L A. nris = Δ A. chicleyana = X A. robusta = * A. leptozona = \bullet A. barnesi = M
A. epistulata = Δ A. collina = p

Tabla 5 (Continuación)

	HUERTO / MES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
5	El Rosario (15)	22 $\frac{\circ}{F}$ $\frac{\circ}{d}$	8 $\frac{\circ}{F}$ $\frac{\circ}{d}$	9 $\frac{\circ}{d}$	-	-	21 \circ	41 \circ	7 \circ	7 \circ	28 \circ	14 \circ	15 \circ
	La Florida (16)	4 \circ	-	-	-	-	23 \circ	21 \circ	-	7 \circ	170 $\frac{\circ}{F}$	416 $\frac{\circ}{S}$ $\frac{\circ}{\Delta}$	70 \circ
	El dominó (30)	5 \circ	-	-	-	3 $\frac{\circ}{d}$	2 \circ	7 \circ	-	6 $\frac{\circ}{\Delta F}$	8 $\frac{\circ}{\Delta F}$	11 \circ	-
	G.de los Santos (18)	40 $\frac{\circ}{S}$ $\frac{\circ}{d}$ $\frac{\circ}{W}$	16 $\frac{\circ}{d}$	12 $\frac{\circ}{d}$	-	6 $\frac{\circ}{F}$	10 $\frac{\circ}{d}$	5 \circ	5 \circ	6 \circ	52 \circ	65 \circ	15 \circ
	Sa. Ernesto (11)	1? \circ	17 \circ	3 \circ	-	-	21 \circ	-	-	7 \circ	140 $\frac{\circ}{F}$	438 $\frac{\circ}{F}$	78 $\frac{\circ}{F}$
6	Sn. Miguel (20)	-	6 $\frac{\circ}{d}$	-	2 $\frac{\circ}{d}$	-	1 d	-	1 s	-	5 \circ	9 \circ	7 \circ
	El Cerrito (10) *	-	-	-	-	-	1 \circ	-	-	-	-	-	-

* No huerto. Cerrito Sn Miguel.

La zona 4 no tuvo más representante que el huerto Porvenir, uno de los 5 en estudio.

Simbología: A. obliqua = \circ A. fraterculus = f A. serpentina = S A. distincta = d
A. striata = \square A. pallens = p A. ludens = L A. scries = Δ A. chiclevae = x
A. robusta = * A. leptozona = \bullet A. barnesi = \boxtimes A. spatulata = \blacktriangle

VII.- ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.

7.1.- ESPECIES DETERMINADAS Y GRADO DE IMPORTANCIA.

De las trece especies del género Anastrepha capturadas y determinadas en el presente trabajo, ocho ya fueron reportadas en huertos de mango en la Región del Soconusco, Chis. las cuales son: A. obliqua, A. ludens, A. fraterculus, A. --- serpentina, A. striata, A. distincta, A. chiclayae y A. acris (Aluja, Hendrichs y Cabrera, 1982, 1983). Se encontraron además las especies A. leptozona, A. robusta, A. spatulata, A. - ballens y A. barnesi en este trabajo. Estas especies, junto con A. montei (Aluja et al., 1983), A. balloui (Guillén et al. 1986) y A. cordata (Comunicación personal, DDM. Moscomed), reportadas también recientemente en el Soconusco, Chiapas, suman 16 especies de este género presentes en el Sur de México.

La detección de A. barnesi en Chahuities, Oax., representa un nuevo registro para México, habiéndose reportado anteriormente en Guatemala, Panamá, Guyana Británica, Venezuela y Brasil (Foote, 1967). Estos nuevos reportes reflejan, entre otras cosas, que los estudios efectuados sobre el género, en lo referente a su distribución en México, son aún limitados, por lo que el listado de especies permanece incompleto, y por otro lado, que diferentes especies de Anastrepha originadas en centro y sudamérica, como A. barnesi, han ampliado su rango de distribución hacia el norte del continente, a pesar de las limitantes ecológico-climáticas que ésto implica. Algo similar sucede con la especie A. ludens, la "mosca mexicana de la fruta", pero en este caso ha ampliado su distribución hacia el Sur, a partir del Noreste de México, lugar de donde se con

sidera originaria (Houston, 1981).

La presencia de las trece especies de Anastrepha -- capturadas en los huertos de mango estudiados, presupone la posibilidad de interacción entre ellas, que puede tomar diferente forma y grado de intensidad. La interacción más clara encontrada en este trabajo se presentó entre A. obliqua y A. fraterculus, infestando al ciruelo y mango; y entre A. ----- striata, A. fraterculus y A. obliqua, infestando a la guayaba. En el primer caso A. obliqua predominó ampliamente sobre A. fraterculus, aún cuando ambas especies son consideradas como polípagas y generalistas, con alta capacidad para colonizar nuevos hospederos, por lo cual Zucchi las incluyó dentro del grupo fraterculus, como especies genéticamente muy relacionadas (Malavasi y Morgante, 1982, 1983). Por otra parte, se reconoce que A. obliqua ha alcanzado un alto grado de adaptación en la infestación del ciruelo como hospedero, siendo llamada comúnmente "mosca de los ciruelos" en los lugares donde se distribuye (Anónimo, 1985 a).

Por otro lado, Morgante et al. (1980), consideran -- que muchas de las especies del género Anastrepha son relativamente recientes o jóvenes, y que la especiación ha sido rápida y reciente, debido a que se presenta una alta similitud genética entre especies morfológicamente diferentes. Tal es el caso de A. fraterculus y A. serpentina, que son considerados como complejos en proceso de especiación (Steyskal, 1977 cit. -- por Morgante et al. 1980). Esto implica cambios genéticos asociados con la diferenciación en cuanto a la selección de hospederos, comportamiento, reconocimiento sexual y entre especies. Las conclusiones de Aluja, Hendrichs y Cabrera (1982, -- 1983) son muy similares; de acuerdo a los resultados de sus --

trabajos en la región del Soconusco, Chiapas, sugirieron que la situación prevalectante en México puede indicar que las condiciones locales favorecen la formación de razas en varias de las especies reportadas en México.

En el caso del mango, A. fraterculus lo infestó muy ocasionalmente (presente en 7 muestras de 50 infestadas, las demás sólo incluían A. obliqua). La presencia del ciruelo y mango en la zona de estudio, coincidiendo en fructificación durante el mes de mayo, constituyen los requisitos que propuso Bush, 1974 (cit. por Aluja, Hendrichs y Cabrera, 1982), para la adaptación a un nuevo hospedero. Esto explica, en parte, el predominio de A. obliqua (mosca típica del ciruelo), sobre A. fraterculus.

En cuanto a la infestación de la guayaba, la baja intensidad de muestreo no permite afirmar algo concreto, sin embargo, al parecer A. obliqua llegó a competir con A. fraterculus y A. striata, a pesar de que éstas últimas son huéspedes típicos de este fruto (Olarte, 1980). Los resultados obtenidos (tabla 3) sugieren inclusive que en lapsos de tiempo llega a competir exitosamente. Esta posibilidad es respaldada por lo que encontraron Celedonio et al. (1986) al estudiar al género Anastrepha en el Soconusco, Chis., en huertos de guayaba de diferente altitud. La guayaba también fue infestada por las tres especies, pero la captura de A. obliqua predominó en huertos de zona baja (26 msnm), siendo desplazada posteriormente por A. fraterculus, en cambio en zona alta (303 msnm) dominó totalmente A. fraterculus.

La presencia de las demás especies de Anastrepha en

huertos de mango debe obedecer principalmente a que se sirven de los jugos y pulpa de este fruto para su alimentación adulta, pero no como hospedero. Además siendo un fruto no hospedero, los árboles pueden servir como sitio de refugio, descanso o apareamiento, como señalan Malavasi et al. (1983) para A. fraterculus, cuyo comportamiento es tal que su lugar de apareamiento o alimentación es diferente del de su hospedero --- principal.

Se observaron ciertos períodos de mayor incidencia para algunas especies, como: A. ludens, de diciembre a febrero, A. serpentina de junio a agosto, A. fraterculus de junio a agosto, A. pallens en junio y julio y A. leptozonea de agosto a septiembre. Es probable que estos períodos correspondan a los de fructificación y madurez de sus respectivos hospederos.

Por otra parte, de acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 2 y considerando el índice de predominio de Simpson (cit. por Kucera, 1980), donde $C = \sum (ni/N)^2$, tal que ni = valor de importancia de la especie i (expresada como % o individuos capturados) y N = total de valores de importancia (100% o captura total), se obtuvo que $C = 0.94853$, lo que indica el predominio casi total de una sola especie, A. obliqua, de las trece capturadas. Como este trabajo se realizó en huertos de mango, considerado como un agroecosistema, con predominio ecológico de este cultivo, Mangifera indica L., es claro que entre las especies capturadas debió tener mayor importancia o índice de predominio la especie o especies que tuvieran una relación más estrecha con el cultivo. En este caso la especie A. obliqua fué la principal especie que infestó al mango en la zona, observándose su dominancia a lo largo de todo el

período de trabajo (Tabla 2 y fig. 16). A. obliqua (Macquart) conocida como la "mosca antillana de la fruta" (Singh, 1960), - se distribuye ampliamente en centroamérica, Ecuador, Venezuela, las Antillas, Cuba, México a Panamá, Brasil, Florida y -- Guyana Británica (Foote, 1967), donde llega a infestar al mango, pero su hospedero preferido es el ciruelo (Spondias sp.), uno de estos hospederos, Spondias mombin, hacia referencia a la sinonimia que tuvo A. obliqua, siendo llamada anteriormente A. mombinpraeoptans (Steyskal, 1975).

A. ludens (Loew), la mosca mexicana de la fruta, con siderada como una plaga de primera magnitud en varias regiones del país, en huertos de mango y de cítricos, como sucede en Mazape de Madero, Chis. (Ríos et al., 1986 b), Yautepec, Morelos (Shaw y Sanchez, 1963), Baja California (Arteche y Balda, -- 1969) y otros estados de México, se capturó en una cantidad - mínimas, 0.14% del total anual en la zona de estudio. No se encontró infestación de mango por esta especie, únicamente se - obtuvo a partir de pomelo (Citrus grandis Osb.), lo que indicó nuevamente el predominio de A. obliqua. De igual manera, - Houston (1981) en Belize, encontró que los cítricos fueron - los únicos hospederos de A. ludens, a pesar de la presencia - de mangos. El sugiere que este suceso puede deberse a la presencia de otras especies que como A. obliqua, infestan el mango. Sin embargo, en la región del Soconusco, Chiapas A. ludens siguió en importancia a A. obliqua en la infestación del mango (Ríos et al. 1986 a). Estas diferencias entre las regiones de Mazape y el Soconusco las atribuyeron Ríos et al. (1986 a, - 1986 b), a las características climáticas de cada región. Mazape presenta una temperatura media menor que la del Soconusco, semejante a regiones donde A. ludens predomina.

A. ludens se considera originaria del Noreste de México, donde se encuentra su hospedera silvestre, Sergentia greggi S. Watts. Sus principales hospederos son los cítricos, llegando a presentar hasta cinco generaciones en Río Ramos, Nuevo León en la secuencia de sus hospederos naranjas, toronja y chapote - amarillo (S. greggi) (Ortíz, 1958).

En la zona de estudio las características climáticas fueron diferentes a las de Mazapa y el Soconusco, lo que puede explicar en parte la diferencia en captura e infestación. Sin embargo, otro factor que se considera de mayor influencia en esta zona es la mínima cantidad de cítricos, los hospederos - preferidos de A. ludens, limitándose a algunos árboles aislados. Por otra parte, como concluyeron Aluja, Hendrichs y Cabrera (1982, 1983), A. obliqua presenta características etológicas como la actividad sexual durante todo el día, madurez sexual "temprana" y comportamiento de lek acentuado que le dan ventajas sobre A. ludens en la infestación del mango. Así mismo, el hecho de que el ciruelo (Spondias spp.), hospedero preferido de A. obliqua, se presente en forma silvestre con relativa abundancia en comparación con los cítricos, en la zona de estudio, y que fructifique en un período en que también se presente el mango (sobre todo en el mes de mayo), es un requisito que considera Bush, 1974 (cit. por Aluja, Hendrichs y Cabrera, 1983), para la adaptación a un nuevo hospedero. Eso no sucede con A. ludens. Algo similar puede decirse de A. fraterculus y la guayaba como su hospedero preferido.

A. serpentina fué la segunda especie en número de individuos capturados, alcanzando sólo el 1.01% de la captura anual. Se obtuvo de chicozapote infestado, pero no de mango.

La presencia de su hospedero en forma aislada explica las bajas captures obtenidas. Aún cuando A. serpentina no infestó al mango en ésta zona, en la región del Soconusco si lo ha infestado (Guillén, et al, 1986), siendo algo común encontrar A. serpentina en el muestreo de mango al inicio de la fructificación (Comunicación personal, Germán de la Rosa, 1986, DDM. - MOSCAMED). Al igual que con A. fraterculus, la presencia de A. obliqua debe ser determinante para que no se encontrara infestación por A. serpentina en mango. Por lo tanto y a pesar de que tiene preferencia por las zapotáceas, pudiera llegar a considerarse como plaga potencial.

Todas las demás especies se capturaron en un porcentaje menor del 1% del total anual (Tabla 2). Puesto que también A. fraterculus infestó el mango probablemente podría llegar a ser de importancia como plaga del mango si se dieran las condiciones que favorecieran la competencia y predominio sobre A. obliqua. Así, por ejemplo, si se aplicara la técnica del insecto estéril para A. obliqua se disminuiría la población de ésta, pero entonces A. fraterculus se vería favorecida al haber menos competencia.

7.2.- PROPORCION SEXUAL.

En general a lo largo de todo el período de trabajo se obtuvo mayor captura de machos que de hembras, como se observa en la fig. 10. De un total de 12,616 moscos del género Anastrepha capturadas, 7677 fueron machos y 4939 hembras, lo que representó una proporción de 1.55 ♂ : 1.00 ♀. Estos resultados corroboran lo reportado por López y Hernández (1967) quienes obtuvieron mayor captura de machos que de hembras al emplear un fermentado como atrayente; a diferencia de lo obtenido cuando usaron proteína hidrolizada, mayor captura de hembras. Algo similar encontraron Malavasi y Morgente (1981) usando jarabe de caña como atrayente, en poblaciones de A. fraterculus; obtuvieron una proporción de captura de 1.03 ♂ : 1.00 ♀, sin embargo la diferencia con la proporción 1 : 1, es mínima.

Aunque se considera que el amoníaco puede ser la principal sustancia atrayente que incluyen los fermentados, la melaza, las sales de amonio, la mezcla de Ec Phail (azúcar y levadura de cerveza), las proteínas hidrolizadas y posiblemente también las fuentes de alimento natural (Morton y Beteman; cit. por Prokopy and Roitberg, 1984), es muy probable que otros constituyentes como las aminas, los sulfuros y los ácidos grasos característicos de cada atrayente (NAS, 1971), produzcan las diferencias en la captura por sexos. Así, por ejemplo, usando proteína hidrolizada de maíz (SIB 7 o PIB 7), Calkins et al. (1984), trabajando en Florida con A. suspensa, -- Houston (1981) en Belize con A. ludens, Rios et al. (1986 a, 1986 b), en Mazapa de Madero y el Soconusco, Chiapas, con el

especies del género Anastrepha, obtuvieron una proporción sexual de captura en la que predominan hembras, llegando incluso a proporciones de dos a cuatro veces más hembras (Houston, 1981). Calkins et al., (1984) y los otros autores citados, atribuyen este hecho a que la hembra tiene mayor necesidad de proteína que el macho para la producción de huevecillos y porque su sistema reproductor es proporcionalmente mayor en peso que el del macho; sin embargo en contradicción a esto, Olarte -- (1980) obtuvo mayor captura de machos de A. stricta y A. fraterculus en huertos de guayaba del Sur de Santander, Colombia, con una proporción de 1.14 ♂ : 1.00 ♀, cuando empleó --- proteína hidrolizada de soya como atrayente. Por consiguiente, aún no se puede generalizar en cuanto a la selectividad o captura diferencial debida a la naturaleza del atrayente, de los arriba mencionados, ya sea fermentado o proteína hidrolizada.

Por otra parte también deben tomarse en cuenta otros factores, como lo es el comportamiento de tipo Lek que se presenta en este género (Anastrepha) que implica de alguna forma la competencia directa por el acceso a las hembras. Los machos se congregan lo que puede evitar la depredación y favorece la elección del mejor macho (Krebs and Davies, 1981). Tampoco -- puede descartarse la posibilidad de que la proporción encontrada refleje en realidad que la población emplea ese mecanismo como estrategia adaptativa, lo cual queda aún por investigarse.

7.3.- DETERMINACION DE HOSPEDEROS.

De los siete frutos muestreados se encontró infestación en pomelo, ciruelo, chicozapote y guayaba (Tabla 3) por larvas de Anastrepha.

El pomelo (Citrus grandis Osbeck), fué infestado por A. ludens, mosca que se caracteriza por infestar principalmente a los cítricos, que fructifican principalmente en los meses de invierno. El muestreo de naranja fué esporádico y no se encontró infestada. Los árboles de estos frutos eran raros y muy aislados, lo que se reflejó en las pocas muestras. Esto también influyó en que las muestras tomadas fueron principalmente de frutos mediano y desarrollado.

En otras zonas estudiadas del país A. ludens infesta fuertemente a los cítricos y posteriormente pasa a infestar al mango, sirviéndole como hospedero alternante (Guillén et al., 1986). En este caso A. ludens no se encontró infestando al mango, predominando A. obliqua como plaga de este fruto durante todo el año. La presencia de pomelo y cítricos en general, a excepción del limón, en la zona de estudio fué muy baja, reduciéndose a árboles aislados, por lo que fué difícil detectar la infestación.

En la zona de estudio se presentaron tres variedades de ciruelo (Spondias spp.), nombrándolos comúnmente: ciruelo silvestre, ciruelo mayo y ciruelo céntero que fueron infestados por larvas de A. obliqua y A. fraterculus. Este hospedero reviste especial importancia por encontrarse frecuentemente cerca de los huertos de mango, incluso en el interior de los huertos, considerando que en el mes de mayo tanto el mango como el ciruelo presentaron fruto maduro y la infestación se alternó encontrándose preferentemente en ciruelo, lo cual corrobora que éste fruto es su hospedero preferido y que le da su

nombre "mosca de los ciruelos" (Anónimo, 1984 c; 1985 a). A fines de mayo disminuyó la cantidad de este fruto y A. obliqua volvió a incrementarse en mango.

A. fraterculus también se encontró en ciruelo, pero en cantidades muy pequeñas, como en el caso de las muestras de mango. En ambos casos el ciruelo puede considerarse como hospedero alternante que, como concluyen otros trabajos, es importante en el mantenimiento de la población (Drew y Hooper, 1983).

Cuando empezó el muestreo de ciruelo se encontraron máximos de cuatro larvas por fruto, lo mismo pudo observarse al disminuir la presencia de este fruto, aún cuando había mango disponible. La presencia de varias larvas en un fruto pequeño como el ciruelo, saturándolo, propició que algunas de ellas murieran (Olarte, 1980). Cuando el fruto fue abundante no hubo saturación de larvas, disminuyendo la mortalidad. Puede considerarse que el ciruelo tiene una baja capacidad para mantener un número alto de larvas, porque su mesocarpio es delgado y tamaño pequeño; difícilmente sobrepasa los 3 cm de diámetro. En A. suspensa, la "mosca caribeña de la fruta", se ha demostrado que existe una feromona "deterrente" de oviposición que sirve como señal para evitar que se repita la oviposición en un fruto pequeño (Prókopy y Roitberg, 1984). Para las demás especies de este género se supone algo similar. El significado ecológico de esta feromona es la dispersión uniforme de larvas en los frutos susceptibles, permitiendo que mayor número de larvas sobrevivan y completen su desarrollo (Malavasi y Morgante, 1981).

El chicozapote (Achras zapota L.) se muestreo irregu

larmente ya que su fructificación fué discontinua y los árboles se encontraban aislados, presentando madurez en diferentes tiempos y lugares. La infestación se detectó en el mes de mayo por su huésped típico, Anastrepha serpentina, que es reconocida por infestar a las sapotáceas (Stone, 1942). Sin embargo, - las capturas de adultos fueron constantes a lo largo del año de trabajo, mostrando un pico en el mes de mayo en que llegó a rebasar la captura de A. obliqua en algunos huertos.

La guayaba (Psidium guajaba L.) también fué infestada por larvas de Anastrepha. En julio, cuando empieza a fructificar fué infestada por A. fraterculus y A. striata, especies que son una plaga importante de este fruto en otros lugares. (Olarte, 1980). Para A. fraterculus la guayaba fué un hospedero más pues infesta además al ciruelo y al mango, prolongando su permanencia, ésto explica su presencia constante en la captura a lo largo de todo el año. Por otra parte, al parecer representa el único hospedero de A. striata, como se reportó en el Soconusco, Chiapas (Guillén et al., 1986), lo que coincide con el aumento en la captura de adultos cuando el fruto esté disponible y maduro, desapareciendo prácticamente en otros períodos (fig. 16).

A fines de agosto y principios de septiembre, los frutos de mango fueron muy escasos (fig. 9) y la especie A. obliqua empezó a infestar la guayaba, sirviéndole como hospedero alternante. Conforme disminuí la cantidad de mango aumentó la infestación de guayaba por esta especie compitiendo con A. fraterculus y A. striata, llegando a obtenerse únicamente A. obliqua en el último muestreo de guayaba (tabla 3).

La presencia de guayaba como hospedero alternante de A. obliqua fué muy importante porque no obstante que son -

poco abundantes en esta zona, se presenta fruto maduro y disponible en un período en que no existe otro hospedero, proporcionándole condiciones para su sobrevivencia y continuidad. Los árboles aislados no deben considerarse de poca importancia, porque aún así pueden mantener una buena parte de la población de moscas (Malavasi y Morgante, 1981). Por otro lado, este fruto presentó una gran cantidad de larvas (27 larvas por fruto como máximo), a pesar de que su tamaño no es grande. Como se reporta en otros lugares, la guayaba tiene capacidad para mantener un número alto de larvas (Olarte, 1980; Malavasi y Morgante, 1981); además de que se encontraron larvas viables en frutos inmaduros.

Los cuatro frutos detectados como hospederos del complejo Anastrepha, en esta zona, tienen poca importancia económica, sirviendo para autoconsumo (pomelo, guayaba, ciruelo) o para comercio local (chicozapote y ciruelo), pero revisten gran importancia como hospederos alternantes. En particular para la especie plaga A. obliqua, los frutos ciruelo y guayaba fortalecen y prolongan la presencia de sus poblaciones.

7.4.- DETECCION DE PARASITOIDES.

Las camas de mango realizadas entre febrero y junio no fueron efectivas para la detección de parasitoides. Sin embargo ésta técnica ha mostrado su efectividad en la detección de parasitoides de moscas del género Anastrepha en trabajos anteriores (Castillo, Aluja y Cabrera, 1983), por lo que mas bien debido a que no existieron condiciones adecuadas para continuar la técnica en julio y agosto, ésta fue parcial.

En los muestreos de mangos para análisis de laboratorio (Apéndice III) se obtuvieron parasitoides a partir de larvas parasitadas, entre agosto y septiembre. Estas muestras fueron del huerto Pochots y estaban constituidas de mango de variedades mejoradas. En la primera muestra se obtuvieron 30 y 60 y en la segunda sólo un macho. Estos especímenes fueron identificados como avispas de la especie Doryctobracon areolatus (Szépligeti) (Hym: Braconidae). Es necesario tomar en cuenta que en agosto y septiembre los frutos de mango presentes fueron escasos (fig.9, Apéndice II), por lo que se encontraron saturados de larvas y se concentraban en huertos con variedades mejoradas; eso facilitó la detección de parasitoides. Esto puede indicar que hay una estrecha relación entre la presencia de larvas de Anastrepha y sus parasitoides, tal como se ha reportado en otros trabajos (González y Tejada, 1979; Bess et al, 1963; Wong et al, 1984). Sin embargo no se descarta la posibilidad de que se encuentren en otros períodos.

Wong et al, (1984), trabajando con Tefritidos en Hawaii, encontraron que el pico de parasitismo ocurrió después

de que la población de moscas alcanzó niveles altos; de manera similar, en éste trabajo, la máxima captura de adultos de moscas fué en julio, lo que indicó, junto con la alta infestación en los frutos remanentes, que había mayor disponibilidad de larvas que pudieron ser parasitadas por los parasitoides.

De las muestras en que se obtuvieron parasitoides se determinó un 7.75% y 0.87% de parasitismo del total de larvas y pupas colocadas en los contenedores para su emergencia como adultos. De acuerdo con González (1976) y Espinoza (1982), estos niveles de parasitismo se consideran bajos, por consiguiente el control que pueden ejercer sobre la plaga no es efectivo. Una de las razones probables de esto es que los rangos de resistencia de las moscas de la fruta son más amplios que los de los parasitoides, ante las condiciones ambientales (Héndez, 1957).

Por otra parte es necesario considerar que el método por el que se obtuvieron los parasitoides (colecta de frutos infestados sólo permite la detección de parasitoides del estado larval en fruto (parasitoides de larva-pupa), por lo que no podemos afirmar la inexistencia de otros parasitoides.

Estos resultados indican que deben efectuarse estudios más a fondo sobre parasitismo que permitan implementar el control biológico en la zona estudiada, que refuercen el manejo integral de la plaga.

7.5.- FENOLOGIA DE MANGO EN LOS HUERTOS ESTUDIADOS.

El desarrollo fenológico de los huertos estudiados no fué uniforme, dependiendo de los tipos y variedades de -- mango presentes en cada uno. A continuación se discuten cada uno de ellos.

Betel.- La presencia de tipos criollos, mango oro y mango criollo, produjo una fructificación temprana en comparación con los otros huertos estudiados, presentándose fruto de sarrollado en el mes de diciembre. Durante el mes de enero se presentaron continuos vientos que afectaron la fenología, produciendo la caída de flores y frutos de cualquier tamaño. Esto debido a que no existen barreras que amortiguen la fuerza del viento. En el mes de febrero el desarrollo fenológico no se entorpeció, por lo que a principios de marzo, cuando el fruto desarrollado y sazón era abundante, inició la cosecha. A pesar de que había fruto maduro no se presentó infestación y las capturas fueron muy bajas. A fines de este mes el viento alcanzó velocidades de hasta 16 m/seg (tabla 4), tirando -- aproximadamente un 10% de fruto desarrollado, un 9.8% de fruto mediano y un 1% de fruto maduro, según se estimó en campo, considerándose la subzona más afectada de los huertos en estudio. En abril y mayo continuo la cosecha y con ello disminuyó el porcentaje de estados fenológicos. En junio se observó una nueva fructificación de menor proporción que la primera que -- no fue cosechada, madurando en el árbol y encontrándose fuertemente infestada (Apéndice III). En julio se encuentran los últimos frutos maduros y amarillos, la mayoría de ellos infestados por larvas de Anastrepha. En agosto ya los árboles se --

encontraron en estado vegetativo y en septiembre reinicia el ciclo con la presencia de flores y yemas.

Pochota.- De octubre a diciembre se presentaron; -- yema, flor fruto chico y mediano, sucesivamente, principalmente en mango de tipo criollo. El viento presentado en enero -- produjo la caída de flores y frutos lo que se denota en la -- disminución del porcentaje global (fig. 9). En el mes de febrero se presentó fruto maduro, encontrándose fuertemente infestado (fig. 11). A fines de este mes se inició la cosecha, que se acentuó en marzo. Esto disminuyó el porcentaje de los estados fenológicos. Además a ésto se sumó la caída de fruto por efecto del viento, de un 5.8% de fruto mediano, 3.4% de fruto desarrollado y 4.4% de fruto maduro aproximadamente. El viento no afectó tan drásticamente como en el caso anterior, porque la cosecha se encontraba adelantada. En abril y mayo -- continuó la maduración y cosecha de mango criollo incluyendo mango oro, manillilla, mango plátano, etc. A pesar de haber -- frutos maduros la infestación fué menos intensa. En junio y julio se observó una segunda fructificación de mango criollo, de menor proporción. Este mango no se comercializó por lo que madura en el árbol resultando fuertemente infestada. Además -- también se presentaron variedades mejoradas de fructificación tardía (Tommy Atkins, Kent, Haden, Ataulfo, etc) que no se cosecharon oportunamente y fueron infestadas. En agosto solamente se encontraron variedades mejoradas en estado maduro y amarillo, con alta infestación. Fué hasta fines de agosto cuando ya no hay frutos disponibles, por lo que el período de presencia de fruto fué el más largo de los huertos estudiados.

Porvenir.- En los tres primeros meses de trabajo se observó un desarrollo progresivo de yema a fruto chico, presentándose en enero fruto desarrollado. A diferencia de los huertos anteriores el efecto del viento no fué notorio, debido a que su ubicación es tal que los huertos que lo rodean -- funcionan como barrera. Los mangos presentes son principalmente de tipo criollo, muy susceptibles al madurar. En marzo la cosecha se intensificó, produciendo una disminución de los porcentajes de estados fenológicos. El viento que se presentó a fin de mes causó la caída de un 0.1% de fruto chico, 3.3% de fruto mediano, 7.9% de fruto desarrollado y 1.2% de fruto maduro, aproximadamente. Para abril y mayo la cosecha se terminó, quedando algunos frutos remanentes en el árbol con alta infestación (fig. 13).

En agosto se observaron los últimos frutos en los árboles. Para septiembre todos los árboles se encuentran en estado vegetativo. (fig. 9).

Piedras Negras.- El avance progresivo de la fenología en los tres primeros meses no es entorpecido, teniendo -- fruto mediano en enero, y desarrollado en febrero, en este último mes también se presentó fruto maduro. A fines de este mes inicia la cosecha. Los frutos maduros llegaron a presentar -- fuerte infestación, con hasta 26 larvas por Kg colectado. En marzo disminuyen los porcentajes de los estados fenológicos -- por la intensificación de la cosecha y el efecto del viento -- que aunque no fué tan grande como en los casos anteriores, -- produjo la caída de 0.8% de fruto mediano, 9.7% de f. desarrollado y 1.3% de f. maduro, aproximadamente.

En abril y mayo se intensificó la cosecha produciendo la disminución de los porcentajes de estados fenológicos. Para junio termina la cosecha disminuyendo drásticamente la presencia de fruto en julio. En el mes de agosto el 100% de los árboles se encontró en estado vegetativo. (fig. 9).

La uniformidad del desarrollo fenológico en este huerto fué debida sobre todo a que en su mayor parte esta constituido por arboles de mango oro, que no presentaron infestación en los muestreos realizados. La infestación observada en febrero a abril se presentó en mango criollo. Practicamente no se presentó una segunda fructificación.

Bocuerón.- La fenología de este huerto presentó un retraso en comparación con los demás huertos estudiados. A partir de noviembre el avance fenológico fué normal encontrándose en febrero mango criollo maduro fuertemente infestado, llegando a presentar hasta 29 larvas por fruto. El retraso fenológico implicó el retraso también en la cosecha que inició en la segunda quincena de marzo. Esto, junto con la caída de fruto por efecto del viento, estimada en 4.8% de fruto mediano, 8.1% de fruto desarrollado y 0.4% de fruto maduro; considerándose el huerto menos dañado de los cinco en estudio.

En mayo termina la cosecha. La mayoría de los árboles son de mango oro que no se encontró infestado en la temporada de cosecha y sólo esporádicamente en junio. Al igual que en los demás huertos, los frutos remanentes, dejados en el árbol constituyeron sitios propicios a la infestación. Para agosto el ciclo se reinicia con la presencia de yemas y flores.

Fenología general e infestación.

A pesar de las diferencias características de cada huerto, se observaron aspectos comunes que pueden definir la fenología de los huertos de mango en toda la zona, como a -- continuación se describe:

En el mes de octubre se presentan los estados de -- yema, flor y fruto chico, siendo los árboles de fructificación temprana los que presentaron estas características. En la zona de estudio los árboles de mango criollo son los primeros en -- fructificar, cubriendo una gran parte de los huertos presentes. En noviembre aumentan los porcentajes de cada estado fenológi-- co y aún mas en diciembre que es cuando les yemas empiezan a -- decaer al pasar a flores. El fruto desarrollado fué el estado mas avanzado pero no presenta infestación. Para el mes de ene-- ro ya se observa fruto maduro y al mismo tiempo los primeros frutos infestados (presentes en el huerto Pochota) pertene -- cientes a mango criollo exclusivamente. La cantidad acumulada de los porcentajes fenológicos mostró un descenso como resul-- tado de los constantes vientos que tiraron flores, frutos chí-- cos y medianos.

En febrero la mayoría de los huertos presentó frutos desarrollados y maduros, considerados como estados suscepti-- les a la infestación de Anastrepha (Aluja, Hendrichs y Cabrera, 1982). En éste mes se inició la cosecha en la mayoría de los -- huertos, cortando los frutos en estado 'sazón' conocido como de 3/4 de maduración , que aún estaban verdes y eran considerados como frutos desarrollados en éste trabajo. Los frutos que se encontraban en ese estado fenológico pertenecían solamente a -- mango criollo, por lo que es el primero en ser cosechado, de lo contrario ya maduro se encontraba infestado.

A pesar de la cosecha intensa realizada en marzo, la presencia de fruto desarrollado, maduro y amarillo aumentó. Probablemente al mismo tiempo la población de moscas se dispersó, lo que dificultó su detección. A fines de marzo la presencia de fuertes vientos produjeron la caída de mango y con ello - la disminución de los porcentajes de cada estado fenológico y de los sitios de oviposición probables para la mosca. En mayo se cosechó la mayor parte del mango criollo. El mango - oro presente también en este tiempo no presentó infestación, a pesar de ser muy abundante y con estados fenológicos susceptibles al ataque (fruto desarrollado, maduro y amarillo). En éste mes la cosecha finalizó en la mayoría de los huertos, - reduciéndose los sitios susceptibles de oviposición, los frutos remanentes son predominantemente de estados mediano y desarrollado. En estas condiciones se observó por otra parte - que A. obliqua infestó fuertemente al ciruelo que fructificó en éste mes (Tabla 3).

Para los meses de junio y julio la cosecha terminó en todos los huertos. En algunos huertos se presentó una segunda fructificación de mango criollo, de menor escala. Estos frutos no fueron comerciábiles por lo que al madurar en el árbol presentaron fuerte infestación. Además también en algunos huertos como Pochota y Betel se presentaron otros tipos criollos y variedades mejoradas de fructificación tardía con estados fenológicos avanzados, lo que fué un factor favorable para la infestación. Pudo observarse claramente como se concentraba la población de Anastrepha en los huertos con estas características. Para el mes de agosto los pocos frutos que quedan fueron mangos de variedades extranjeras en estados ma--

duro y amarillo con una gran cantidad de larvas (hasta 62 larvas por Kg colectado.)(fig. 12). Como existen pocos sitios de oviposición las moscas llegan a saturarlos.

La infestación encontrada reflejó preferencia por los estados fenológicos de fruto maduro y amarillo, aunque raramente se obtuvo también en fruto desarrollado. Aún más, cuando el fruto era muy escaso se encontró un fruto chico infestado, pero éste había sido tirado por el viento y "madurado" en el suelo. En cuanto a las variedades y tipos de mango todos se encontraron infestados en campo; la diferencia notable fué en cuanto al tamaño de los mismos que permitía la viabilidad de un número diferente de larvas, así por ejemplo los mangos criollos alcanzaron hasta 29 larvas por fruto (en el huerto - Betel), mientras que en frutos de las variedades Kent y Tommy Atkins llegaron hasta 54 larvas por fruto (huerto Pochota). - Por otra parte el mango oro fué poco infestado lo que sugiere cierta resistencia al ataque, esto probablemente se deba a que el exocarpo o cáscara de este tipo de mango es rígido en comparación con el de los otros frutos. Guillo (1984), encontró una relación inversa entre la infestación por Anastrepha y la resistencia de la cáscara, lo que apoya esta posibilidad.

7.6.- FACTORES CLIMATICOS.

Los datos meteorológicos obtenidos durante el periodo de trabajo mostraron una disminución drástica en la precipitación pluvial de octubre a noviembre. De noviembre a mayo se presentó un periodo de sequía, que abarca el principal periodo de floración y fructificación (fig. 9), que es una de las características climáticas básicas para que prospere este cultivo. De junio a septiembre se presentó el 82% de la precipitación, especialmente durante la primera quincena de junio y septiembre. De la última semana de julio a la tercera de agosto no hubo precipitación pluvial, conociéndose localmente como un periodo de "conicula". Este momento coincide con la mayor incidencia de moscas, obteniéndose un máximo de 2.05 MTD en promedio general de los huertos estudiados y de 9.71 para el huerto de mayor incidencia (Fochote).

La temperatura ambiental presentó un rango de 23.5 a 33°C (como medianas) en promedio. Aún cuando el intervalo entre las temperaturas mínima y máxima anual (15°C y 40°C, respectivamente) puede considerarse grande, la variación entre una semana y otra no fue más allá de los 6°C de diferencia, presentándose en la segunda semana de noviembre, de 25 a 31°C y en la última de mayo, de 30°C a 24.3°C. Las temperaturas mínimas se presentaron en enero (15°C) y febrero (17°C), así como la mayor oscilación térmica por presentarse temperaturas de hasta 36°C en esas semanas. Sin embargo la diferencia entre las temperaturas extremas (máxima y mínima) alcanza por lo general un rango de 14 a 17°C. Esto se refleja en que el in--

vierno no fú muy drástico, sobre todo considerando que la temperatura ambiental se mantuvo por arriba de los 20°C y la mínima no disminuyó por debajo de los 15°C. De acuerdo con Flatters y Messenger (1960), los estadios inmaduros de A. ludens se inhiben por debajo de 10°C, disminuyendo también la actividad de adultos, lo mismo ocurre cuando la humedad es baja. Algo similar encontraron Shaw y Starr (1946) en laboratorio con A. serpentina desarrollándose más lentamente los estadios inmaduros a menor temperatura. En el caso de las especies encontradas en la zona de estudio es probable que siendo de origen neotropical, también la reducción de la temperatura ambiental aun cuando no es tan drástica como en los lugares donde A. ludens se presenta abundantemente, pudiera influir negativamente en el desarrollo de estadios inmaduros y la reproducción de adultos.

Por otra parte, los vientos predominantes y que ejercieron mayor efecto fueron los de dirección NE-SW, sobre todo los presentados en la tercera semana de enero y la última de marzo, que produjeron graves pérdidas por tirar desde flores hasta fruto maduro, principalmente en los huertos más expuestos (subzonas 1 y 2). Este factor constituyó uno de los aspectos particulares del lugar y año de estudio, porque no se había presentado anteriormente. Olarte (1980), en su trabajo concluyó que el viento no ejercía influencia en la dinámica poblacional de A. fraterculus y A. striata, en huertos de guayaba de Santander, Colombia, porque se presentan a una altura en que sus efectos son mínimos. Sin embargo, en éste estudio sucedió lo contrario. estimándose un daño promedio del 30 a 40% de la producción total.

7.7.- FLUCTUACION DEL GENERO Anastrepha Y RELACION CON FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS .

a).- Análisis por huerto.

BETEL.- En los tres primeros meses de trabajo (oct. a dic.), la captura de moscas del género Anastrepha presentó variaciones sin un patrón definido. Los MTD presentaron un rango de 0 a 0.1 . En octubre se presentaron los MTD mayores de los tres meses; las moscas probablemente fueron el producto de las últimas emergencias de adultos a partir de la infestación en mangos de fructificación tardía (julio a agosto), - considerándose que se reporta para A. obliqua un ciclo biológico que comprende aproximadamente 80 días en laboratorio (Anónimo, 1985 b). Los promedios fenológicos registran en ese momento al fruto chico como el estado mas avanzado, en el cual no se encontró infestación. Los valores de MTD son cada vez menores indicando solo la presencia de moscas. La ausencia de hospederos adecuados y la disminución de la precipitación pluvial representan condiciones poco favorables para el desarrollo y reproducción de la mosca, sobre todo en los estados de preadulto (Bateman, 1972). La temperatura presenta un rango de variación pequeño (mediana de 24 a 32°C), por lo que su influencia no es apreciable.

En diciembre ya se presentó fruto desarrollado, no encontrándose infestado. A partir de enero y hasta el mes de mayo se presentan niveles muy bajos de MTD, siendo los mas bajos de los cinco huertos (fig. 14) y solo reflejan la presencia de la mosca. Todos esos MTD no alcanzan los valores obtenidos de octubre a diciembre, a pesar de que habia mayor cantidad de mangos susceptibles de infestación. El análisis de frutos que incluyó disección en campo y mantenimiento maduración en laboratorio, arrojó resultados negativos de infes

tación, observándose a la ausencia de lluvia como el factor - mas desfavorable en esos cinco meses. Por otro lado, los vientos que se presentaron en enero y marzo, soplando a nivel del árbol, provocaron la caída de mango, con lo que se redujo la disponibilidad de hospedere. Esto aumentó la posibilidad de - dispersión de las moscas también, es decir por un lado tenían que desplazarse para buscar frutos adecuados para oviposición y alimentación y por otro el mismo viento debió influir en su dirección, aunque este último no se corroboró.

Las temperaturas mas altas se presentaron en abril (40°C) y mayo, influyendo probablemente en el desarrollo del adulto, ya que se ha reportado que temperaturas de 35°C o mas interfieren en la reproducción y reducen la longevidad de a-- dultos (Platters y Messenger, 1960). Es importante mencionar que la cosecha se realizó oportuna y constantemente en la mayoría de los huertos, por lo que los mangos susceptibles al - ataque fueron cortados a tiempo.

En junio, julio y agosto la incidencia se incrementó llegando a valores máximos en todo el año (0.952 MTD en la ultima semana de julio) que correspondió al período conocido como canícula. En este período hay abundantes frutos susceptibles y adecuados para oviposición en huertos cercanos y en algunos árboles de este huerto. Los frutos son producto de una segunda fructificación de mango criollo en unos cuantos arboles que por no ser cosechados fueron fuertemente infestados, lo que se corroboró en el muestreo de frutos (figs. 11-13).

En septiembre la población va en decadencia,; la ausencia de mangos, disminución de precipitación, y labores culturales pueden considerarse factores negativos. (fig. 17).

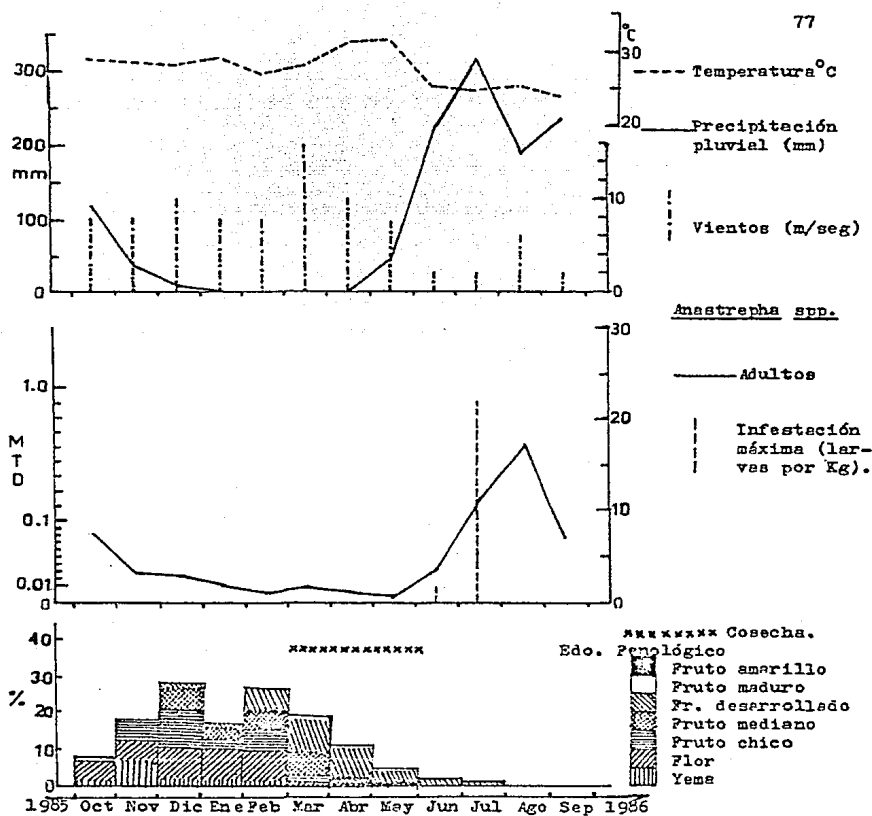
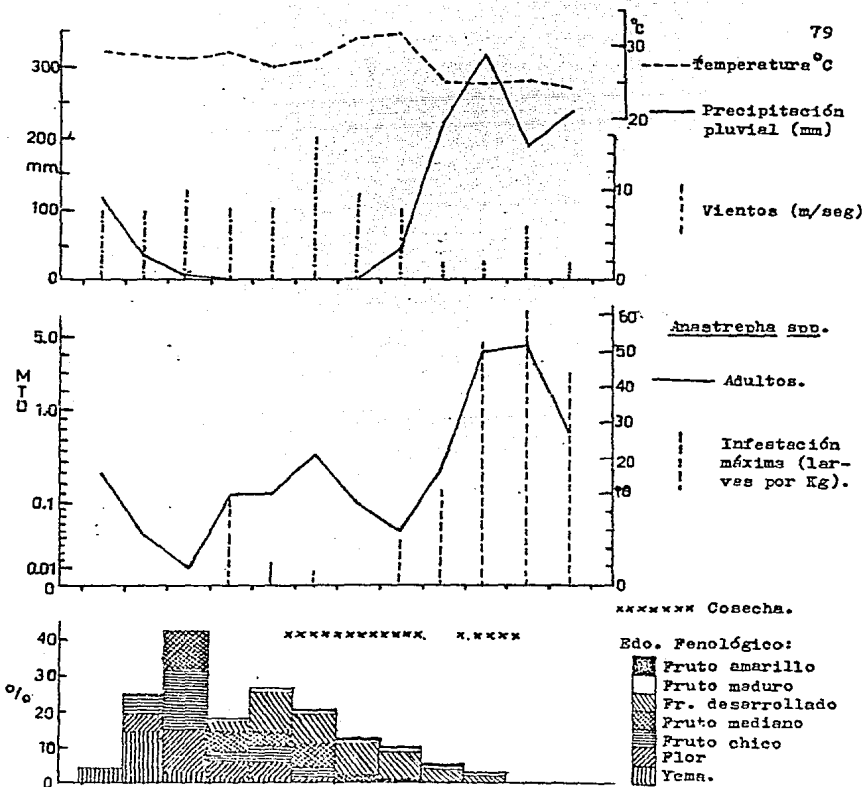


Fig. 17.- Fluctuación estacional del complejo *Anastrepha* spp. (MTD mensual) en relación con factores climáticos (precipitación pluvial mensual, temperatura media mensual y velocidad máxima de vientos), fenología de mango (hospedero principal) e infestación máxima mensual (larvas por Kg.) en el huerto BETEL. Chshuites, Oaxaca.

POCHOTA.- En los tres primeros meses de trapeo (oct. a dic.), los resultados reflejan la disminución de la población de manera general, presentándose dos aumentos. El primero con un MTD de 0.377 y el segundo de 0.81. Las moscas probablemente fueron producto de la infestación en mangos de fructificación tardía y en hospederos alternantes como la guayaba, que estuvo disponible en pequeñas cantidades (árboles aislados) al interior del huerto y en los alrededores. El fruto mediano fué el estado fenológico mas avanzado en diciembre. La precipitación disminuyó drásticamente, lo que representa condiciones desfavorables para el desarrollo de las moscas de Anastrepha, además en octubre se realizaron labores de limpieza que contribuyeron al decremento de la población.

La población mostró un nuevo aumento en enero, de acuerdo con lo obtenido en el trapeo, presentándose un MTD de 0.423 que coincidió con la presencia de mangos criollos maduros en mayor cantidad que en los demás huertos. En éste momento se corroboró la infestación de frutos (fig. 18). El viento que se presentó afectó de manera directa a la disponibilidad de frutos, reduciendo los sitios de oviposición. Se encontraron algunos frutos en el suelo, que aun siendo inmaduros (fruto chico y mediano) y verdes, presentaron infestación. Muy probablemente la oviposición ocurrió en los frutos tirados cuando la pulpa alcanzó un estado aceptable para el desarrollo del huevecillo. Esto indicó la necesidad de aprovechar los escasos hospederos disponibles.

En marzo se obtuvo un MTD máximo de 0.749 que fué el valor más alto obtenido de octubre a mayo. En esa ocasión la presencia de mango criollo en mayor cantidad con estados maduro y amarillo representaron condiciones favorables para la -



1985 Oct Nov Dic Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep 1986

Fig. 18.- Fluctuación estacional del complejo *Anastrepha* spp. (MMD mensual) en relación con factores climáticos (precipitación pluvial mensual, temperatura media mensual y velocidad máxima de vientos), fenología de mango (hospedero principal) e infestación máxima mensual (larvas por Kg.) en el huerto POCHOTA, Chahuítes, Oaxaca.

reproducción de la mosca, lo cual fué comprobado con la infestación encontrada en el muestreo de mango (figs. 11-13). La disminución en las capturas que se obtuvo posteriormente, tuvo relación en parte con los vientos que se presentaron en la última semana de marzo, de mayor intensidad y que tiraron -- frutos en mayor proporción. La población muestra un ligero aumento a mediados de abril con un MTD de 0.184. En ese momento terminó la cosecha de mango criollo quedando básicamente mango oro. Las condiciones de humedad eran desfavorables porque de diciembre a marzo no hubo precipitación. En abril y mayo los mangos muestreados presentaron resultados negativos de infestación en la mayoría. El mango cosechado correspondía a mango oro que no presentó infestación en esta temporada.

A fines de mayo inició la precipitación que continuó en junio y julio. Eso concordó con la emergencia de adultos en esos dos meses, en grandes cantidades, llegando a obtener un MTD de 9.75, que fué el mayor en todo el año y ocurrió en el período de canícula. En éste período el mango criollo no cosechado se encontró muy infestado. Las variedades de fructificación tardía también fueron infestadas por lo que su cosecha era selectiva. En cierta forma la cosecha de estas variedades no fué bien atendida lo que contribuyó a su infestación. El muestreo de mango indicó que no hay selección de las moscas por algún tipo o variedad de mango, pero sí en el estado fenológico infestando fuertemente fruto maduro y amarillo. A todo esto se añadió la falta de labores culturales, por lo que el huerto se encontraba cubierto en su mayor parte por maleza.

La incidencia empezó a disminuir gradualmente en agosto, cuando ya son escasos los frutos, presentándose natu- rales de larvas. Durante ese tiempo se obtuvieron parasitoides

a partir de larvas de Anastrepha en muestras de mango, analizadas en laboratorio, que de alguna manera contribuyen en el control de la población. Sin embargo, debido a los pocos individuos obtenidos y como no se mantuvo sostenidamente el método de cemas de frutos para detección de parasitoides, no podemos afirmar que su participación en el control de la población sea infimo, como podría interpretarse a partir de los resultados obtenidos.

A fines de agosto se iniciaron las labores culturales (rastreo y podas). La captura de moscas disminuyó al igual que la precipitación en el mes de septiembre. Para este tiempo ya no existe fruto disponible.

La presencia de la población de moscas del género Anastrepha (en particular de A. obliqua), fue continua y en mayor cantidad que en los otros huertos estudiados, concen -- trando el 75% de la captura total (tabla 2 y fig. 14). Entre los factores que contribuyeron a esto estuvieron: la mayor -- parte del año se encuentra fruto disponible tanto en el huerto como en huertos colindantes, que incluye la fructificación de mango criollo (temprana) y de variedades extranjeras (tardía), la presencia de hospederos alternantes como ciruelo y guayaba en los alrededores e irregulares labores culturales que produjeron la presencia de abundante maleza. Por consiguiente se considera un lugar donde las moscas encuentran alimento y protección, por lo que probablemente sólo presenten movimientos no dispersivos (Bateman, 1972).

PORVENIR.- En los tres primeros meses de trabajo los índices de captura son poco significativos, indicando solo la presencia de Anastrepha. Estas moscas pudieron ser la emergencia de la infestación en los últimos mangos e en guayaba, aun que los árboles de ésta última son raras.

En enero aparece nuevamente la captura con índices que alcanzan sólo hasta 0.066 MTD. Esto sucede cuando había frute madura en algunos árboles, que pudieron ser aprovechados por la mosca para su reproducción. En febrero se realizó una aspersión en 21 has. de las 31 que comprendió este huerto; 10 Has. fueron asperjadas con una mezcla de Iebaycid-proteína hidrolizada-agua (0.4, 2.5 y 250 lt, respectivamente) y las otras 11 has. con una mezcla de malatión-proteína hidrolizada-agua (2.0, 8.0 y 200 lt, respectivamente). La aplicación fué en bandas alternas y en la periferia del huerto. Los resultados de esta aplicación son notorios de inmediato, pero no duraderos, ya que en la semana siguiente la población se empezó a recuperar dado que no se continuaron las aplicaciones y porque en los huertos aledaños no se efectuó este tipo de control. A principios de marzo población aumentó hasta obtener un pico máximo de captura de 0.469 MTD, atribuible a la abundancia y disponibilidad de mango criollo en estados maduro y amarillo, que fueron infestados (fig. 19). El mango criollo disminuyó rápidamente, como resultado de la intensa cosecha. La captura de moscas también disminuyó. En ese momento las condiciones de humedad son desfavorables para la reproducción y desarrollo de las moscas pues no existió precipitación desde diciembre.

A fines de abril y principio de mayo la fructificación de mango cre está en apogeo lo que representa frutos disponibles para la oviposición de las moscas. Sin embargo, el -

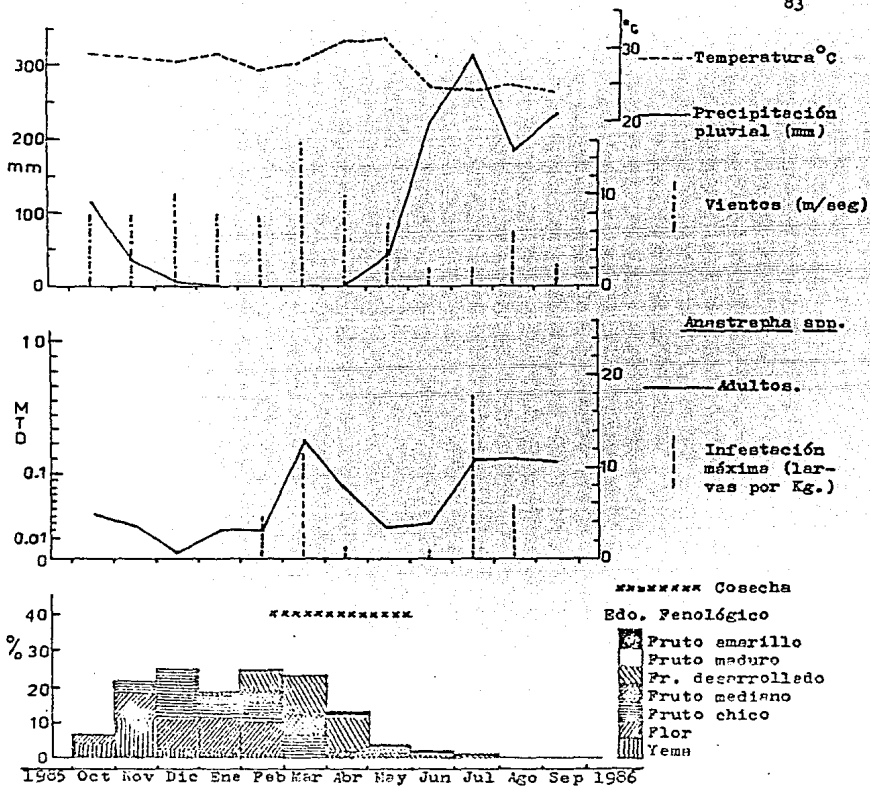


Fig. 19.- Fluctuación estacional del complejo *Anastrepha* spp. (MIED mensual) en relación con factores climáticos (precipitación pluvial mensual, temperatura media mensual y velocidad máxima de vientos), fenología de mango (hospedero principal) e infestación máxima mensual (larvas por Kg.) en el huerto FORVENIR. Chahuities, Oaxaca.

MTD obtenido no alcanza el nivel anterior, llegando sólo a un valor de 0.127. Muy probablemente la carencia de humedad y — la alta temperatura constituyeron un factor muy importante en el decremento de la población. La cosecha en el huerto finaliza en mayo.

Los meses de junio a agosto muestran un aumento de — manera general en la captura, que concuerda con la presencia — de lluvias en esos meses y una segunda fructificación en algunos árboles de mango criollo, cuyos frutos fueron fuertemente infestados (fig 13). El MTD máximo obtenido fué de 0.449 que es menor al de marzo, lo que puede atribuirse a que hay escasos frutos disponibles por no presentarse variedades de fructificación tardía en el huerto. Después de ese máximo la incidencia disminuye gradualmente. En septiembre la ausencia de mango fué total (fig. 9). En ese mes terminaron de realizarse las labores culturales que fueron realizadas en forma parcial y discontinua a lo largo del año.

PIEDRAS NEGRAS.— En los tres primeros meses de trabajo la población muestra un descenso. Las moscas capturadas deben ser resultado de las últimas emergencias. La ausencia — de fruto, junto con la sequía pueden considerarse como las — principales razones de ese descenso. En enero se observó un — ligero aumento en la captura, que coincidió con la presencia de mangos de tipo criollo desarrollados y algunos maduros aislados, adecuados para oviposición.

El máximo pico poblacional detectado en este huerto se presentó a principios de marzo, alcanzando un MTD de 0.444. La presencia de mango criollo infestado es la principal razón de este aumento (figs. 11-13). La disponibilidad de mango crio

lle disminuyó con la cosecha , y al mismo tiempo la captura (fig. 20).

En junio finalizó la cosecha. La presencia de lluvia aumentó la humedad, produciendo condiciones favorables para la viabilidad de larvas y desarrollo de adultos, probablemente - también acelere el desarrollo de pupas en el suelo. (Flatters y Messenger, 1960).

La población se mantuvo en los meses de julio y agosto sin llegar a alcanzar los valores registrados en marzo. La disponibilidad de mango fué mucho menor, como resultado de la cosecha continua y completa por lo que los sitios de oviposición son muy raros. Por otra parte, las labores culturales -- realizadas en el huerto fueron bastante continuas. La caída de la población se acentúa en septiembre, cuando ya todos los árboles presentan estado vegetativo.

La ausencia de hospederos es el principal factor con siderado por Bateman (1972) para que las moscas realicen movimientos dispersivos en los que recorren grandes distancias en busca de mejores condiciones. En este huerto la uniformidad de fructificación y corto periodo del mismo pueden propiciar este tipo de movimientos. En los últimos cuatro meses de trabajo, - las labores culturales que incluyeron rastreo, eliminación de malezas y podas fueron completas por lo que fueron otro factor de influencia.

BOQUERON.- Los valores de MTD obtenidos fueron los mas bajos de los cinco huertos en estudio, llegando a una ausencia total en la incidencia de octubre a diciembre. En ese tiempo los estados fenológicos fueron los más atrasados de los

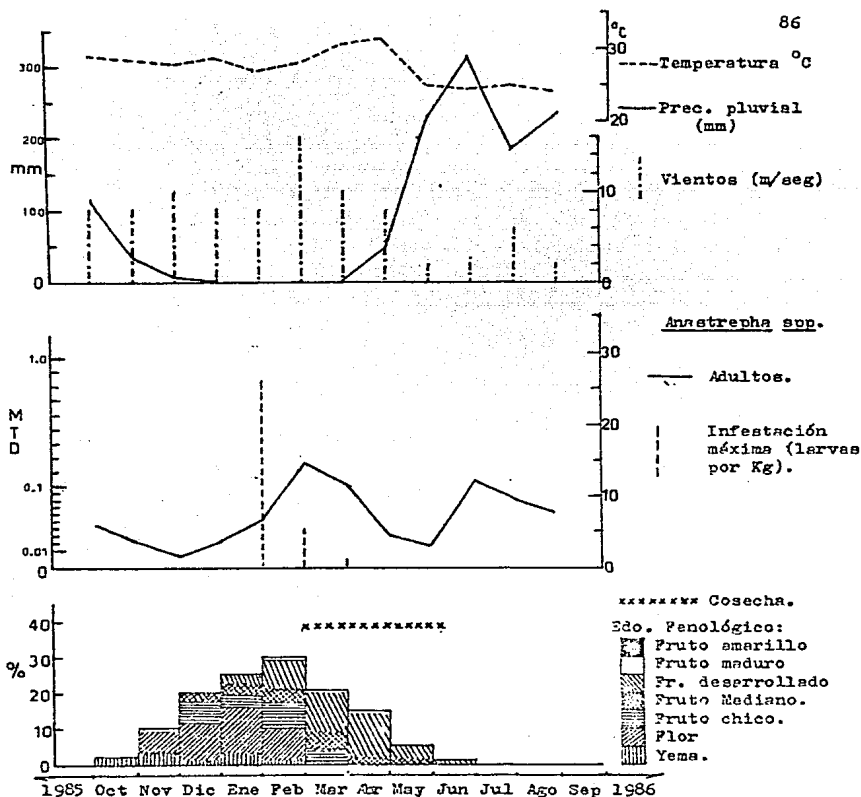


Fig. 20.- Fluctuación estacional del complejo *Anastrepha* spp. (MTD mensual) en relación con factores climáticos (precipitación pluvial mensual, - temperatura media mensual y velocidad máxima de vientos), fenología - de mango (hospédero principal) e infestación máxima mensual (larvas - por kg.) en el Huerto PIEDRAS NEGRAS. Chahuítes, Oaxaca.

huertos estudiados, presentándose sólo fruto chico en diciembre. Cabe aclarar que este huerto presentó muchos cuidados en cuanto a labores culturales, siendo constantes los rastreos, limpieza de malezas y tratamiento de las enfermedades que presentaron unos árboles (fumagine), por métodos tradicionales - que produjeron resultados satisfactorios.

En enero inician las capturas nuevamente, llegando en febrero a un MTD de 0.041 . A fines de este mes se acentúa el aumento llegando a un pico máximo a mediados de marzo de - 0.353 MTD (fig. 14), que es el menor de los huertos estudiados. Este aumento concuerda con la presencia de mango criollo maduro que se encontró muy infestado (figs. 11-13). Esta producción temprana de mango criollo fué mínima en relación con todo el huerto, pues sólo se presentó en unos cuantos árboles (10 aproximadamente); no es valorada por lo que no se cosechó, permitiendo su fuerte infestación. (fig. 21).

En la tercera semana de febrero se realizó una aspersión en las 36 Hcs. del huerto, empleando una mezcla de -- malatión--proteína hidrolizada--agua (7, 28, 700 lt, respectivamente). La aplicación fué en bandas alternas y en la periferia del huerto, no obteniéndose los resultados esperados pues la incidencia aumentó a pesar de ese tratamiento (fig. 14). -- En el momento en que se realizó la aspersión había una gran cantidad de individuos en estado de larva y pupa, como se comprobó en los muestreos de frutos (fig. 21), por lo que la población fué poco afectada, llegando a rebasar los niveles anteriores.

En abril la captura de mosca es menor que en marzo, observándose un descenso regular hasta mayo. En éste período

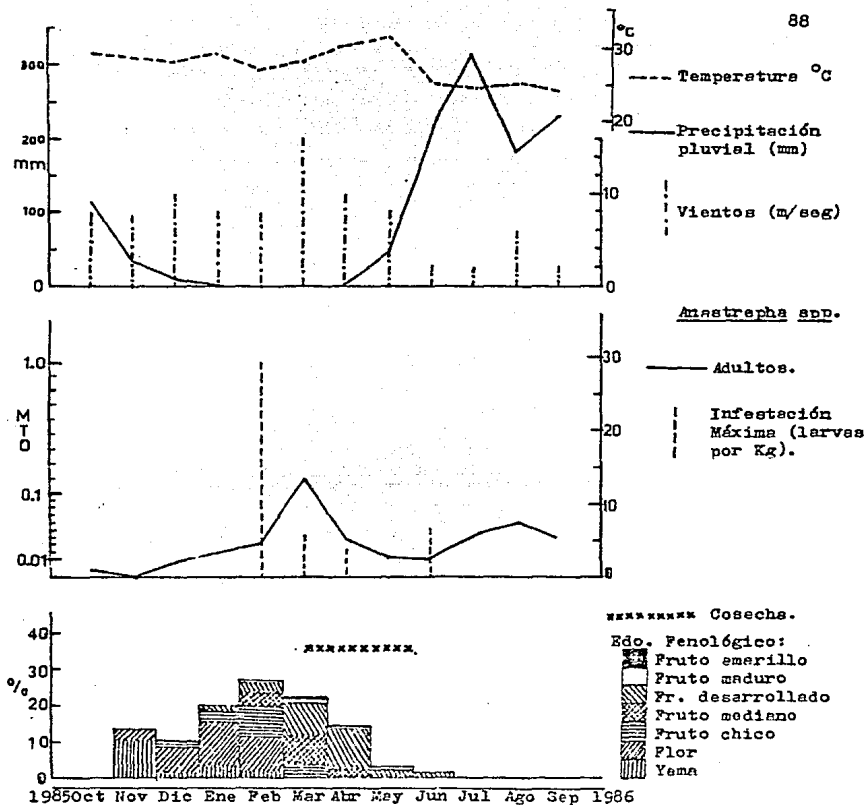


Fig. 21.- Fluctuación estacional del complejo *Anastrepha* spp. (MTD mensual) en relación con factores climáticos (precipitación pluvial mensual, temperatura media mensual y velocidad máxima de vientos), fenología de mango (hospedero principal) e infestación máxima mensual (larvas por Kg) en el huerto BOQUERON. Chahuities, Oaxaca.

se realizó la cosecha de mango oro, en estado desarrollado o sazón, sin encontrarse infestado. Las pocas moscas detectadas deben ser las emergencias de adultos sobrevivientes ante las condiciones desfavorables de temperatura y precipitación (alta temperatura y baja humedad). A fines de mayo empezó la precipitación pluvial, que se intensifica en junio. En ese tiempo la incidencia de moscas aumentó, por lo que es probable que la lluvia favoreciera la emergencia de adultos y al mismo tiempo existía fruto disponible y adecuado para oviposición, aunque escaso. La fructificación y cosecha uniforme dió como resultado que prácticamente no hubiera frutos remanentes. La población aún se detecta hasta septiembre que es cuando se denota una caída drástica. Ya no había mango y la precipitación también disminuyó.

Los valores de MTD en este huerto fueron los más bajos de los cinco en estudio, en todo el año, presentando una influencia muy importante el corto período de fructificación, la uniformidad fenológica por estar constituido principalmente de mango oro, la cosecha uniforme y completa y las constantes labores culturales realizadas.

b).- Fluctuación general.

La población de adultos del género Anastrepha fué muy variable, pero nunca desapareció por completo (fig. 15). La más baja incidencia se presentó de noviembre a enero, período en que no había mango disponible. Los individuos detectados debieron pertenecer a la última generación en mango, cuya oviposición pudo ocurrir en septiembre o agosto; o bien provenientes de infestación en frutos alternantes como la guayaba que se encuentran en ese período, aunque en forma aislada. Consi-

derando además que se ha determinado una longevidad de 80 -- días o más para A. obliqua (Anónimo, 1985 b) y hasta de 3 meses o más para A. ludens (Shaw et al., 1968).

La fluctuación general del género Anastrepha, que incluye la captura total de los cinco huertos estudiados, estuvo estrechamente relacionada con la presentada por el huerto Pochota (figs. 14 y 15). En ese huerto se obtuvo la mayor captura a lo largo de todo el período de trabajo, produciendo el 75.5% de la captura total anual. Esto hace patente la importancia de los huertos que como éste, incluyen tanto tipos criollos como variedades mejoradas de mango, que alargan el período de disponibilidad de hospedero.

Se presentaron tres picos - máximos - claros en la captura de moscas durante el período de trabajo, que corresponden a tres generaciones mas o menos bien delimitadas. El primero se presentó a fines de enero, emergiendo de los primeros frutos infestados, correspondientes a mango criollo adelantados. Alcanzó un MTD de 0.108 en promedio y de 0.423 en el huerto Pochota. El segundo ocurrió en marzo, alcanzando un MTD de 0.29 en promedio y 0.75 en el huerto Pochota. La presencia de frutos infestados durante el mes de febrero (figs. 11 y 12), con máximos de 12 larvas por fruto y 29 larvas por Kg colectado, deben corresponder a los estadios inmaduros que emergieron como adultos en marzo. Melavasi y Morgante (1981) reportan algo similar en poblaciones de A. fraterculus; encontraron que la mayor incidencia de moscas se presentaba cinco semanas después de los máximos en la población de larvas. Durante este período había escasos frutos en estado adecuado para oviposición y visibilidad de larvas, por lo que fueron -

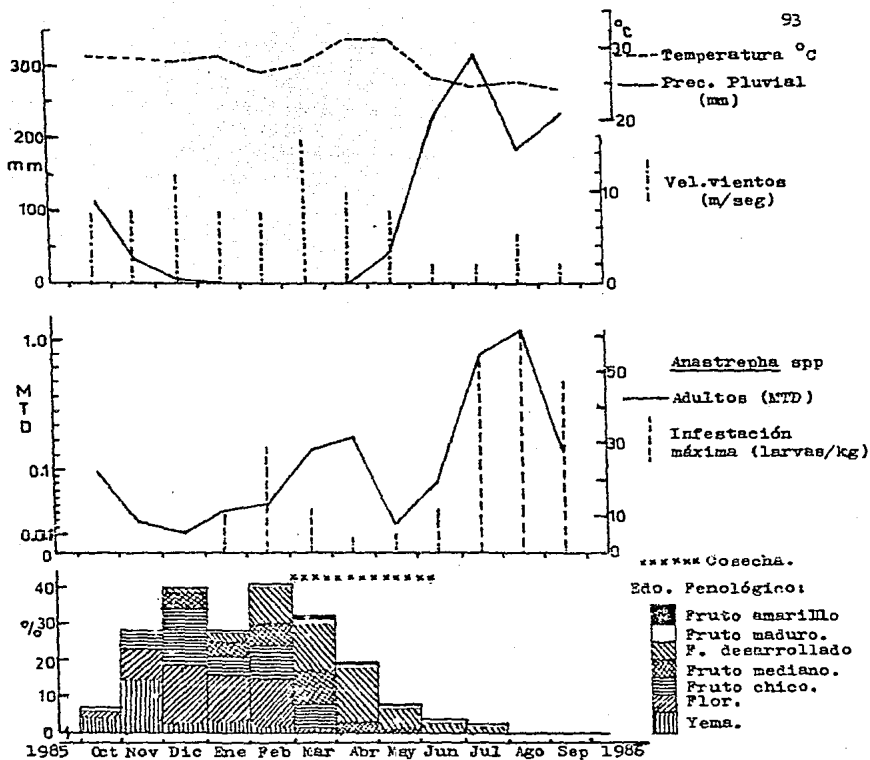
infestados fuertemente. La ausencia de precipitación desde no viembre, y por consiguiente, la baja humedad, constituyeron - junto con la escasez de frutos, limitantes para que la población alcanzara mayor abundancia. Por otro lado, en febrero se presentó la temperatura mínima anual (15°C), que pudo haber - influido en la fisiología de las moscas. Sin embargo, en términos generales la temperatura fue relativamente estable, su rango puede considerarse estable y aceptable para la sobrevivencia de la población (mediana de 22 a 31°C). En contraste, la baja humedad si es scentuada y pudo afectar la actividad - de los adultos, interfiriendo en la reproducción y oviposición como encontraron Flatters y Messenger (1960) para A. ludens. Por otra parte, la caída de frutos debido al viento, tanto en enero como en marzo, especialmente en éste último, que alcanzaron velocidades de 16 m/seg , produjo disminución en la can - tidad de frutos, repercutiendo en la producción total y la - disponibilidad de hospederos para las moscas de la fruta.

El tercer pico poblacional fué más prolongado, abar - cando parte de julio, agosto y parte de septiembre, lo que - puede interpretarse como un período de oviposición mayor, da - do que había disponibilidad de hospedero (Clark et al, 1968).

Las condiciones en este tercer pico poblacional - fueron bastante diferentes a los anteriores. Se presentó abun - dante fruto adecuado para oviposición desde el mes de junio - que incluyó en buena parte frutos "atrasados" que no fueron - cosechados por lo que maduraron en el árbol ya que se conside - ran sin valor comercial. El mango infestado incluyó también - variedades de fructificación tardía como Tommy Atkins, Ataulfo Kent, etc. además de mango criollo. Entre éstos últimos, el -

mango cre, que no se había encontrado enlarvado anteriormente también fué infestado por lo que no se puede hablar de resistencia total a la infestación. El fruto maduro y amarillo se encontró fuertemente infestado, alcanzando un máximo de 53 - larvas por fruto y 62 larvas por Kg colectado, aunque cabe aclarar que los frutos de algunas variedades mejoradas llegaban a pesar hasta mas de 0.5 Kg. Varios frutos de estas colectas presentaron pupas en su interior y larvas de diferente estadio, lo que indicó que hubo varias oviposiciones en diferente tiempo ante la escases de frutos. En el período conocido como canícula se obtuvieron los MTD máximos, de 2.053 en promedio general y 9.715 para el huerto Pochota. En éste período la humedad es adecuada y mayor que en los picos anteriores pues ha caído el 30% de la precipitación anual aproximadamente Por otro lado la temperatura fué más o menos estable, con temperatura mínima de 19°C y máxima de 37°C mientras que la media na de la temperatura ambiental se encontraba entre los 24 y - 27°C.

Más tarde, la disminución de mango como hospedere, así como la abundante precipitación pluvial que puede producir exceso de humedad, al sobresaturar el suelo, influyeron - negativamente en el desarrollo de pupas y en la actividad del adulto (Flatters y Messenger, 1960), lo que explica la disminución gradual en la población de adultos (fig. 22). Durante ese tiempo, la guayaba como hospedero alternante juega un papel muy importante, ya que llegó a presentar hasta 27 larvas por fruto y aunque escaso, representa un sitio adecuado para sobrevivencia y continuidad de Anastrepha.



1985 Oct Nov Dic Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep 1986

Fig. 22.- Fluctuación estacional del complejo *Anastrepha* spp (MTD mensual) en relación con factores climáticos (precipitación pluvial mensual, - temperatura ambiental promedio mensual y velocidad máxima de vientos), fenología de mango (hospedero principal) e infestación (larvas/Kg) en Chehuites, Oaxaca. Promedio general de cinco huertos en estudio.

7.8.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA ZONAL

En la tabla 5 se enlistan los resultados del monitoreo en algunos huertos representativos de cada subzona. Estos datos junto con los obtenidos en el presente trabajo, permiten considerar lo siguiente: Las condiciones geográfico-climáticas son bastante uniformes (fig. 2), lo que presupone hábitats aproximadamente similares. Sin embargo, los resultados sugieren cierta preferencia de las poblaciones de Anastrepha, (en particular de A. obliqua), por las subzonas 1 y 2, principalmente la subzona 1, donde se incluyó el huerto Pochota .

Es importante señalar que no toda la zona estaba cubierta de huertos y como el muestreo y trapeo se dirigió básicamente a huertos de mango, pudo haber microhábitat no monitoreados que presentaran características particulares.

En la subzona 1 se presenta un área extensa de huertos con variedades de fructificación tardía, además de tipos criollos, lo que prolonga el período de disponibilidad del hospedero principal, mango, como el hospedero más abundante. Esto puede explicar en gran parte la concentración de la población de Anastrepha en ésta subzona y particularmente en los huertos que como Pochota constituyen hábitat idóneos. Como señala Bateman (1972), donde hay abundancia de frutos hospederos para oviposición y alimentación, los adultos tienden a mantenerse en esa área, por lo que sus movimientos están asociados con sus actividades normales de alimentación, oviposición y apareamiento, que son de periodicidad diaria y locales (movimientos no dispersivos). En cambio, cuando la disponibilidad de hospedero y alimento disminuyen o no existen, --

los movimientos tienden a ser dispersivos. Este podría ser el caso de las subzonas 3 a 6, especialmente la 5 y 6. La diferencia de estas subzonas puede implicar además otros factores como las labores culturales, distancia a los arroyos, presencia y abundancia de hospederos alternantes o características edáficas que permitan la viabilidad de la mosca.

En cuanto a las diferentes especies del género ---- Anastrepha, no se encontró algún patrón definido que diera indicios sobre su distribución y de sus hospederos, sobre todo en el caso de las especies capturadas raramente. Por otro lado como sólo se monitoreo en huertos de mango, no se cubrieron - posibles lugares donde podrían haberse encontrado con mayor - frecuencia estas especies, lo que impide afirmar alguna conclusión al respecto, aunque es claro que A. obliqua se distribuye ampliamente en la zona de estudio.

Finalmente es importante señalar que algunas de las especies reportadas en éste trabajo, no habían sido reportadas en el estado (A. leptozona, A. pallens, A. robusta y A. spatulata), e incluso en el país como la especie A. barnesi de las cuales tampoco se conoce con precisión cuales son sus hospederos.

VIII.- C O N C L U S I O N E S .

1.- Se registraron trece especies del complejo *Anastrepha* capturadas en huertos de mango de Chahuities, Oax., que son: *A. obliqua* (Macquart), *A. serpentina* (Wiedemann), *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. distincta* Greene, *A. striata* - Schiner, *A. ludens* (Loew), *A. chicleyae* Greene, *A. spatulata* Stone, *A. letozona* Hendel, *A. robusta* Greene, *A. pallens* - Coquillett, *A. acris* Stone y *A. barnesi* Aldrich.

2.- La especie *A. barnesi* representa un nuevo registro para México.

3.- Las especies que infestaron al mango fueron *A. obliqua* y *A. fraterculus*, considerándose a la primera como la de mayor importancia en ésta zona.

4.- Se obtuvo mayor captura de machos que de hembras, en una proporción de 1.55 ♂ : 1.00 ♀.

5.- Todas las variedades y tipos de mango presentes en Chahuities se encontraron con infestación, pero en diferente grado. Los frutos de tipo criollo, que maduran primero y los de fructificación tardía fueron los más susceptibles a la infestación.

6.- Los estados fenológicos que se encontraron infestados fueron los de fruto desarrollado, maduro y amarillo, siendo más frecuente en los dos últimos.

7.- Los resultados de infestación de mango oro inducen a pensar que posee características de resistencia al ataque por moscas de la fruta, por lo que debe estudiarse más en este aspecto.

8.- Los frutos ciruelo y guayaba actúan como hospederos alternantes de la especie plaga A. obliqua, por lo que son de gran importancia para su permanencia. Las medidas culturales deberán incluir el manejo adecuado de estos frutos para evitar su infestación.

9.- Se detectó a la avispa Doryctobracon areolatus (Szépligeti) como parasitoide de la especie plaga A. obliqua. No pudo estimarse el grado de control que pudiera efectuarse por este organismo sobre la plaga. En caso de que se realizaran liberaciones de éste o algún otro parasitoide sería recomendable que se hicieran en el período de julio a septiembre, que es cuando la población de larvas se encuentra concentrada en los huertos con variedades de fructificación tardía.

10.- De los tres factores climáticos considerados (precipitación pluvial, temperatura ambiental y vientos), la precipitación fué el que tuvo un efecto más claro en la fluctuación de la población de Anastrepha y la estacionalidad de la zona de estudio. La temperatura se presentó en un rango aceptable durante la mayor parte del año, por lo que su efecto no se hizo patente. En cuanto a la presencia de vientos, su influencia fué clara en la disminución de la disponibilidad de hospedero al tirar parte de la cosecha, sin embargo, no se observaron sus efectos en la posible dispersión de la plaga.

11.- La fluctuación estacional fue diferente para cada huerto, y estuvo relacionada con la disponibilidad de hospedero, para oviposición y alimentación, fenología, tipos y varie

dades de mango en cada huerto, así como las labores culturales. Las características del huerto Pochota favorecieron la presencia continua de la plaga.

12.- De manera general se presentaron tres máximos en la población de moscas. El primero ocurrió en enero, cuando aparecieron los primeros mangos maduros, de tipo criollo, muy susceptibles a la infestación. El segundo pico poblacional se obtuvo en el mes de marzo, siendo de mayor magnitud que el primero. La ausencia de precipitación desde noviembre y por consiguiente la baja humedad representaron junto con la escasez de fruto adecuado para oviposición, limitantes para que la población alcanzara mayor abundancia. El tercer pico fué más prolongado, obteniéndose el mayor índice de captura de todo el año. La disponibilidad de hospedero constituyó el factor más importante en la abundancia de la población. Estos frutos incluyeron variedades mejoradas de fructificación tardía y mangos criollos de una segunda fructificación (en menor cantidad), que se dejaron madurar en el árbol por considerarse de poco valor comercial. Durante éste máximo poblacional, las condiciones de humedad son adecuadas para la visibilidad de las moscas, a diferencia de los anteriores, dado que la máxima incidencia se registró en el período conocido como canícula. Una de las medidas de mayor importancia para el control de la plaga debe ser el manejo adecuado de la producción de esta temporada (tanto de la segunda fructificación de mango criollo, como la de variedades mejoradas), debiendo cortarse como fruto desarrollado y no dejar que maduren en el árbol, para evitar la continuidad de la población de Anastrepha.

13.- No se logró establecer alguna distribución geográfica zonal definida para las especies de Anastrepha, sobre todo por las limitantes de la metodología empleada. Sin embargo es claro que A. obliqua se distribuye ampliamente en la zona.

14.- Se observó mayor permanencia y continuidad en las subzonas 1 y 2, que corresponden principalmente a huertos donde el período de disponibilidad de hospedero es prolongado, ya que se presentan diferentes tipos y variedades de mango. Además también se presentan frutos alternantes como guayaba y cítruelo en los alrededores. Estas subzonas deben ser estudiadas y manejadas con mayor atención; sin dejar de lado lo que pueda ocurrir en las otras subzonas.

IX. L I T E R A T U R A . C I T A D A

- ALUJA, M., M. Cabrera, F. Castillo, J. García e H. Celedonio. 1983. Nuevas especies del género Anastrepha (Diptera: Tephritidae) en México. Memorias del XVIII Congreso Nacional de Entomología. Tapachula, Chis. México. 16 pp.
- ALUJA, M., J. Hendrichs and M. Cabrera. 1982. Behavior and interactions between A. ludens and A. obliqua on a field cage mango tree. I. Leeking behaviour and Male Territoriality. Moscamed Program. DGSV, SARH. México 11 pp.
- ALUJA, M., J. Hendrichs y M. Cabrera. 1983. Comportamiento general e interacciones entre Anastrepha ludens Loew y Anastrepha obliqua Macquart, bajo condiciones seminatales. II. Actividad general, interacción hembra-macho y comportamiento de apareamiento. Programa Moscamed. - DGSV, SARH. Tapachula, Chis. México. 15 pp.
- ANONIMO, 1985 a. Primer curso Nacional de formación de promotores técnicos para la campaña de moscas de la fruta. Programa Moscamed. Dpto. de Desarrollo de Métodos. - DGSV, SARH. Tapachula, Chiapas. 25 pp.
- ANONIMO, 1985 b. Reporte Anual de Labores. Departamento de Desarrollo de Métodos. Moscamed. DGSV, SARH. Tapachula, - Chiapas. México. 78 pp.
- ANONIMO, 1985 c. Programa de manejo integrado de moscas de la fruta en el Estado de Oaxaca, México. DGSV, SARH. Representación general en el Edo. de Oaxaca. México. 35 pp.
- ANONIMO, 1985 d. Informe Anual de Producción. Asociación Agrícola Local. Chahuítes, Oaxaca.

- ARTECHE, Zambada F y James H. Baldas, 1969. Combate de las plagas agrícolas en el Territorio de Baja California. Pitófilo No. 61 Año XXII pp. 53-55.
- BAKER, A.C., W.E. Stone, C.C. Plummer and M. Mc Phail. 1944. A review of studies on the Mexican fruitfly and related Mexican species. USDA. Misc. Publ. 531, 155 pp.
- BATEMAN, M.A. 1972. The ecology of fruit flies. Ann. Rev. of Ent. 17 (6037) : 493 - 519.
- BESS, A. H., H.F. Haramoto and D.A. Hinckey. 1963. Population studies of the Oriental fruit fly, Dacus dorsalis, - Hendel (Diptera: Tephritidae). Ecology 44 (1): 197 - 201 .
- CALKINS, C.D., W.J. Schroeder and D.L. Chambers. 1984. Probability of detecting Caribbean fruit fly, Anastrepha suspensa (Diptera: Tephritidae), populations with Mc Phail traps. J. Econ. Entom. 77 (1): 198 - 201 .
- GASTILLO, F., M. Aluja y M. Cabrera. 1983. Estudio de los parásitos presentes y niveles de parasitismo natural en moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en los huertos de mango (Mangifera indica L) del Soconusco, Chiapas. Programa Moscamed. XVIII Congreso Nacional de Entomología, México. 15 pp.
- CELEDONIO, Hurtado H. y G.F. Castillo. 1984. Aspectos biológicos de Anastrepha serpentina Wiedemann (Diptera: Tephritidae) en caimito (Chrysophyllum cainito L.) en la región del Soconusco, Chiapas. Programa Moscamed. DGSV, SARH. Congreso Nacional de Entomología, Guanajuato, México. 10 pp.

- CELEDONIO , Hurtado H., E.E. Ríos, P. Liedo F., J. Guillén A. D. Mota. 1986. Fluctuación estacional de especies del género Anastrepha Schiner (Diptera: Tephritidae) en huertos de guayaba, chicozapote, naranja y chalum del Soconusco, Chiapas. Moscamed. Reunión conjunta del XXI Congreso Nal. de Entomología y la Reunión Anual de la Rama Suroeste de la Sociedad Americana de Entomología. Monterrey, N.L. México. 21 pp.
- CLARK, L.R., P.W. Geiger, R.D. Hughes and R.F. Morris. 1968. The ecology of insect populations in theory and practice. Methuen & Co. Ltd. London, England. 232 pp.
- CONS, Duarte M., P.W. Patton y H.J. Baldas, 1964. El programa de liberación de moscas de la fruta estériles, A. ludens en Baja California. Fitófilo No. 44 Año XVII - SAG. DGSV. México. pp. 28-30.
- COSTA LIMA, A. Do. 1934. Moscas de frutas do género Anastrepha Schiner (Diptera; Tephritidae). Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. Tomo XXVIII, fasc. 4. pp. 487 - 604 .
- COVARRUBIAS, A.M. y J.F. Barrera. 1984. Dinámica poblacional de moscas de la fruta del género Anastrepha (Diptera: Tephritidae) en el Soconusco, Chiapas. Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste CIES. Memorias del II Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas. - Guatemala, Guatemala. pp. 406-415.
- DAMPF, Alfonso. 1933. Estudio sobre el oviscapto de las moscas de la fruta (Anastrepha spp.) de México. Irrigación en México. Com. Mal. de la Sría. de Agricultura y Fomento. Vol. VI No. 3. pp. 253 - 265.

- DE BACH, Paul. 1968. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. CECSA. México. 947 pp.
- DE BACH, Paul. 1977. Lucha biológica contra los enemigos de las plantas. Ed. Mundiprensa. Madrid, España. 400 pp.
- DE LA ROSA, G., E.E. Ríos, H. Celedonio, J. Guillén, M. Aluja y D. Nota. 1985. Hospederos de moscas de la fruta del género Anastrepha en el Soconusco, Chis. Dpto. de Desarrollo de métodos. Programa Moscamed. XX Congreso Nal. de Entomología. Cd. Victoria, Tamps. México. 12 pp.
- DETENAL, 1970. Carta climática. Tuxtla Gutiérrez. 15QVII. Dir. de Est. del Territorio Nal.; Sec. de la Presidencia, Inst. de Geografía, UNAM. México.
- DREW, R.A. and G.H. Hooper. 1983. Population studies of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Southeast Queensland Oecologia. (Berlín, Germany). 56: 153-159.
- ESPINOZA, V.M. 1982. El género Anastrepha (Diptera: Tephritidae) y sus enemigos naturales en el Soconusco, Chis. CIES. Tapachula, Chis. México. 6 pp.
- FLATTERS, N.E. and P.S. Messenger. 1960. Effect to temperature and humidity on development and potential distribution of the Mexican fruit fly in the United States. Technical Bulletin 1330. USDA. Agr. Res. Serv. 35 pp.
- FOOTE, H. Richard. 1967. Family Tephritidae (Trypetidae; Trupaenidae). A catalogue of the Diptera of Americas South of the United States. Dpto. Zool.; Sec. Agric. Sao Paulo, Brasil. Fasc. 57: 1-91.
- FOOTE, H. Richard, 1980. Fruit fly genera South of the United States (Diptera: Tephritidae). USDA. Technical Bulletin, 1600. Science and Educ. Administration. 79 pp.

- GONZALEZ, Hdez. A. 1976. Fluctuaciones de la población de. --
Anastrepha ludens (Loew) y sus enemigos naturales en
 su hospedero silvestre, Sargentia greggi Watts. Tesis
 de Maestría. ITESM. Monterrey, N.L. 88 pp.
- GONZALEZ, Hdez. A. y D.O. Tejada. 1979. Fluctuación de la po-
 blación de Anastrepha ludens (Loew) y de sus enemigos
 naturales en Sargentia greggi Watts. ITESM y CESAT. -
 Folio Entomológica Mexicana 41 ; 49 - 60 .
- GUILLEN, A.J., G. De la Rosa., H. Celedonio H., P. Liedo y M.
 Aluja. 1986. Hospederos de moscas de la fruta del gé-
 nero Anastrepha Schiner en el Soconusco, Chiapas, -
 1982 a 1985. Programa Moscamed. Dpto. de Desarrollo -
 de Métodos. DGSPAF, SARH. Reunión conjunta del XXI -
 Congreso Nal. de Entomología y Reunión Anual de la Ra-
 ma Suroeste de la Soc. Americana de Entomología. Mon-
 terrey, N. L. México. 21 pp.
- GUILLO, S.M. 1984. Identificación de especies del género ---
Anastrepha y su preferencia a diferentes variedades -
 de mango en el Departamento de Retalhuleu, Guatemala.
 Revista de la Facultad de Agronomía, "Tikalía", Univer-
 sidad de Sn. Carlos. Vol. III (1): 15 - 27.
- HOUSTON, W.W.K. 1981. Fluctuation in numbers and the signifi-
 cance of the sex ratio of the Mexican fruit fly, ---
Anastrepha ludens caught in Mc Phail traps. Exp. Appl.
Ent. 30 : 140 - 150 .
- INEGI, 1984 a. Carta Topográfica E15C76. San Pedro Tapanatepec.
 Secretaría de Programación y Presupuesto. México.

- INEGI, 1984 b. Carta Topográfica E15C86. Emiliano Zapata. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- JIMENEZ, J.E. 1956. Las moscas de la fruta y sus enemigos naturales. Fitófilo 16 Año IX SAG, DGDA. México pp.4-11.
- JIMENEZ, J.E. 1958 a. El empleo de enemigos naturales para el control de insectos que constituyen plagas agrícolas. Fitófilo 21. Año XI. SAG. DGDA. México. pp. 5 - 24.
- JIMENEZ, J.E. 1958 b. El Syntomosiphirum indicum Silv. un enemigo natural de las moscas de la fruta (A. ludens). - Fitófilo 21. Año XI SAG. DGDA. México. pp. 25 - 30.
- KREBS, J.R. and N.B. Davies. 1981. An Introduction to Behavioral Ecology. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London. 292 pp.
- KUCERA, C.L. 1978. The Challenge of Ecology. 2nd. Edition. The C.V. Mosby Company. St. Louis Missouri, USA. 326 pp.
- LOPEZ, D.F. y B.O. Hernández. 1967. Sodium borate inhibits decomposition of two protein hydrolysates attractive to the Mexican fruit fly. DGSV-USDA. Jour. Econ. Ent. 60 (1): 137-140 .
- LOPEZ, D.F. y M.L. Spishakoff. 1968. Atracción de la mosca de la fruta, Anastrepha ludens (Loew) con atrayentes proteicos y fermentables. Ciencia (México), Vol. XXII - (4) : 113-114.
- MALAVASI Aláo and Joao S. Morgante. 1981. Adult and larval population fluctuation of Anastrepha fraterculus and its relationships to host availability. Environ. Ent. 10 : 275-278 .

- MALAVASI, Aldo and Joao S. Morgante. 1982. Genetic variation in natural populations of Anastrepha (Diptera: Tephritidae). Rev. Bras. Genet. 2 : 263-278.
- MALAVASI, Aldo and Joao S. Morgante. 1983. Population genetics of Anastrepha fraterculus (Diptera: Tephritidae) in - different hosts. Genetic differentiation and heterozygosity. Genética, 60 (3) : 205-211 .
- MALAVASI, Aldo, Joao S. Morgante and R.R. Prokopy. 1983. Distribution and activities of Anastrepha fraterculus (Diptera: Tephritidae) flies on host and nonhost trees. - Ann. Ent. Soc. Ame. 76 (2): 286-292 .
- MC PHAIL, M. 1937. Relation of time of day, temperature and evaporation to attractiveness of fermenting sugar solution to Mexican fruit fly. Jour. Econ. Entom. 30 (5): 793-799 .
- MENDEZ, Villa M. 1957. Enemigos naturales de la mosca mexicana de la fruta. Esc. Nal. Agr. Chapingo, Méx. 27 pp.
- MORGANTE, Joao S., Aldo Malavasi and I. Bush. 1980. Biochemical systematics and evolutionary relationships of neotropical Anastrepha. Ann. Ent. Soc. Ame. 73 (6): 622-630 .
- NAS, 1971. Manejo y control de plagas de insectos. Control de plagas de plantas y animales. Vol. III Nat. Acad. of Sci. NAS. Ed. Limusa. México. 521 pp.
- NORRBOM, Allen Lee. 1985. Phylogenetic Analysis and Taxonomy of criptotrepha, daciformis, robusta and shausi groups of Anastrepha Schiner (Diptera: Tephritidae). A Thesis in Entomology. Dr of Phylosophy. Pennsylvania State - University. 136 pp.

- OLARTE, Espinoza W. 1980. Dinámica poblacional del complejo -- constituido por las moscas de la fruta Anastrepha -- striata Schiner y Anastrepha fraterculus Wiedemann en el medio ecológico del Sur de Santander. Bucaramanga. Univ. Ind. de Santander. Colombia. 63 pp.
- ORTIZ, Hdez. J.J. 1958. Observaciones sobre la biología de la mosca de la fruta A. ludens y sus enemigos naturales en la zona cítrica de Río Ramos, N.L. y sus alrededores. Monterrey, N.L. México. 51 pp.
- PROKOPY R.J. and D.B. Roitberg. 1984. Foraging behaviour of -- true fruit flies. American Scientist. 72 (1): 41-49.
- RAMOS de Mejía A. 1975. Guía ilustrada para la identificación de moscas (Diptera: Tephritidae) que afectan a la fruta México y de especies exóticas de importancia -- cuarentenaria. DGSV. SARH. México. 40 pp.
- RIOS, E.E., H. Celedonio H., J. Guillén A., M. Aluja, y P. -- Liedo. 1986 a. Identificación y fluctuación estacion-- al de moscas de la fruta del género Anastrepha (Dip-- tera: Tephritidae) en cuatro años en huertos de mango en la región del Soconusco, Chiapas. Reunión conjunta del XXI Congreso Nacional de Entomología y Reunión anual de la Rama Suroeste de la Soc. Americana de Ento-- mología. Monterrey, N.L. México, 21 pp.
- RIOS, E.E., H. Celedonio H., J. Guillén A., D. Mota, P. Liedo y M. Aluja. 1986 b. Fluctuación estacional de especies del género Anastrepha en el Valle de Mazapa de Madero, Chiapas (1982-1985). Programa Moscomed. DGSPAF, SARH, -- XXI Congreso Nal. de Entomología y Reunión anual de la rama Suroeste de la Soc. Ame. de Ent.; N. L. 20 pp.

- RUIZ, Cencino E. 1979. Parasitismo natural en Anastrepha ---
ludens (Loew) en hospederas silvestres y cultivadas -
en la zona centro de Tamaulipas. Univ. Aut. Tamps.,
México. 15 pp.
- SHAW, J.G. y D.F. López. 1953. Dibromuro de etileno como un fu-
migante para mangos infestados con la mosca mexicana
de la fruta. Informe USDA. Trad. Morales E.M. DGDA. -
SAG. México. 8 pp.
- SHAW, J.G. y R.M. Sánchez. 1963. Eficacia de moscas de la fru-
ta (Anastrepha ludens) esterilizadas con Tapa y libe-
radas en una huerta de mangos. Fitófilo 38. Año XVI.
DGDA. SAG. México. pp. 12-15.
- SHAW, J.G. and A.F. Starr. 1946. Development of the immatures
stages of Anastrepha serpentina in relation to temper-
ature. Jour. Agr. Res. 72 (8): 265-276.
- SHAW, J.G., R.M. Sánchez, L.M. Spishekoff, G.P. Trujillo y D.F.
López. 1968. Dispersal and migration of Tapa steriliz-
ed Mexican fruit flies. Jour. Econ. Ent. 60 (1): 992
-994.
- SINGH, Lal Beheri. 1960. The mango. Interscience Publishers -
Inc. New York, USA. pp. 292-334.
- STEYSKAL, C. George. 1975. Anastrepha obliqua (Macquart) the -
prior name for Anastrepha mombinpraeoptens Seín. (Dip-
tera: Tephritidae). USDA. Coop. Econ. Ins. Rpt. 25 -
(18): 357-358.
- STEYSKAL, C. George. 1977. Pictorial Key to species of genus -
Anastrepha. The entomological Society of Washington,
D.C. USA. 35 pp.

- STONE, Alan. 1942. The fruit flies of genus Anastrepha. USDA, Misc. Pub. 439. Washington, D.C. 112 pp.
- VASQUEZ, Resgado F.S. 1983. Levantamiento fisiográfico del - área de influencia de Tapanstepec, Oax. Tesis Profesional. Biól. ENEP-Zaragoza. UNAM. México. 118 pp.
- WALSH, Jhon. 1982. Spotlight on pest reflects on pesticide. - Use of ethylene dibromide in medfly quarantine has impact on regulatory process other side effects. Science, Vol. 215: 1592-1596.
- WHARTON, R.A. and Gilstrap, F.E. 1983. Key to and Status of Opiinae Braconid (Hymenoptera) Parasitoids used in - Biological Control of Ceratitis and Dacus s.l. (Diptera: Tephritidae). Annals of the Entomological Society of América. 76 (4): 721-743.
- WHARTON, R.A. and Marsh M.P. 1978. New world Opiinae (Hym: - Braconidae) parasitic on Tephritidae (Diptera). Jour. Wash. Acad. Sci. 68 (4): 147-167.
- WONG T.T.Y., N. Mochizuki and J.I. Nishimoto. 1984. Seasonal abundance of parasitoids of the mediterranean and - oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) in the Kula area of Maui, Hawaii. Environ. Entom. 13: 140-145.

X.- A P E N D I C E S .

APENDICE I.- Hospederos de moscas de la fruta del género --
Anastrepha, y períodos de fructificación en --
 Chahuities, Oaxaca.

Hospedero.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Ciruelo (<u>Spondias</u> <u>seb.</u>)				X	X	X						
Chicozapote (<u>Achras</u> <u>sapota</u>)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Guayaba (<u>Psidium</u> <u>guajaba</u> L.)					X	X	X	X	X	X	X	
Naranja (<u>Citrus</u> <u>sinensis</u>)	X									X	X	X
Pomelo (<u>Citrus</u> <u>grandis</u>)	X									X	X	X

APENDICE II.- Porcentaje de los estados fenológicos de árboles de mango
(*Mangifera indica* L.) en los huertos estudiados de Chahuities, Oax.,
de Octubre de 1985 a Septiembre de 1986.

HUERTO BETEL												
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Yema	1.81	7.10	1.70	1.60	0.61	0.02	0.10	-	0.02	-	-	0.04
Flor	4.40	5.00	8.73	8.10	8.52	1.00	0.60	0.01	0.02	-	-	0.01
F.ch	0.80	6.00	11.19	2.80	5.91	2.61	0.13	-	-	-	-	0.01
F.med	-	-	5.30	3.70	5.50	5.25	1.60	0.62	0.20	0.10	-	-
F.des	-	-	1.50	1.30	6.31	8.81	6.60	2.41	1.50	0.80	-	-
F.mad	-	-	-	-	-	0.22	0.12	0.10	-	0.03	-	-
F.ama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HUERTO POCHOTA												
Yema	4.00	14.64	2.90	1.50	0.90	0.10	0.02	-	-	-	-	0.02
Flor	-	5.00	17.54	4.61	5.51	0.84	0.10	-	0.03	-	-	-
F.ch	-	5.00	17.63	3.20	4.40	3.80	0.10	0.20	-	-	-	-
F.med	-	-	10.00	6.24	4.20	5.60	2.80	0.90	0.40	-	-	-
F.des	-	-	-	2.34	9.90	8.11	7.44	7.42	4.33	2.04	-	-
F.mad	-	-	-	0.14	0.61	0.74	1.00	0.60	0.30	0.30	0.01	-
F.ama	-	-	-	-	-	0.11	0.12	0.20	0.10	0.02	-	-
HUERTO PORVENIR												
Yema	4.00	10.00	1.90	1.60	1.22	-	0.03	-	-	-	-	-
Flor	2.00	8.00	8.20	9.72	9.04	0.04	0.05	-	-	-	-	-
F.ch	-	3.00	13.25	4.10	5.60	6.60	0.01	-	0.13	-	-	-
F.med	-	-	-	2.42	3.83	5.71	1.60	0.44	0.30	0.10	-	-
F.des	-	-	0.63	1.22	5.17	10.13	9.44	2.20	0.14	0.40	0.01	-
F.mad	-	-	-	0.03	0.01	0.30	0.70	0.23	0.14	0.04	-	-
F.ama	-	-	-	-	-	0.03	0.04	0.10	0.06	-	-	-

... Continúa.

APENDICE II (Continuación).

HUERTO PIEDRAS NEGRAS												
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Yema	2.00	4.00	1.30	2.95	0.60	-	-	-	-	-	-	-
Flor	-	4.80	10.30	13.01	9.10	-	-	-	-	-	-	-
F.ch	-	1.13	6.21	3.80	7.53	4.16	-	-	-	-	-	-
F.med	-	-	2.50	3.00	4.21	5.30	1.01	0.44	0.01	-	-	-
F.des	-	-	-	2.35	7.03	11.11	12.50	3.20	0.33	0.10	-	-
F.mad	-	-	-	-	0.30	0.50	-	0.24	0.10	-	-	-
F.ama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HUERTO BOQUERON												
Yema	-	10.00	1.00	2.72	1.20	-	-	-	-	-	-	0.11
Flor	-	3.23	6.50	12.20	10.40	0.10	-	-	-	-	-	0.10
F.ch	-	-	1.90	3.24	7.90	3.11	-	-	-	-	-	-
F.med	-	-	-	0.81	4.33	7.80	1.80	0.22	0.02	-	-	-
F.des	-	-	-	0.40	2.63	9.23	11.32	1.70	0.14	0.10	-	-
F.mad	-	-	-	-	0.04	0.30	0.30	0.22	0.14	-	-	-
F.ama	-	-	-	-	-	0.04	0.03	0.01	-	-	-	-

El porcentaje representa el promedio de los árboles observados (los que tenían trampa Mc Phail) en cada huerto.

Simbología: F.ch = Fruto chico; F.med.= Fruto mediano; F. des= Fruto desarrollado
F.mad= Fruto maduro ; F. ama= Fruto amarillo.

APENDICE III.- Análisis de muestras de mango (Mangifera indica L.)
 en cinco huertos estudiados de Chahuítes, Oax., de -
 Octubre de 1985 a Septiembre de 1986.

HUERTO	FECHA DE COLECTA	Piezas/ Peso	Frutos Infea.	Larvas/ Fruto. (máx/min)	Larvas/ pu- pas.	Total	Larvas por Kg.	Individuos y espe- cies emergidas (fecha emergencia)
POCHOTA	15/I/86	14 / 2.0	2	4 / 2	7 / 12	19	9.5	2♂-2♀ <u>A. obliqua</u> (29/I/86)
PORVENIR	4/II/86	27 / 2.7	2	1	2 / 0	2	0.74	2♂-1♀ <u>A. obliqua</u> (24/II/86)
BOQUERON	6/II/86	11 / 1.0	2	12 / 3	15 / 4	19	19.0	2♂-1♀ <u>A. obliqua</u> (24/II/86)
PORVENIR	11/II/86	21 / 2.05	4	5 / 1	9 / 1	10	4.87	5♂-5♀ <u>A. obliqua</u> (4/III/86)
POCHOTA	12/II/86	23 / 1.9	1	1	1 / 0	1	0.53	1 ♂ <u>A. obliqua</u> (5/III/86)
BOQUERON	13/II/86	12 / 1.58	7	4 / 1	25 / 9	34	21.52	1 ♀ <u>A. obliqua</u> (5/III/86)
P.NEGRAS	14/II/86	18 / 1.65	4	3 / 2	13 / 16	29	17.57	1♂-1♀ <u>A. obliqua</u> (4/III/86)
POCHOTA	19/II/86	17 / 1.83	1	3	3 / 0	3	1.64	1♂-1♀ <u>A. obliqua</u> (5/III/86)
P.NEGRAS	19/II/86	20 / 2.58	13	12 / 1	66 / 2	68	26.35	19♂-19♀ <u>A. obliqua</u> (11/III/86)
PORVENIR	25/II/86	19/2.158	3	1	3 / 9	12	5.56	1♂-1♀ <u>A. obliqua</u> (16/III/86)

C O N T I N U A . . .

(Solo se enlistan resultados positivos).

CONTINUACION (APENDICE III)

(+) organismos muertos.

HUERTO	FECHA DE COLECTA	Piezas / Peso.	Frutos infes.	Larvas/ fruto. (máx/mín)	Larvas/ pu- pas.	Total	Larvas por Kg	Individuos y espe- cies emergidas. (fecha de emergen)
POCHOTA	26/II/86	19 / 2.272	3	3 / 1	6 / 0	6	2.64	-
BOQUERON	27/II/86	21 / 2.28	17	12 / 2	54 / 13	67	29.39	30 ⁺ 20 <u>A. obliqua</u> (21/III/86)
P.NEGRAS	28/II/86	33/ 3.95	21	12 / 1	26 / 6	32	8.10	60 ⁺ 100 <u>A. obliqua</u> (23/III/86)
PORVENIR	4/III/86	17/ 2.60	7	5 / 1	15 / 9	24	9.23	90 ⁺ 70 <u>A. obliqua</u> (25/III/86)
POCHOTA	5/III/86	22/ 2.845	1	3	3(2+)/ 2	5	1.76	50 ⁺ 10 <u>A. obliqua</u> (27/III/86)
BOQUERON	6/III/86	22/ 2.335	8	4 / 1	8(5+)/ 5	13	5.43	40 ⁺ 20 <u>A. obliqua</u> (25/III/86)
P.NEGRAS	7/III/86	21/ 2.265	6	3 / 1	8 / 5	13	5.74	90 ⁺ 80 <u>A. obliqua</u> (29/III/86)
POCHOTA	12/III/86	21/ 2.705	2	1	(2+) / 0	(2+)	0.74	-
BOQUERON	13/III/86	27/ 3.350	2	-	0 / (2+)	(2+)	0.60	-
P.NEGRAS	14/III/86	30/ 4.20	3	3 / 1	(5+) / 0	(5+)	1.19	-
PORVENIR	17/III/86	20/ 2.985	11	7/ 1	26 (18+)/ 9	35	11.72	110 ⁺ 140 <u>A. obliqua</u> 10 ⁺ 10 <u>A. fraterculus</u> (8/IV/86)
POCHOTA	18/III/86	22/ 3.175	1	1	(1+) / 1	2	0.63	70 ⁺ 140 <u>A. obliqua</u> 10 ⁺ 30 <u>A. fraterculus</u> (9/IV/86)
BOQUERON	21/III/86	23/ 3.095	4	2 / 1	(5+) / 2	7	2.26	-

CONTINUA ...

CONTINUACION (APENDICE III)

(+) organismos muertos.

HUERTO	FECHA DE COLECTA	Piezas/ Peso.	Frutos Infes.	Larvas/ fruto. (mex-min)	Larvas / pupas.	Total	Larvas por Kg	Individuos y espe- cies emergidas. (fecha de emergencia)
P.NEGRAS	22/III/86	20 /3.195	2	1	(2+) / 3	5	1.56	90-70 <u>A. obliqua</u> 20 <u>A. fraterculus</u> (10/IV/86)
BOQUERON	27/III/86	26 /3.305	2	1	(2+) / 1	3	0.91	-
POCHOTA	2/IV/86	20/2.895	1	1	1 / 0	1	0.35	10 <u>A. fraterculus</u> (21/IV/86)
BOQUERON	3/IV/86	17/1.775	1	2	(2+)/4(1+)	6	3.38	20 <u>A. obliqua</u> (26/IV/86)
PORVENIR	15/IV/86	29/5.815	3	4 / 1	6(2+)/ 0	6	1.03	20-30 <u>A. obliqua</u> (5/ V /86)
BOQUERON	17/IV/86	16/3.055	1	6	(6+) / 0	(6+)	1.96	-
P.NEGRAS	18/IV/86	16 /3.285	1	2	2(1+)/ 0	2(1+)	0.61	10-10 <u>A. obliqua</u> (7/ V /86)
PORVENIR	6/V/86	15 /3.505	1	1	1(+)/ 0	(1+)	0.29	-
POCHOTA	7/V/86	12 /2.52	1	1	1(+)/ 0	(1+)	0.40	-
POCHOTA	29/V /86	16 /3.525	3	12 / 1	18 / 0	18	5.11	80-40 <u>A. obliqua</u> 10 <u>A. fraterculus</u> (18/VI/86)
PORVENIR	10/VI /86	13/3.370	1	1	1 / 0	1	0.30	-
BETEL	16/VI /86	14 /3.55	1	2	2 / 0	2	0.56	1 ♂ <u>A. obliqua</u> (9/VII/86)
PORVENIR	17/VI /86	9 /2.79	1	2	2 / 0	2	0.72	2 ♀ <u>A. obliqua</u> (30/VI/86)

CONTINUA ...

CONTINUACION (APENDICE III).

(+) organismos muertos.

HUERTO	FECHA DE COLECTA	Piezas / Peso.	Frutos infes.	Larvas/fruto. (máx-min)	Larvas / pupas.	Total	Larvas por Kg.	Individuos y especies emergidas. (fecha de emergencia)
POCHOTA	18/VI/86	15 /3.35	7	27 / 1	38 / 2(1+)	40	11.94	20 ⁺ 50 <u>A. obliqua</u> (8/VII/86)
BOQUERON	19/VI/86	13 /2.82	2	18/1	19(7+)/ 0	19	6.74	60 ⁺ 30 <u>A. obliqua</u> (12/VII/86)
BETEL	23/VI/86	17 /4.55	3	5 / 1	7(5+)/ 2	9	1.98	10 ⁺ 10 <u>A. obliqua</u> (14/VII/86)
POCHOTA	24/VI/86	16/3.435	5	7 / 5	16(5+)/ 1	17	4.95	60 ⁺ 40 <u>A. obliqua</u> (15/VII/86)
BETEL	30/VI/86	14/3.42	2	7 / 1	8 / 1	9	2.63	10 ⁺ 20 <u>A. obliqua</u> (20/VII/86)
POCHOTA	2/VII/86	18/4.08	12	15 / 1	49(4+)/ 6	55	13.78	10 ⁺ 30 <u>A. obliqua</u> (22/VII/86)
PORVENIR	4/VII/86	6 /3.350	4	10 / 3	20(7+)/ 0	20	5.97	-
BETEL	7/VII/86	15/3.830	7	14/ 1	45(13+)/ 4	49	12.79	3 0 ⁺ <u>A. obliqua</u> (24/VII/86)
PORVENIR	8/VII/86	9 / 3.04	4	21 / 3	52(15+)/ 3	55	18.09	-
POCHOTA	9/VII/86	17/3.830	17	24 / 3	127(15+)/75	202	52.74	90 ⁺ 110 <u>A. obliqua</u> 10 <u>A. fraterculus</u> (29/VII/86)
BETEL	14/VII/86	17/ 4.64	16	19 / 1	81(10+)/21	102	21.98	20 ⁺ 40 <u>A. obliqua</u> (31/VII/86)
PORVENIR	15/VII/86	9 / 3.030	6	13 / 1	39(4+)/ 0	39	12.87	30 ⁺ 20 <u>A. obliqua</u> (6/VIII/86)
POCHOTA	20/VII/86	12/3.560	8	13 / 1	62(24+)/5	67	18.82	10 ⁺ 10 <u>A. obliqua</u> (29/VII/86)

CONTINUA ...

CONTINUACION (APENDICE III).

(+) organismos muertos.

HUERTO	FECHA DE COLECTA	Piezas / Peso.	Frutos infes.	Larvas/fruto. (máx-min)	Larvas / pupas.	Total	Larvas por Kg.	Individuos y especies emergidas. (Fecha emergencia)
BETEL	21/VII/86	9 / 3.83	2	29 / 18	47(5+)/ 3	50	13.05	19 ♂ - 7 ♀ <i>A. obliqua</i> (11/VIII/86)
POCHOTA	22/VII/86	10 / 2.7	6	18 / 1	75(5+)/23	68	10.37	10 [♂] <i>A. obliqua</i> (4/VIII/86)
FORVENIR	23/VII/86	7 / 2.17	1	10	10 (1+)/0	10	4.01	1 ♀ <i>A. obliqua</i> (13/VIII/86)
BETEL	29/VII/86	5 / 1.225	4	5 / 1	8 / 6	14	11.42	3 ♂ - 1 ♀ <i>A. obliqua</i> (16/VIII/86)
POCHOTA	30/VII/86	5 / 3.34	5	18 / 2	35 (5+)/ 2	37	11.08	-
FORVENIR	5/VIII/86	9 / 1.16	4	1 / 1	4 (1+)/ 3	7	6.03	-
POCHOTA	6/VIII/86	4 / 2.08	1	3	3 / 5	8	3.85	2 ♀ <i>A. obliqua</i> (26/VIII/86)
POCHOTA	13/VIII/86	5 / 2.35	3	14 / 2	19 (1+)/0	19	8.09	50 [♂] - 50 ♀ <i>A. obliqua</i> (3/IX/86)
POCHOTA	20/VIII/86	4 / 2.38	4	93 / 10	126(38+)/23	149	62.61	350 [♂] -210 ♀ <i>A. obliqua</i> 300-60 PARASITOIDE (11/IX/86)
POCHOTA	26/VIII/86	4 / 1.99	1	1	1 / 0	1	0.50	1 ♂ <i>A. obliqua</i> (15/IX/86)
POCHOTA	3/ IX/ 86	5 / 2.78	5	54 / 1	119(10+)/5	124	44.60	480 [♂] -230 ♀ <i>A. obliqua</i> 1 ♂ <i>A. fraterculus</i> 1 ♂ PARASITOIDE (23/IX/86)

APENDICE IV.- Moscas por trampa por día (MTD), semanal, en
los huertos estudiados. Chahuities, Oax.

Semana No.	Huerto Betel	Huerto Pochota	Huerto Porvenir	Huerto P.Negras	Huerto Boquerón
1985					
41.-	0.101	0.367	0.036	0.072	0.004
O	42.- 0.046	0.219	0.056	0.078	0.004
C	43.- 0.083	0.296	0.092	0.006	0.000
T	44.- 0.096	0.377	0.070	0.030	0.000
	45.- 0.000	0.025	0.071	0.012	0.000
N	46.- 0.000	0.041	0.000	0.012	0.000
O	47.- 0.078	0.081	0.041	0.018	0.000
V	48.- 0.027	0.071	0.005	0.036	0.000
	49.- 0.005	0.005	0.000	0.000	0.000
D	50.- 0.009	0.010	0.000	0.018	0.008
I	51.- 0.009	0.015	0.010	0.000	0.000
	52.- 0.059	0.015	0.000	0.006	0.025
1986					
1.-	0.014	0.015	0.000	0.006	0.008
E	2.- 0.009	0.015	0.000	0.006	0.008
N	3.- 0.014	0.423	0.036	0.048	0.041
E	4.- 0.000	0.229	0.066	0.030	0.020
	5.- 0.023	0.036	0.018	0.020	0.004
F	6.- 0.005	0.082	0.061	0.042	0.008
E	7.- 0.005	0.015	0.006	0.006	0.004
B	8.- 0.005	0.204	0.015	0.012	0.025
	9.- 0.005	0.275	0.025	0.156	0.090
M	10.- 0.018	0.749	0.469	0.204	0.086
A	11.- 0.009	0.495	0.306	0.444	0.197
R	12.- 0.005	0.204	0.209	0.276	0.353
	13.- 0.000	0.286	0.357	0.066	0.127
	14.- 0.000	0.020	0.031	0.126	0.025
A	15.- 0.005	0.102	0.056	0.150	0.069
B	16.- 0.018	0.184	0.117	0.186	0.061
R	17.- 0.005	0.178	0.127	0.030	0.020
	18.- 0.000	0.061	0.092	0.030	0.016
M	19.- 0.014	0.066	0.048	0.046	0.026
A	20.- 0.005	0.020	0.010	0.018	0.004
Y	21.- 0.000	0.041	0.015	0.042	0.016
	22.- 0.000	0.107	0.025	0.006	0.000

APENDICE IV (Continuación).

Semana No.	Huerto Betel	Huerto Pochota	Huerto Porvenir	Huerto P.Negras	Huerto Boquerón
1986					
J 23.	0.041	0.367	0.036	0.006	0.033
U 24.	0.018	0.178	0.020	0.018	0.000
N 25.	0.018	0.260	0.025	0.012	0.008
26.	0.050	0.525	0.061	0.030	0.016
27.	0.119	0.826	0.071	0.042	0.008
J 28.	0.156	1.147	0.316	0.192	0.012
U 29.	0.124	3.295	0.117	0.168	0.032
L 30.	0.331	5.641	0.281	0.156	0.090
31.	0.207	9.715	0.224	0.144	0.053
32.	0.952	9.190	0.296	0.096	0.081
A 33.	0.846	4.121	0.071	0.144	0.053
G 34.	0.460	3.911	0.357	0.048	0.074
O 35.	0.078	0.862	0.133	0.030	0.033
36.	0.106	0.770	0.449	0.102	0.061
S 37.	0.110	0.719	0.256	0.078	0.049
E 38.	0.119	0.637	0.173	0.072	0.045
P 39.	0.023	0.525	0.024	0.024	0.037
40.	0.005	0.534	0.071	0.006	0.012

APENDICE V.- Fluctuación estacional del complejo *Anastrepha* spp. (Captura total, machos y hembras, - expresado en MTD, semanal) y factores climáticos - (Precipitación pluvial, temperatura y velocidad de vientos) en Chahuities, Oax., de Oct. de 1985 a Sep. de 1986.

Semana	Prec. Pluvial (mm)	Temperatura (°C)			Vel. viento (m/seg)			Captura (MTD)			
		Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	total	machos	hembras	
OCT	41.-	50.0	22.0	28.0	35.0	0	2	2	0.111	0.068	0.043
	42.-	24.0	22.0	29.0	36.0	2	2	4	0.076	0.045	0.031
	43.-	16.0	20.0	27.0	35.0	0	4	8	0.093	0.048	0.045
	44.-	29.0	20.0	27.0	33.0	0	2	4	0.098	0.047	0.051
NOV	45.-	29.0	19.0	25.0	35.0	0	2	4	0.021	0.009	0.012
	46.-	0.0	22.0	32.0	36.0	0	2	6	0.009	0.004	0.005
	47.-	0.0	19.0	29.0	35.0	0	6	6	0.043	0.022	0.021
	48.-	4.0	20.0	28.0	35.0	0	4	6	0.025	0.014	0.012
DIC	49.-	0.0	18.0	31.0	35.0	0	4	8	0.002	0.002	0.000
	50.-	2.0	20.0	24.0	36.0	0	2	8	0.008	0.003	0.005
	51.-	0.0	19.0	27.0	33.0	4	8	12	0.007	0.004	0.003
	52.-	0.0	18.0	27.0	35.0	0	4	8	0.022	0.014	0.008
ENE	1.-	0.0	20.0	26.0	36.0	0	1	2	0.008	0.007	0.001
	2.-	0.0	17.0	30.0	35.0	0	4	6	0.008	0.004	0.004
	3.-	0.0	18.0	28.0	35.0	2	6	8	0.108	0.067	0.041
	4.-	0.0	19.0	30.0	35.0	2	6	8	0.066	0.041	0.025
FEB	5.-	0.0	15.0	29.0	36.0	2	6	6	0.019	0.014	0.005
	6.-	0.0	19.0	27.0	36.0	0	2	6	0.037	0.022	0.015
	7.-	0.0	18.0	29.0	35.0	0	2	8	0.007	0.004	0.003
	8.-	0.0	18.0	22.0	35.0	0	2	6	0.051	0.033	0.018
MAR	9.-	0.0	17.0	27.0	36.0	2	6	6	0.106	0.082	0.024
	10.-	0.0	19.0	29.0	35.0	6	6	8	0.291	0.193	0.098
	11.-	0.0	19.0	29.0	35.0	0	2	4	0.275	0.198	0.077
	12.-	0.0	19.0	27.0	35.0	0	4	10	0.210	0.122	0.088
ABR	13.-	0.0	19.0	25.0	35.0	2	10	16	0.164	0.109	0.065
	14.-	0.0	19.0	29.0	36.0	0	4	8	0.036	0.020	0.016
	15.-	0.0	21.0	31.0	40.0	0	4	10	0.072	0.043	0.029
	16.-	0.0	22.0	31.0	38.0	0	2	2	0.106	0.062	0.044
MAY	17.-	0.0	22.0	34.0	39.0	0	2	6	0.070	0.044	0.026
	18.-	1.0	23.0	30.0	37.0	0	2	4	0.038	0.023	0.015

. . . Continúa.

APENDICE V (Continuación)

Semana	Prec Pluvial (mm)	Temperatura (°C)			Vel. viento (m/seg)			Captura (MTD)			
		Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	total	machos	hembras	
M A Y	19.-	0.0	22.0	30.0	38.0	0	2	8	0.039	0.023	0.015
	20.-	0.0	23.0	33.0	36.0	0	2	4	0.011	0.009	0.002
	21.-	0.0	24.0	31.0	38.0	0	2	8	0.021	0.014	0.007
J U N	22.-	43.5	21.0	30.0	35.0	0	2	2	0.026	0.015	0.011
	23.-	100.8	20.0	24.0	34.0	2	2	2	0.095	0.055	0.040
	24.-	19.2	21.0	26.0	35.0	0	2	2	0.045	0.024	0.021
	25.-	23.9	23.0	27.0	36.0	2	2	2	0.062	0.035	0.027
	26.-	78.8	22.0	26.0	37.0	2	2	2	0.122	0.069	0.053
	27.-	138.7	21.0	25.0	35.0	2	2	2	0.206	0.117	0.089
J U L	28.-	82.3	19.0	25.0	35.0	2	2	2	0.350	0.203	0.147
	29.-	3.8	20.5	26.0	38.0	2	2	2	0.717	0.454	0.263
	30.-	22.0	21.5	25.0	35.5	2	2	6	1.253	0.805	0.448
	31.-	72.0	20.0	24.5	35.0	2	2	2	1.987	1.303	0.664
	32.-	2.0	21.0	25.0	36.5	0	2	2	2.053	1.156	0.897
A G O	33.-	30.5	22.0	25.5	36.5	0	2	4	1.021	0.604	0.417
	34.-	33.0	21.0	25.0	35.0	2	2	2	0.942	0.558	0.384
	35.-	119.0	21.0	24.5	35.0	0	2	2	0.220	0.113	0.107
	36.-	141.0	20.5	23.5	35.0	2	2	2	0.287	0.164	0.123
S E P	37.-	64.8	21.0	24.5	35.5	2	2	2	0.229	0.137	0.092
	38.-	4.8	21.0	24.5	35.5	0	2	2	0.203	0.124	0.079
	39.-	4.8	21.0	24.0	36.5	2	2	2	0.125	0.084	0.041
	40.-	23.0	23.0	24.5	35.5	2	2	2	0.120	0.063	0.057

El MTD enlistado corresponde al obtenido para la captura total - de los cinco huertos estudiados (146 trampas Mc Phail).