



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

DETERMINACION DE LAS PRINCIPALES ESPECIES
DE INSECTOS QUE ATACAN AL CULTIVO
DE LA COL (*Brassica oleraceae* VAR. *capitata* L.),
CALABACITA (*Cucurbita pepo* L.) Y FRIJOL
EJOTERO (*Phaseolus vulgaris* L.), DURANTE EL
CICLO PRIMAVERA-VERANO 1985, EN LA F. E. S.
CUAUTITLAN, EDO. DE MEXICO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A N :
JOSE ISMAEL FERNANDEZ DIAZ
LUIS MANUEL ALVARADO HERNANDEZ

DIRECTOR DE TESIS:
BIOL. PATRICIA YOLANDA CRUZ MARTINEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

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.

En la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán durante el ciclo Primavera-Verano 1985, se establecieron los siguientes cultivos: Col (Brassica oleraceae var. capitata L.), Calabacita (Cucurbita pepo L.) y Frijol ejotero (Phaseolus vulgaris L.) con objeto de llevar a cabo la determinación de las principales especies de insectos fitofagos y sus enemigos naturales, la abundancia relativa y fluctuación de sus poblaciones, así como la observación de hábitos alimenticios y conductuales que describe cada especie a través del periodo de estudio.

Se detectó que el desarrollo biológico y poblacional de las especies encontradas está directamente relacionado con el ciclo de cultivo del cual se alimentaron; y que de los elementos climáticos, el que más marcadamente manifestó su efecto en los niveles poblacionales fue la precipitación pluvial.

Por otro lado se evidenció la presencia de insectos beneficios pero su influencia en la fluctuación de las poblaciones fitofagas no fue posible determinarla.

Se concluye que las principales especies de insectos en base a su abundancia relativa, por cultivo fueron las siguientes:

- Col (Brassica oleraceae var. capitata L.)

Leptophobia aripa Boisduval

Murgantia histrionica Hahn

- Calabacita (Cucurbita pepo L.)

Acalymma vittatum Fabricius

Euphoria spp.

- Frijol ajotero (Phaseolus vulgaris L.)

Diabrotica undecimpunctata howardi Barber

Epilachna varivestis Mulsant

Epicauta anous .

Empoasca spp.

- Especies beneficiosas

Orius tristicolor Write

Hippodamia convergens Guérin.

I N D I C E

RESUMEN

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	4

REVISION BIBLIOGRAFICA

CAPITULO I

CARACTERISTICAS Y UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.1. Ubicación	5
1.2. Características climáticas de la zona	5
1.3. Características edáficas	6

CAPITULO II

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS POBLACIONES DE INSECTOS EN LOS CULTIVOS

2.1. Fluctuación de poblaciones	8
2.2. Concepto de plaga	11
2.3. Muestreo de poblaciones	12

CAPITULO III

CULTIVO DE LA COL (Brassica oleraceae var. capitata L.)

3.1. Características generales	18
3.2. Importancia nacional (económica)	20
3.3. Producción (zonas y cantidades)	20
3.4. Principales insectos que atacan al cultivo	21

CAPITULO IV

CULTIVO DE LA CALABACITA (Cucurbita pepo L.)

4.1. Características generales	23
--------------------------------------	----

4.2. Importancia nacional (economica)	26
4.3. Producción (zonas y cantidades)	27
4.4. Principales insectos que atacan al cultivo	27

CAPITULO V

CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO (Phaseolus vulgaris L.)

5.1. Características generales	29
5.2. Importancia nacional (economica)	32
5.3. Producción (zonas y cantidades)	32
5.4. Principales insectos que atacan al cultivo	33
MATERIALES Y METODOS	36
RESULTADOS Y DISCUSION	42
CONCLUSIONES	90
BIBLIOGRAFIA	92
ANEXOS	99

INTRODUCCION

El cultivo de las hortalizas en México, revierte gran importancia-- no solo por los volúmenes de producción que se pueden alcanzar debido a su explotación continua durante el año, o por los altos precios a los -- que se cotizan las cosechas en el mercado (nacional e Internacional), -- sino también, porque representa una de las principales fuentes de vitaminas, sales minerales, aceites esenciales, etc., necesarios para el -- desarrollo y buen funcionamiento del organismo humano. Por otro lado la importancia social que tienen no es menos considerable dado que su explotación requiere ocupación de mano de obra durante casi todo el año y por lo tanto representa una fuente segura de ingresos para un gran número de agricultores. (De Saracho, 1977; D.G.E.A., S.A.R.H., 1981; F.A.O., 1960; Halfacre y Barden, 1984; Singh, Van Emden y Taylor, 1978; U.N.P.H., 1981).

Sin embargo la explotación de estos cultivos en nuestro país no es homogénea, esto es que no todas las zonas cuentan con las condiciones ecológicas apropiadas, ni todos los agricultores con los medios económicos y tecnológicos necesarios para su producción.

Así pues, si bien es cierto que existen regiones en donde el cultivo de las hortalizas es óptimo en cuanto a: variedades adecuadas, buena preparación del terreno, riego, fertilización, control de plagas y enfermedades, asesoría técnica, etc., también es cierto que existen otras en donde predomina la falta de un conocimiento en cuanto a ésta parte de la -- agricultura, la inexistencia de una infraestructura y tecnologías especializadas para cada cultivo, la poca importancia prestada por las autoridades y la inseguridad en la comercialización del producto.

Aunado a lo anterior existe la problemática fitosanitaria de los - - cultivos, ya que éstos son muy apetecidos por una gran variedad de pató-- genos causantes de enfermedades y de insectos (trozadores, masticadores, - - chupadores y minadoras), que pueden llegar a representar plagas depen - - diendo de las condiciones del ambiente en el que se desenvuelvan, y que - - a final de cuentas el daño que éstos causen merece no solo la cantidad - - sino también la calidad necesaria para cumplir en forma adecuada con las - - normas que se establecen en el mercado para la comercialización del producto. (Halfacre y Barden, 1984; Maxwell y Jennings, 1984; H.A.S., 1982; Romero, 1983; Ruppel e Idrobo 1962; Ware y Mc. Collom, 1980).

Haciendo un análisis de las condiciones que imperan en el Valle de - - México, y concretando en la zona de estudio, es posible darse cuenta, de - - que ésta, bien la podríamos situar dentro de las regiones últimas, y que - - por lo tanto se hacen necesarios la elaboración de estudios un tanto más - - específicos que nos permiten obtener un conocimiento más integral de cada - - zona en particular y la forma en que las características ecológicas de -- cada una de ellas modifican o condicionan la dinámica de las poblaciones - - existentes. (Beutelspacher, 1980).

Con lo anterior se generarán nuevas técnicas y métodos adecuados - - para el cultivo de las hortalizas que permitan obtener altos rendimien-- tos y buena calidad de los productos mediante la utilización de varle-- das adecuadas, satisfacción de los requerimientos nutricionales de las-- plantas y el control de plagas y enfermedades que atacan a las mismas.

El presente trabajo que pretende abocarse a la determinación de las principales especies de insectos que atacan a los cultivos: Col (Brassica

oleraceae var. capitata L.), Calabacita (Cucurbita pepo L.) y Frijol ejotero (Phaseolus vulgaris L.) en la F.E.S. Cuautitlán, Estado de México, determinando su abundancia relativa, ciclo de vida, características morfológicas y hábitos alimenticios, durante el ciclo Primavera-Verano 1985.

El desarrollo de la investigación pretende contribuir conocimiento de los tipos de plaga por cultivo existentes en la zona, época en que éstas presentan una mayor incidencia y el comportamiento general que describen sus poblaciones a través del periodo observado.

Por otro lado permitirá determinar la presencia de entomofauna benéfica y de otra manera tomarse de base para la implementación (en base a estudios posteriores) de tácticas o de una estrategia de control que pudiera hacerse necesaria para el control de las plagas que infestan los cultivos en cuestión dentro de la zona de estudio en particular.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinación de las especies de insectos fitófagos y enemigos naturales presentes en los cultivos de la Col, Calabacita y Frijol ejotero - durante el ciclo Primavera-Verano 1985 en la F.E.S.-Cuautitlán, Edo. de México.

OBJETIVOS PARTICULARES

Conocer las especies de insectos fitófagos con mayor abundancia relativa en los cultivos antes mencionados.

Determinar la fluctuación poblacional de los insectos fitófagos más abundantes en la Col, Calabacita y Frijol ejotero.

Detectar la presencia de enemigos naturales de las especies fitófagas -- presentes en la Col, Calabacita y Frijol ejotero.

Observación de hábitos alimenticios y conductuales de los insectos presentes en los cultivos mencionados.

CAPITULO I

CARACTERISTICAS Y UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.1. Ubicación

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán se encuentra ubicada en la Cuenca del Valle de México, al oeste de la cabecera del Municipio de Cuautitlán, Estado de México. (Reyna, 1978; de la Teja, 1982).

El Municipio de Cuautitlán se extiende aproximadamente entre los 19° 37' y los 19° 45' de latitud norte y entre los 99° 07' y los 99° 14' de longitud oeste y limitada, al sur, con el Municipio de Tultitlán, al sureste con el de Tultepec, al este con el de Helchor Ocampo, al norte con el de Teoloyucan al noreste con el de Zumpango y al oeste con el de Tepoztlán. La altitud media para el Municipio es de 2400 m.s.n.m., en tanto que para la cabecera municipal se reporta una altura de 2250 (Reyna, 1978; de la Teja, 1982).

1.2. Características climáticas de la zona

(Reyna, 1978)

De acuerdo con el sistema de Köppen modificado por García, el clima para la región de Cuautitlán corresponde al C(Wo) (w) b(1) templado, el más seco de los subhúmedos, con régimen de lluvias de verano, e invierno seco (menos de 5% de la precipitación anual), con verano largo y fresco, con temperatura extensa con respecto a su oscilación.

La temperatura media anual es de 15.7°C aproximadamente, siendo en enero el mes más frío, con promedio de 11.8°C y junio el mes más caliente -

con 18.3°C, la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales es -- de 6.5°C.

La región presenta un régimen de lluvias de verano, concentrándose -- éstas en los meses de mayo a octubre.

Al año se recibe una precipitación aproximada de 605 mm; julio es el mes más lluvioso, con 128.9 mm y febrero el más seco con 3.8 mm.

1.3. Características edáficas

(De la Teja, 1982)

Origen y formación de los suelos.- Los suelos de la F.E.S.-Cuauti-- tlán, como la mayor parte de los suelos de la zona, son de formación alu-- vial y se originaron a partir de depósitos de materiales Igneos derivados-- de las partes altas que circundan la zona.

Desarrollo del suelo.- Son suelos relativamente jóvenes, en proceso-- de desarrollo; presentan un perfil de apariencia homogénea en el que no -- se aprecian fenómenos de iluviación o eluviación muy marcados, por lo que-- es difícil diferenciar horizontes de diagnóstico a simple vista. Son suelos profundos, con más de 1 metro de profundidad.

Clasificación del suelo.- De acuerdo con el sistema de clasificación FAO-DETENAL (S.P.P. 1981), estos suelos han sido clasificados como Vertisolos pállicos (Vp). Son suelos que presentan una textura fina, arcillosos;-- son suelos pesados, difíciles de manejar por ser plásticos y adhesivos -- cuando están húmedos y duros cuando se secan; forman grietas profundas --- cuando se secan, y pueden ser impermeables al agua de riego o de la lluvia (F.A.O. 1968).

Clasificación del suelo de acuerdo a su capacidad de uso agrícola.-

De acuerdo con el sistema de clasificación del suelo por capacidad de uso empleado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, modificado por DETENAL (Colegio de Postgraduados, 1977), los suelos de la F.E.S.- Cuautitlán pueden considerarse de Clase I.

Los suelos de Clase I son aquellos que presentan pocas o ninguna limitación para su uso, y si éstas existen son fáciles de corregir.

Tomando en cuenta las características climáticas de la región y sus características físicas y químicas, los suelos de la F.E.S.-Cuautitlán --son considerados Clase I; excepto su drenaje lento y su capacidad fijadora de fósforo, no presentan limitaciones severas para ser utilizados con fines agrícolas o pecuarios; son fértiles o con alta productividad para una amplia gama de cultivos, forrajes y frutales durante todo el año, --siempre y cuando se manejen de manera adecuada.

CAPITULO II

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS POBLACIONES DE INSECTOS EN LOS CULTIVOS

2.1. Fluctuación de poblaciones

El ambiente o "medio ambiente" y las poblaciones son ecológicamente inseparables y complementarios; forman parte del ecosistema y es difícil singularizarlos de éste fin de estudiarlos (Romero, 1983; Odum, 1979).

Maelzar, citado por Andrewartha (1973) define el ambiente como la suma total de todo lo que directamente influye en la probabilidad de que un animal o una población sobreviva y se reproduzca.

Andrewartha (1973) reconoce cinco componentes del medio ambiente:

- a) Recursos
- b) Parejas
- c) Depredadores, patógenos y agresores
- d) Clima
- e) Malentidades

Odum, (1979) y Sutton y Harmon, (1981) mencionan que el éxito de una población o una comunidad depende de un complejo de condiciones; cualquier condición que se aproxime o sobrepase el límite de tolerancia de un organismo o del grupo en cuestión, se puede decir que es un factor limitante.

Sutton y Harmon, (1981) y Romero, (1983) señalan que los factores que regulan las fluctuaciones (crecimiento o decremento) de una población pueden ser dependientes o independientes de la densidad (individuos por área o volumen del hábitat) de ésta.

Entre los factores independientes (los que manifiestan su efecto en las poblaciones independientemente del tamaño de éstas) mencionan a:

- a) Clima
- b) Tiempo
- c) Ciclos temporales (circadianos, estacionales, etc.)
- d) Sinestros
- e) Migración (emigración e inmigración)
- f) Voltinismo
- g) Quiescencia (invernación, diapausa, etc.)

En cuanto a los factores que regulan la densidad y al mismo tiempo dependen de ella (es decir aquellos que actúan en proporción al tamaño de la población), señalan a:

1) Competencia interespecífica

- a) Predatismo
- b) Parasitismo
- c) Parasitoidismo
- d) Comensalismo
- e) Mutualismo, etc.

2) Competencia intraespecífica

- a) Alimento
- b) Espacio
- c) Pareja, etc.

3) Dispersión

Lo anterior implica que los niveles que puede alcanzar una población están directamente determinados por las condiciones ambientales en las --

que se desenvuelve ésta y por los mecanismos conductuales y/o fisiológicos de las mismas.

(Odum, 1979; Andrewartha, 1973; N.A.S., 1982; Romero, 1983).

Así pues las especies en su hábitat original o natural funcionan como partes de un ecosistema ordenado, en el cual está bajo control el exceso de reproducción y la tasa alimenticia, pero cuando se altera o es alterado alguno de estos factores reguladores, las poblaciones pueden comportarse como un cáncer o una plaga que puede destruir todo el sistema antes de que pueda ser establecido un control (Odum, 1979).

De hecho, desde que el hombre comenzó a recolectar y cazar en los ecosistemas y por lo tanto a modificarlos para utilizar sus recursos naturales empezó a formar los agroecosistemas, éstos, no obstante que hacen más efectiva la siembra, cuidado y cosecha de ciertas especies, son ecosistemas simplificados y por lo tanto, muy inestables y vulnerables, sujetos al ataque de ciertos micro organismos y de insectos que pueden llegar a representar plagas severas (Sutton y Harmon, 1981; Romero, 1983).

Lo anterior denota la importancia que tiene el estudio de los factores que determinan las densidades poblacionales de una especie, ya que esto da oportunidad al investigador para predecir la presencia y posible abundancia de ésta bajo ciertas condiciones dadas.

La N.A.S., (1982) señala que el sistema más efectivo para controlar una especie se puede idear solo después de haber obtenido un conocimiento completo de los principios en que se apoyan la fluctuación de sus poblaciones.

2.2. Concepto de plaga

Una población de organismos se considera como plaga cuando reduce la cantidad o calidad de los alimentos, pienso, forraje o fibra, durante la producción; cuando dañan los productos durante su cosecha, procesamiento, venta, almacenamiento o consumo; cuando transmiten organismos causantes de enfermedades al hombre, plantas o animales o bien cuando causan daños a casas y otras propiedades (N.A.S., 1982; López, 1985).

El concepto de plaga solo es aplicable a los agroecosistemas de donde el hombre obtiene materia y energía para su sustento, abrigo y techo. Cuando un organismo extrae de un medio más energía de la que el hombre considera adecuada se convierte en plaga y es necesario combatirla (Romero, 1983).

Categorías de las plagas.

Las categorías en las que se pueden dividir las plagas, dependen no solo de los niveles de población que están al alcance, sino principalmente, del grado económico del daño que provoquen.

Chant, (1964) y Ortman y Peters, (1984) mencionan que las plagas se pueden dividir en:

a) Plaga principal o severa. Es aquella que por lo general se presenta constantemente, limitando la productividad de cultivo y requiere aplicaciones continuas de pesticidas.

b) Plaga ocasional o intermitente. Es una que se presenta a intervalos, pero ocasiona daños severos cuando lo hace.

c) Plaga incidental. Es aquella que se presenta en forma constante pero solo en raras ocasiones provoca daños.

d) Plaga potencial. Es la que puede aparecer con algún cambio en el cultivo y las prácticas agrícolas, es decir, es aquella que bajo condiciones normales solo se encuentra en el ecosistema por períodos cortos.

2.3. Muestreo de poblaciones

Para entender el muestreo de poblaciones, es preciso, primero saber que es; al respecto Morris (1960) nos indica que el muestreo es solo una herramienta metodológica, con la cual el entomólogo obtiene cierta información.

Según Rabinovich (1980), evaluar el tamaño de una población mediante técnicas de muestreo, es estimar el verdadero tamaño de la población en base a una enumeración incompleta de los individuos (o sus productos) que componen la población total. Esto es enumerar los individuos de una muestra, que pretendemos represente a la población total.

Ahora bien, no existe solamente una forma de realizar un muestreo, esto es debido a la gran diversidad en ciclos de vida y habitats de diferentes especies de insectos, y de acuerdo a los objetivos particulares de los diferentes estudios de campo, lo cual ha guiado igualmente a gran diversidad en técnicas (Morris, 1960).

Según Watson et al (1977), hay diversos caminos para el muestreo en cultivos, del número de insectos o su daño; estos incluyen muestreo al azar, puntual y secuencial.

El muestreo al azar es el más comúnmente usado. Como el nombre lo dice, el muestreo se realiza al azar. Con una buena confiabilidad para determinar el número de insectos o su daño por unidad de muestreo.

Ejemplos de éste muestreo son:

- El conteo de larvas en 100 plantas seleccionadas al azar, en algodón
- El conteo del número de chinches Lygus capturadas en redes en cultivo de alfalfa.

El muestreo puntual es una medida de la densidad de la población diseñada a partir del número relativo de insectos o su daño con el número de plantas o partes de esta por acre. Esto ha permitido establecer niveles económicos basados en número de insectos o su daño por unidad de medida.

El muestreo secuencial se diferencia de los otros métodos en que requiere muestreos continuos hasta que un nivel preestablecido bajo o alto, de infestación es encontrado, por ejemplo, si una especie tiene que ser controlada cuando hay 5 individuos por 50 plantas, y no se controlará con tres individuos por 50 plantas, los muestreos continúan tanto como el conteo permanezca entre 3 y 5; el muestreo se detiene cuando algunos de estos límites es detectado.

Para entender mejor lo que es el muestreo secuencial, se deberá tomar en cuenta las observaciones que Sevacherian y Stern (1972) hacen sobre este muestreo: "El muestreo secuencial es una técnica en la cual el tamaño de muestra es flexible y los conteos obtenidos son acumulados entre diferentes clases de densidades, así mismo se requieren tres requisitos:

- El modelo matemático de la distribución el cual describe los conteos del insecto que estarán determinando la selección de la fórmula ha ser usado en el muestreo.
- Los umbrales económicos serán determinados antes; un intervalo e-

xacto entre los umbrales de tratamiento y no tratamiento.

- El muestreador deberá seleccionar la probabilidad de error aceptable en su última decisión.

Romero (1983), distingue dos tipos principales de muestreo: Cualitativos y Cuantitativos.

En el muestreo cualitativo se infiere la población en base a índice de daños o productos de los insectos, como heces, hojas afectadas, etc.; éstos índices pueden ser bastante aproximados o muy alejados de la realidad dependiendo de la correlación entre el índice y la población total.

Los muestreos cuantitativos pueden ser en base a cuantificaciones - absolutas (número de insectos por habitat, superficie o volumen) o relativas (número de insectos observados o capturados por unidad de esfuerzo o por trampa). En ciertos casos los métodos absolutos pueden ser poco -- precisos y los relativos pueden dar una idea bastante cercana a la realidad.

Existen varias técnicas para los muestreos absolutos, como es el -- mercado de insectos, succión por medio de aparatos para insectos voladores, también cepillandolos del sustrato, lavandolos, planchandolos para contar las manchas, sacudiendolos de la planta, etc.

Los métodos relativos necesitan factores de corrección, ya que son afectados por la eficiencia de la trampa que dependen de su tamaño, color atrayente, posición, etc.; la respuesta del insecto al estímulo; la diferencia en la respuesta según al sexo; el uso de cada muestreador del método de captura o de la red que es influenciada por estatura, alcance de brazo, etc.; el estado biológico del insecto; su movilidad. Los métodos-

relativos más usados son: conteo de individuos en un transecto, captura por trampa ya sea coloreadas, cebadas, con luz, atrayentes sexuales, pegamentos, etc. (Andrewartha, 1973; Romero, 1983).

Estimación directa en la planta hospedera. La ventaja de este método es que el ambiente de los insectos es mínimamente alterado. Con la separación de los insectos de los cultivos se puede alterar la -- ecología, probablemente el método menos dañino que separa los insectos de su hábitat, es del golpeo, el cual comparativamente da una buena estimación de la población; otros métodos usados son: estímulos fisiológicos, como luz y temperatura; reacciones olfativas y gustativas; trementina, - para ciertas especies de trips; fuerza centrífuga; aspiraciones; lavados; aparatos al vacío y ciertas modificaciones de los anteriores (Strickland, 1961).

Morris (1960) clasificó las diferentes técnicas de muestreo de la siguiente manera:

I COLECTAS

A) Directas.- Por redes o dispositivos similares que emplean movimiento; por varios tipos de trampas de viento; luz, sonido, succión, sug tancias húmedas, atrayentes químicos o naturales, agujeros, electricidad o por la aplicación de insecticidas.

B) Indirectas.- Por colectas de una muestra del medio de los insectos (hojas, suelo, agua y aire) y posteriormente extrayendo los insectos o por colecta de mollejas o estómagos de sus predadores.

II EXTRACCION

A) Con las manos (usado para insectos en las hojas).

B) Métodos mecánicos (tamizando el suelo o granos, métodos de flotación, cepillado o impresión en las hojas).

C) Métodos químicos (fumigantes, repelentes, anestésicos).

D) Métodos por tipos de comportamiento (luz, calor o factores similares, utilizando el comportamiento de los insectos para extraerlos).

III CONTEO

A) Conteo ocular de la totalidad de la muestra o de una porción.

B) Medida de peso o volumen con factor de corrección.

Factores como tiempo requerido y consideraciones económicas son necesarias para establecer el programa de muestreo más práctico posible para cada cultivo y situación involucrada (Watson et al, 1977).

Yates citado por Strickland, (1961) señala que el método óptimo de muestreo es en el que los costos son mínimos en relación a la precisión requerida.

Consideramos que la realización de muestreos es importante tanto para investigaciones como para control de insectos. Watson et al (1977), - señala que los cuatro elementos básicos de cualquier programa de manejo de insectos plagas son: Control natural, muestreo, niveles económicos - y un detallado conocimiento de la biología y ecología de los insectos. Cada elemento es vital y significa un soporte para las tácticas de control. Los medios de determinación de los números aproximados de insectos son absolutamente necesarios para que las decisiones del control de plagas sean tomadas.

Así pues la importancia del muestreo se debe a que es el principal factor en la aplicación técnica del control de una plaga, y sirve para -

detectar su presencia, evaluar su nivel de infestación, conocer su grado de daño o ataque y determinar la necesidad de usar métodos de combate -- (Romero, 1978).

Básicamente, todos los factores pertinentes que más son considerados en la selección de estrategias de control para un sistema de control de plagas se relaciona con la estimación confiable de la densidad de la población (González, 1970).

Así pues, la determinación de umbrales económicos (nivel de la población al cual las medidas suplementarias de control se justifican) confiables, son primeramente sujetos a la confiabilidad de los métodos de muestreo usados en la estimación de las poblaciones de plagas. Si las poblaciones son sobreestimadas serán empleados tratamientos necesarios como insecticidas u otras medidas de control y los costos del agricultor pueden resultar más grandes que las ganancias derivadas del aumento de la producción (González, 1970).

La mayoría de las estimaciones son derivadas de datos experimentales, pero son basados en tácticas tradicionales, selecciones arbitrarias, estimaciones de niveles de poblaciones en otras áreas y similares criterios nebulosos (González, 1970).

Otros problemas que pueden resultar del excesivo e injustificado uso de insecticidas incluye la excesiva acumulación de residuos riesgo para la salud, complicaciones legales y la destrucción de especies benéficas. Finalmente incremento de costos por empleo de insecticidas, los cuales involucran recurrir a equipos costosos, mano de obra y material (González, -- 1970).

CAPITULO III

CULTIVO DE LA COL (Brassica oleracea var. capitata L.)

3.1. Características generales

La col (Brassica oleracea L.) pertenece a la familia de las crucíferas; es originaria de las regiones mediterráneas y las regiones litorales de Europa Occidental. (Montes, 1971; D.G.C.V., 1978).

Tiene un sistema radicular pivotante bastante ramificado y en las ramificaciones más jóvenes se forman, en gran número los pelos absorbentes, simples y cortos. La mayor parte de las raíces están situadas en la capa del suelo a una profundidad de 45 cm. (D.G.C.V., 1978; Edmond y Andrew).

Los tallos de la col son relativamente cortos y de hecho solo sirven de sostén a la yema terminal o cabeza. Algunos autores consideran a la cabeza como un tallo aéreo modificado para el almacenamiento de los alimentos. La parte del tallo que está situada bajo el repollo se llama troncho exterior y la que está dentro del repollo, troncho interior. (Montes, 1971; D.G.C.V., 1978; Edmond y Andrews).

En la col las hojas están dispuestas en una forma alterna, son lisas y bastante grandes. Se puede decir que por su disposición son de dos formas: Las exteriores que forman propiamente el follaje de la planta y las que se encuentran cubriendo la yema terminal y formando la cabeza; estas hojas se encuentran dispuestas, una sobre otra en estrecho contacto y en forma alterna, dando origen a la parte comestible (Montes

1971; D.G.C.V., 1978).

La yema terminal maciza contiene muchas hojas, en las cuales se almacenan grandes cantidades de alimento producido durante el primer año de vida de la planta. Esta reserva de alimento se consume durante el segundo año de vida, cuando la planta florece (Nelson, 1952).

Noailles, citado por Montes, (1971) menciona que la polinización de las flores de la col es llevada a cabo por insectos, y ésta cuenta con todas las partes necesarias para integrar una flor completa. Los frutos son silfvas alargadas casi cilíndricas producidas en racimos.

Condiciones ecológicas.

La col prospera en todas las regiones templadas del mundo, sobre todo en aquellas con una buena humedad con suelos de migajón arenoso. Sin embargo bajo ciertas condiciones es posible su cultivo en regiones cálidas (Montes, 1971).

Para su germinación la semilla requiere una temperatura en el suelo de 26 a 30°C. (Casseres, 1966; Edmond y Andrews).

Las temperaturas más propicias para el crecimiento y de desarrollo de la col son entre 15 y 20°C. La col es muy exigente a la iluminación en la primera etapa de su desarrollo, ya que se ahila fácilmente si la iluminación es muy poca; después de formado el sistema de hojas, durante el periodo de formación de los repollos las exigencias en cuanto a iluminación se reducen. Requiere de humedad del suelo y del aire en todo su ciclo, pero especialmente en su fase de formación de los repollos, ya que si falta agua durante el crecimiento de los mismos pueden llegar a rajarse. La necesidad de las sustancias nutritivas y su absorción del suelo--

no es igual durante todas las fases de su crecimiento. En la primera fase de su crecimiento absorbe pequeñas cantidades de sustancias nutritivas, pero se debe tener bien abastecido al suelo con estas sustancias -- por que de lo contrario, las hojas paralizarían prematuramente su crecimiento, se quedarían más pequeñas y traerían como consecuencia la poca probabilidad de obtener altos rendimientos, inclusive si se mejoran con posterioridad las condiciones de nutrición (D.G.C.V., 1978).

El pH óptimo en el que la col prospera parece encontrarse entre los 5.5 y 6.5, pero puede crecer hasta en un pH de 7.6 (Montes, 1971).

3.2. Importancia nacional (económica)

De acuerdo con las más recientes estadísticas encontradas (D.G.E.A. 1981) el cultivo de la col ocupa dentro de las 18 hortalizas más importantes a nivel nacional el 9° lugar en cuanto a producción total y el 14° respecto al valor de la producción.

3.3. Producción (Zonas y cantidades)

Para el mismo año la D.G.E.A. reporta los siguientes datos:

Cultivo: Col (Brassica oleracea var. capitata L.)

Superficie sembrada: 3708 Has.

Superficie cosechada: 3416 Has.

Rendimiento Ton./Ha: 22.352

Producción en Ton.: 76379

Valor de la producción \$254,372000

Así mismo menciona que los principales estados productores son:

Entidad	Has. cultivadas
Jalisco	684
Michoacán	448
Aguascalientes	327
Puebla	297
San Luis Potosí	242
Zacatecas	215

Por otro lado, su importancia económica desde el punto de vista de las grandes masas populares, carentes de una dieta adecuada y de los medios económicos suficientes para obtenerla, es significativa por su fácil cultivo y rápido crecimiento siendo de las verduras más baratas y ricas en proteínas, hidratos de carbono, sales minerales y vitamina A y -- compiten con los espárragos y el aguacate por su contenido de vitamina C da todo lo antes señalado se deriva su gran valor nutritivo (anónimo, 1957).

3.4. Principales insectos que atacan al cultivo

Al igual que la mayoría de las hortalizas, la col es frecuentemente atacada por una gran variedad de insectos, de los cuales se han hecho -- muy pocos estudios respecto a la frecuencia, importancia y abundancia de las poblaciones que provocan los daños en cada una de las zonas donde -- se presentan.

Sifuentes y Peña, 1972; S.A.R.H.-D.G.S.V., 1977 y Mac Gregor y Gu-- tierrez, 1983, presentan un listado de las principales especies de insectos, que atacan al cultivo de la col en México.

Nombre común	Nombre científico	Orden y familia
Pulgón de la col	<u>Brevicoryne brassicae</u> (L.)	Homoptera, Aphididae
Gusano del corazón de la col	<u>Copitarsia consueta</u> (Walker)	Lepidoptera, Noctuidae
Mayate franjeado	<u>Diabrotica balteata</u> (Leconte)	Coleoptera, Chrysomelidae
Gusano rayado de la col	<u>Leptophobia aripa</u> (Boisduval)	Lepidoptera, Pieridae
Chincha arlequín de la col	<u>Murgantia histrionica</u> (Hahn)	Hemiptera, Pentatomidae
Pulgón verde del -- Jurazno	<u>Myzus persicae</u> (Sulzer)	Homoptera, Aphididae
Mariposita blanca - de la col	<u>Pieris rapae</u> (Linneo)	Lepidoptera, Pieridae
Palomita diamante - de la col	<u>Plutella maculipennis</u> (Curtis)	Lepidoptera, Yponomeutidae
Palomilla diamante	<u>Plutella xylostella</u> (Linneo)	Lepidoptera, Yponomeutidae
Falso medidor de la col	<u>Trichoplusia ni</u> (Hubner)	Lepidoptera, Noctuidae

CAPITULO IV

CULTIVO DE LA CALABACITA (Cucurbita pepo L.)

4.1. Características generales

Bukasor, citado por Villaseñor (1981), indica que la especie Cucurbita ficifolia era conocida por los Aztecas, lo que indica que probablemente fue cultivada en México desde antes de la conquista, también Bailey (1943) indica la existencia de evidencias históricas y arqueológicas para considerar a C. pepo, C. moschata y C. maxima como originarias de América.

Whitaker y Bird, citados por Villaseñor (1981), encontraron en Perú semillas y Pedúnculos de frutas de C. ficifolia con antigüedad de cinco a seis mil años; también citados por Villaseñor (1981), Othier y Whitaker, manifiestan que las especies del género Cucurbita son originarias del Continente Americano, y que en México se han localizado muchas especies silvestres y cultivadas. Por todo esto, Villaseñor (1981) indica que el origen del género Cucurbita es el Continente Americano y México su centro de distribución.

Así mismo Villaseñor (1981) indica que hay evidencia histórica que la calabacita, también se encontraba distribuida en otras regiones, como es el centro de U.S.A.; en la región de Río Guadalupe, Texas, crece una forma de calabacita silvestre, que según los investigadores podría ser forma silvestre de C. pepo L.

La clasificación botánica de la especie en estudio es la siguiente:

Reino	-	Vegetal
Subreino	-	Embriophyta
División	-	Tracheophyta
Subdivisión	-	Pteropsida
Clase	-	Angiospermae
Subclase	-	Dicotiledónea
Orden	-	Cucurbitales
Familia	-	Cucurbitácea
Tribu	-	Cucurbitaneae
Género	-	<u>Cucurbita</u>
Especie	-	<u>C. pepo L.</u>

Además de C. pepo L., también se cultivan; C. fisiolia, C. moschata, C. mixta y C. máxima; dentro del género Cucurbita (cultivo de la Calabacita Fitotécnia 1979).

Su raíz principal puede alcanzar una profundidad de más de 2 m., las raíces laterales y sus ramificaciones se extienden horizontalmente, en profundidades no mayores de 60 m. Las raíces secundarias llegan hasta 4-5 m. de la raíz principal. Este desarrollado sistema radicular permite en cierta forma, una alta tolerancia a la sequía (Villaseñor, 1981).

El tallo es rastrero, con circo buroes. Tiene la superficie cubierta de vellos y pequeñas espinas duras de color blanco. Tiene la capacidad de formar fácilmente ramificaciones laterales y en los nudos de los tallos raíces adventicias.

Los pedúnculos de las hojas son largos y huecos, los limbos de las - -

mismas son grandes y divididas en 5 partes, no bien diferenciadas.

En comparación con otras plantas hortícolas su sistema foliar es muy desarrollado, por lo que tiene un gasto mayor de agua pero a la vez hay mayor área fotosintética. Es una planta monoica, con flores grandes; las masculinas tienen pedúnculos largos y finos mientras que los de las femeninas son cortos y gruesos. Con cinco pétalos de color amarillo anaranjado. El ovario es súpero con tres lóbulos. La polinización es cruzada y en ella contribuyen algunos insectos.

La forma del fruto es un típico pepónide y la pulpa es tejido parenquimatoso muy desarrollado de la cáscara (Filov, citado por Villaseñor, 1981). La consistencia de la pulpa es variable. En la cáscara se forma una gruesa capa de cera que facilita el almacenamiento y transporte.

Las semillas son blancas, deprimidas, elípticas y ligeramente aguzadas y puede haber desde 2800 hasta 7000 semillas por Kg.

Es una planta que necesita calor, sin embargo puede desarrollarse en temperaturas de 18°- 32°C., siendo el óptimo de 25°- 26°C. No es resistente a las heladas. Según Iebnicoya (1932) resiste bien las altas temperaturas, incluso mejor que la sandía, ya que el albumen de las hojas no coagula hasta temperaturas de 60°- 65°C. A temperaturas de 32°C. las hojas pueden presentar clorosis y con temperaturas nocturnas a 12°C el polen no madura. Así como temperaturas nocturnas bajas o altas que inhiban la actividad de los insectos polinizadores, afectan en consecuencia la polinización.

Necesita de una humedad en el suelo de 120 - 40 %. Se debe conservar esta humedad en el suelo durante todo el ciclo de desarrollo, hasta la fase de maduración donde, para mejorar la calidad del fruto, deberá redu-

cirse. En condiciones de alta humedad no crece normalmente y es fácilmente atacada por enfermedades fungosas. (Gvenkov, 1974).

Según diversos autores (Christopher, 1958; Tamaro, 1968; Davis, 1962 García, 1952; Thompson y Kelly, 1957; y Mc. Cillivray, 1953), la calabacita requiere de suelos de preferencia francos, ligeros, profundos, bien abonados con buen drenaje y con pH ligeramente ácido a neutro, pero nunca alcalino. Soporta suelos pobres y pedregosos, pero se obtiene bajo rendimiento.

4.2 Importancia nacional (económica)

Según datos obtenidos en la Dirección General de Economía Agrícola, para el año de 1981, la producción de calabacita ocupa el 7º lugar, de las 18 hortalizas más importantes a nivel nacional. Para el mismo año la fuente antes mencionada reporta las siguientes estadísticas:

Superficie sembrada	9,993 Has.
Superficie cosechada	8,871 Has.
Rendimiento/hectárea	10,281 Ton.
Producción	91,202 Tons.
Precio medio rural	\$ 7,356.00/Ton.
Valor de la producción	\$ 670,910.00

4.3. Producción (Zonas y cantidades)

Según la D.G.E.A. 1981. Los principales estados productores de la calabacita son:

Sinaloa	3,299 Has.
Sonora	1,478 Has.
Puebla	1,420 Has.
Morelos	773 Has.
Michoacán	350 Has.
Baja California	375 Has.

4.4. Principales insectos que atacan al cultivo

Relación de las principales especies de insectos reportados como plaga para el cultivo de la calabacita (*Cucurbita pepo* L.) en México. (Sifuentes y Peña, 1972; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1981; Mac Gregor y Gutiérrez, 1983).

Nombre común	Nombre científico	Familia y Orden	Tipo de daño
Barrenador del tallo	<u>Melittia satyrini-formis</u> (Hubner)	Aegeridae, Lepidoptera	Hace galerías en el tallo, y causa su pudrición.
Chinche de la -	<u>Anasa tristis</u> (Dubeer)	Coreidae, Hemiptera	Ataca las hojas las cuales marchita.
Mosquita blanca	<u>Trialeurodes vaporariorum</u> (Westwood)	Aleyrodidae, Homoptera	Chupa la sabia de las hojas.
Chicharrita	<u>Delbulus</u> spp.	Cicadellidae, Homoptera	Respa y chupa la hoja.

Nombre común	Nombre científico	Familia y Orden	Tipo de daño
Chicharrita	<u>Empoasca</u> spp.	Cicadellidae, Homoptera	Extrae el jugo de las hojas.
Pulgón	<u>Aphis gossypii</u> (Glover)	Aphidae, Homoptera	Lo mismo que el anterior.
Vaquita o - mayate	<u>Diabrotica balteata</u> (Leconte)	Chrysomelidae, Coleoptera	El adulto se alimenta del follaje.
Vaquita o - mayate	<u>Diabrotica longicornis</u>	Chrysomelidae, Coleoptera	Lo mismo que el anterior.

CAPITULO V

CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO (Phaseolus vulgaris L.)

5.1. Características generales

América Central es el centro de origen de ésta leguminosa, pero su importancia alimenticia se extiende através de toda América, África, el Cercano Oriente, y ciertas partes de Europa y Asia. (F.A.O.)

El frijol común es una planta de forma arbustiva y de crecimiento determinado. Su altura varía entre 30 y 90 cm.

Existen otros tipos, como frijol trepador, de crecimiento indeterminado que alcanzan alturas de 2 o más metros. (Anónimo, 1983).

Al germinar el frijol desarrolla una radícula cónica con varias ramificaciones de raíces laterales, algunas de las cuales se desarrollan tanto como la principal. La raíz principal podría profundizarse hasta de 1 a 2 m., especialmente en suelos arenosos. La raíz desarrolla nódulos donde se encuentran las bacterias (del género *Rhizobium*) fijadoras de nitrógeno atmosférico. La bacteria se nutre de los carbohidratos de la planta, pero en cambio suplen los nitratos, fijados por ellas desde el nitrógeno del aire. (Abarca, 1981).

El tallo de una planta madura es generalmente cilíndrico, hueco, pubescente o glabro y la corteza tiene cloroplastos (Abarca, 1981).

Los dos primeros pares de hojas son simples, y a partir del tercer par las hojas son pinnadas trifoliadas. El tamaño y la forma varían según la variedad y factores ambientales. (Miranda, citado por Robles 1979)

y Abarca 1981).

La inflorescencia es un racimo; y nace en la axila de las hojas. Las flores son pediceladas; la flor consta de 5 sépalos, 10 estambres y un -- pistilo; el cáliz es gamosépalo.

Los pétalos difieren morfológicamente y en conjunto forman la corola.

El pétalo más grande, situado en la parte superior de la corola, se llama estandarte, y los dos pétalos laterales reciben el nombre de alas. en la -- parte inferior se encuentran los dos pétalos restantes, unidos por los -- bordes laterales y formando la quilla. Los estambres son diadelfos, y cada estambre consta de filamento y antera; 9 filamentos están soldados y -- el décimo es libre. (Miranda, citado por Robles, 1979; Abarca, 1981; Anónimo 1983).

El fruto es una vaina con dos suturas; cuando está maduro es deshisciente y puede abrirse por la sutura ventral o dorsal. Las semillas nacensobre los márgenes de las dos placentas ubicadas en la parte ventral de -- la vaina, están unidas a la placenta por medio del funículo, y éste deja una cicatriz en la semilla que se llama hillo. (Miranda, citado por Robles 1979; Abarca, 1981).

Condiciones ecológicas.

Generalmente al frijol se le ubica como una planta tropical en función de los materiales cricillos de Mexico, con una zona comprendida entre los 500 y 1,500 m.s.n.m. Sin embargo mediante los trabajos de mejoramiento se tienen materiales que se desarrollan desde los 0-2,400 r.s.n.m., pa -- ra éste último caso el periodo de cultivo está fuera de temperaturas bajas, pues es una planta notablemente sensible al frío. (Fernández Garza y

Valdez, 1983).

La temperatura óptima de germinación se presenta entre 15 y 30°C, -- con duración de 9.7 a 3.2 días respectivamente.

La temperatura óptima para la fase vegetativa está entre 15 y 20°C con un mínimo de 10 a 27°C, respectivamente. (Casseres, 1971).

La diferenciación floral tiene su mínima manifestación sobre los -- 2°C, la polinización se da solo con temperatura de 15 a 25°C. Si éste -- rango no se presenta la producción se reduce significativamente, ya que la fecundación con temperaturas inferiores a 15°C se hace deficiente y -- con mayores a 25°C se presentan abortos y hay deformación de la vaina por fecundación parcial. Si existen altas temperaturas, combinadas con baja humedad relativa y sequías se presenta además de lo mencionado gran caída de flores, con pérdida de la viabilidad del grano de polen. La temperatura óptima para la formación y desarrollo de las vainas está entre 22 y 25°C (Fernández, Garza y Valdez, 1983; Guankov, 1974; Abarca, 1981; -- F.A.O.).

En general la planta del frijol ejotero es poco exigente en humedad. Durante la fase vegetativa las primeras 5 o 6 semanas, la planta no es tan sensible a la ausencia de humedad, a partir de ésta fecha en que -- normalmente se inicia a la floración y la fructificación, la planta se -- vuelve más exigente en humedad. La ausencia de ésta en dicha fase, se -- traduce en una disminución brusca del rendimiento y calidad. En ejotero -- es peligroso la presencia de la humedad relativa elevada sobre todo cuando la temperatura es elevada; ya que se llegan a producir quemaduras en -- las hojas, desarrollo de enfermedades fungosas, caída de flores entre o--

tras (Fernández, Garza y Valdez, 1983; Abarca, 1981).

En cuanto a los requerimientos de la luz, las variedades ejoteras - reaccionan de manera distinta a la duración del día, de ésta manera hay variedades de día largo, día corto y neutras (Fernández, Garza y Valdez, 1983; Abarca, 1981).

5.2. Importancia nacional (económica)

Debido a los altos volúmenes de consumo y a que representa una de - las principales fuentes de proteínas, el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), como cultivo básico sigue ocupando un lugar preponderante en la dieta -- del pueblo mexicano (S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980; I.N.I.A., 1981).

Según la D.G.E.A. para el año de 1981 la producción de frijol para - ejote fue de 6273 Has. con un volumen de producción de 29,123 Ton. y un - valor total de \$242,046,000.00.

5.3. Producción (Zonas y cantidades)

Los principales estados productores y la superficie con la que par - ticipan se menciona a continuación:

<u>Entidad</u>	<u>Has. cultivadas</u>
Sinaloa	1760
Morelos	1512
Tamaulipas	797
Puebla	662
Jalisco	212
Sonora	142

5.4. Principales insectos que atacan al cultivo

La problemática fitosanitaria de los cultivos para grano como la de los destajados para consumo en fresco, en general podríamos decir que es muy similar.

El I.N.I.A., (1961) menciona que el rendimiento medio a nivel nacional es bajo debido a la alta incidencia de plagas y enfermedades, poca utilización de tecnología y a que la mayor parte de la superficie se cultiva bajo condiciones de temporal.

Terrazas, (1947); Byerly, (1969); García, (1972) y Armenta, (1978), coinciden en señalar que los factores limitantes más importantes en el rendimiento del frijol los representan las enfermedades y las plagas, destacando a éstas últimas como las responsables de que en algunas regiones del país se obtengan rendimientos muy bajos.

Ruppel e Idrobo, (1962), informan que la importancia económica de las especies de insectos que atacan al cultivo, es muy variable, tanto en las distintas regiones como en las diferentes épocas del año en una misma región. No existe parte alguna en América en donde el cultivo esté libre de plagas, y en algunas regiones estas constituyen uno de los factores limitantes para la producción intensiva de frijoles.

En México, existe una gran variedad de insectos que atacan al cultivo del frijol y la mayoría de ellos son de importancia económica.

A continuación se mencionan las principales. (Mac Gregor y Gutiérrez 1983; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1981; Sifuentes y Peña, 1972).

Relación de las principales especies de insectos reportados como plaga para el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en México (Mac Gregor y Gutiérrez, 1983; S.A.R.H./D.G.S.V., 1981; Sifuentes y Peña, 1972).

Nombre común	Nombre científico	Orden y familia
Mayate rayado del tomate	<u>Acalyma trivittatum</u> (Mannerheim)	Coleoptera, Chrysomelidae
Catarinita rayada del -	<u>Alcalymma vittatum</u> (Fab)	Coleoptera, Chrysomelidae
Pulgón del chícharo	<u>Acyrtosiphon pisum</u> - (Harris)	Homoptera, Aphididae
Pulgón del frijol	<u>Aphis fabae</u> (Scopoli)	Homoptera, Aphididae
Pulgón del melón	<u>Aphis gossypii</u> (Lover)	Homoptera, Aphididae
Picudo del ejote	<u>Apion godmani</u> (Wagner)	Coleoptera, Cucurbitonidae
Hormiga arriera mexicana	<u>Atta mexicana</u> (Smith)	Hymenoptera, Formicidae
Trips del frijol	<u>Caliothrips fasciatus</u> (Porgrande)	Tysanoptera, Thripidae
Trips de la soya	<u>Caliothrips phaseoli</u> - (Hood)	Tysanoptera, Thripidae
Catarinita calígrafa --	<u>Calligrapha labyrinthica</u> (Stal)	Coleoptera, Chrysomelidae
Mayate franjeado	<u>Diabrotica balteata</u> (Stal)	Coleoptera, Chrysomelidae
Catarinita de once manchas	<u>Diabrotica undecimpunctata howardi</u> (Barber)	Coleoptera, Chrysomelidae
Chicharrita	<u>Empoasca</u> spp	Homoptera, Cicadellidae
Botijón cenizo de la papa	<u>Epicauta cinerea</u> (Forster)	Coleoptera, Meloidae
Botijón negro de la papa	<u>Epicauta corvina</u> (Leconte)	Coleoptera, Meloidae

Nombre común	Nombre científico	Orden y familia
Botijón manchado	<u>Epicauta maculada</u> (Say)	Coleoptera, Meloidae
Botijón negro del frijol	<u>Epicauta nigra</u> (Dugés)	Coleoptera, Meloidae
Conchuela del frijol	<u>Epilachna vanvestis</u> (Hul- sant)	Coleoptera, Coccine- llidae
Chinche arlequin de la col	<u>Murgantia histrionica</u> (Hahn)	Hemiptera, Pentatom- idae
Pulgón verde del durazno	<u>Myias persicae</u> (Sulzar)	Homoptera, Aphididae
Gusano cogollero del maíz	<u>Spodoptera frugiperda</u> - (Smith)	Lepidoptera, Noctui- dae
Trips de la cebolla	<u>Trips tabaci</u> (Lindeman)	Thysanoptera, Thrip- idae
Mosquita blanca de los - invernaderos	<u>Trialeurodes vapor- ariorum</u> (Westwood)	Homoptera, Aleyrodidae
Falso medidor de la col	<u>Trichoplusia ni</u> (Hubner)	Lepidoptera, Noctuidae

MATERIALES Y METODOS

La siembra se llevó a cabo de acuerdo con las indicaciones técnicas recomendadas para la zona, entre las cuales se señala lo siguiente:

Cultivo: Col o repollo

Varietades: Golden Acre y Copenhagen Market

Epoca de siembra: 1 de marzo - 30 de agosto

Distancia entre surcos 92 cm.

Distancia entre plantas 50 cm.

Cantidad de semilla para transplante 0.3 - 0.5 Kg/Ha.

Días de la siembra a la madurez 90 - 120

Para asegurar una germinación uniforme y la obtención de una cantidad suficiente de plántulas se requiere la formación de almácigos en la explotación de la Col, por lo que éste se estableció el 30 de abril de 1985, utilizando la variedad Copenhagen Market, el transplante se realizó el 21 de junio del mismo año.

Cultivo: Calabacita

Varietad Zucchini Gray

Epoca de siembra 1 de abril - 30 de junio

Distancia entre plantas 75 cm.

Distancia entre surcos: 120 cm.

Cantidad de semilla requerida 6 - 7 Kg/Ha.

Días de la siembra a la madurez 50 - 65

Cultivo: Fijol ejotero

Variedad Tendergreen y Black Valentine

Epoca de siembra: 1 de abril - 30 de junio

Distancia entre surcos: 100 cm. Surco con doble hilera de siembra

Distancia entre plantas: 6 cm.

Cantidad de semilla: 110 - 160 Kg/Ha.

Días de la siembra a la madurez: 70 - 85

La siembra de éstos últimos cultivos se llevó a cabo el 8 de junio, y las variedades utilizadas fueron la Zucchini Gray y Black Valentini - respectivamente.

La fertilización se efectuó durante la siembra o el trasplante para todos los cultivos (de acuerdo) con las fórmulas 80-40-00 para la col y calabacita, y 60-40-00 para el frijol) y se realizaron los deshierbes necesarios para mantener a éstos libres de malezas.

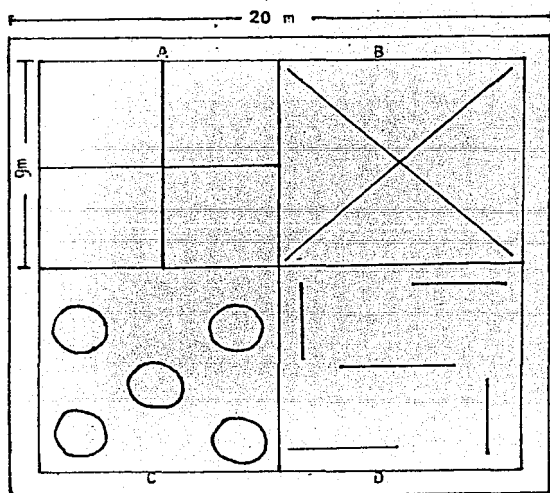
Dado que se coincidió con la época del temporal precipitación pluvial de verano, este fue suficiente para el desarrollo de los cultivos y no se hizo necesario la aplicación de riegos.

Una vez establecidos los cultivos el trabajo se dividió en dos etapas:

- a) Trabajo de campo
- b) Trabajo de laboratorio

Trabajo de campo

El trabajo de campo consistió primeramente en la delimitación del área; es decir que cada cultivo o parcela de 20 x 20 m. se dividió en cuatro subparcelas de 9 x 9 m. (figura 1), asignándole a cada una de estas una letra del abecedario. Durante las dos primeras semanas cada subparcela de los cultivos se muestró en forma diferente diagonal, cruz, cinco deoros y el utilizado en la inspección de los niveles de población de la conchuela del frijol (*Epilachna varivestis* Muls), para que en base a los resultados obtenidos por cada uno de ellos se pudiera definir o determinar cual era el que nos reportaba una mayor información respecto a la cantidad y diversidad de especies.



Una vez hecho lo anterior se determinó que el muestreo en diagonal era el que nos reportaba una mayor información y fue el que se adoptó para todos los demás muestreos; aunque éstos se siguieron haciendo en cada subparcela por separado.

La obtención de muestras se inició el 14 de junio de 1985 y se concluyeron en la segunda semana del mes de septiembre. Los muestreos se hicieron a intervalos de una semana y se realizaron de las 10 a las 13 Hs. Los insectos que se colectaban eran depositados en frascos de vidrio que contenían alcohol industrial al 70%. A la par de esta actividad se hicieron observaciones sobre etapas de desarrollo, hábitos y la abundancia relativa de las poblaciones de insectos plaga, así como del daño que éstos provocaban en cada uno de los cultivos.

La determinación de los niveles de población alcanzados por insectos de hábitos subterráneos, se realizó a través del conteo de los insectos en estado adulto; lo anterior se hizo con el fin de alterar lo menos posible el ecosistema. Durante el período de observación se registraron datos de precipitación y temperatura (diarias, x semanales y x mensuales), tomados de la estación meteorológica de la represa "El Alemán", ubicada en Tepotzotlán, Edo. de México.

Cabe hacer notar que aunque para el ciclo del frijol ajotero y de la calabacita hubiera sido necesario un menor número de muestreos, se optó por la realización de otros más, precisamente para la observación de algunos insectos que representaban interés, dada su abundancia y daño provocado en las plantas cultivadas.

Con ésto se dió por concluído el trabajo de campo y se procedió al inicio de las actividades de laboratorio.

Trabajo de laboratorio

Las actividades realizadas durante la presente etapa consistieron en la separación de las muestras por cultivo, de tal forma que se tenían 36 muestras del cultivo de la Col, 40 de Calabacita y 40 del Frijol ejotero (4 por muestreo y 1 por subparcela).

Cada una de las muestras se depositaban en una caja de Petri y se procedía a su observación en el microscópio. Los insectos eran separados en Ordenes y éstos a su vez en Especies. Individuos de la misma especie encontrados en la misma muestra eran cuantificados y depositados en un mismo frasco; mientras que insectos de la misma especie colectados en diferentes muestreos se guardaban por separado.

Cada especie encontrada se depositó en un frasco de ampolleta, se le etiquetaba (datos contenidos en la etiqueta: lugar, fecha, cultivo y subparcela en la que se colectó, nombre del colector, orden y letra asignada) y asignaba una letra del abecedario para su posterior identificación.

Cuando se encontraba una especie que ya anteriormente había sido detectada, se le etiquetaba poniéndole la letra que ya se le había asignado y se le guardaba por separado.

El procedimiento antes descrito se siguió para las muestras de cada uno de los cultivos, aunque éstos se trabajaron por separado.

Para la identificación, las especies fueron llevadas a la Dirección General de Sanidad Vegetal y otras se identificaron mediante revisión de literatura, comparación y asesoramiento de los profesores de la materia de Sanidad Vegetal de la F.E.S.- Cuautitlán.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para empezar se consignan los datos obtenidos de la represa - - -
 "El Alemán" en Tepetzotlán, México; sobre temperatura y precipitación --
 pluvial, haciendo notar que todos están dados como media semanal.

Cuadro número 1.- Registro de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) y precipitación pluvial
 (mm) durante el período del 14/VII/85 al 12/IX/85 en la estación meteoro -
 lógica "El Alemán", Tepetzotlán, Edo. de México.

Fecha	Muestreo	Temp. ($^{\circ}\text{C}$)	PP (mm)
14-VII-85	1	15.50	8.4
21-VII-85	2	15.50	37.5
28-VII-85	3	16.21	14.3
4-VIII-85	4	16.35	29.2
6-VIII-85	5	15.80	3.4
15-VIII-85	6	16.85	4.7
22-VIII-85	7	16.35	27.9
1-IX-85	8	15.95	49.5
7-IX-85	9	16.08	14.1
12-IX-85	10	15.20	17.0

Figura 7. Registro de precipitación Fluvial (\bar{X} semanal) en el Rancho Almaraz (datos obtenidos de la estación Represa El Aleman, Tepozotlan, Mex.) climatologica

mm

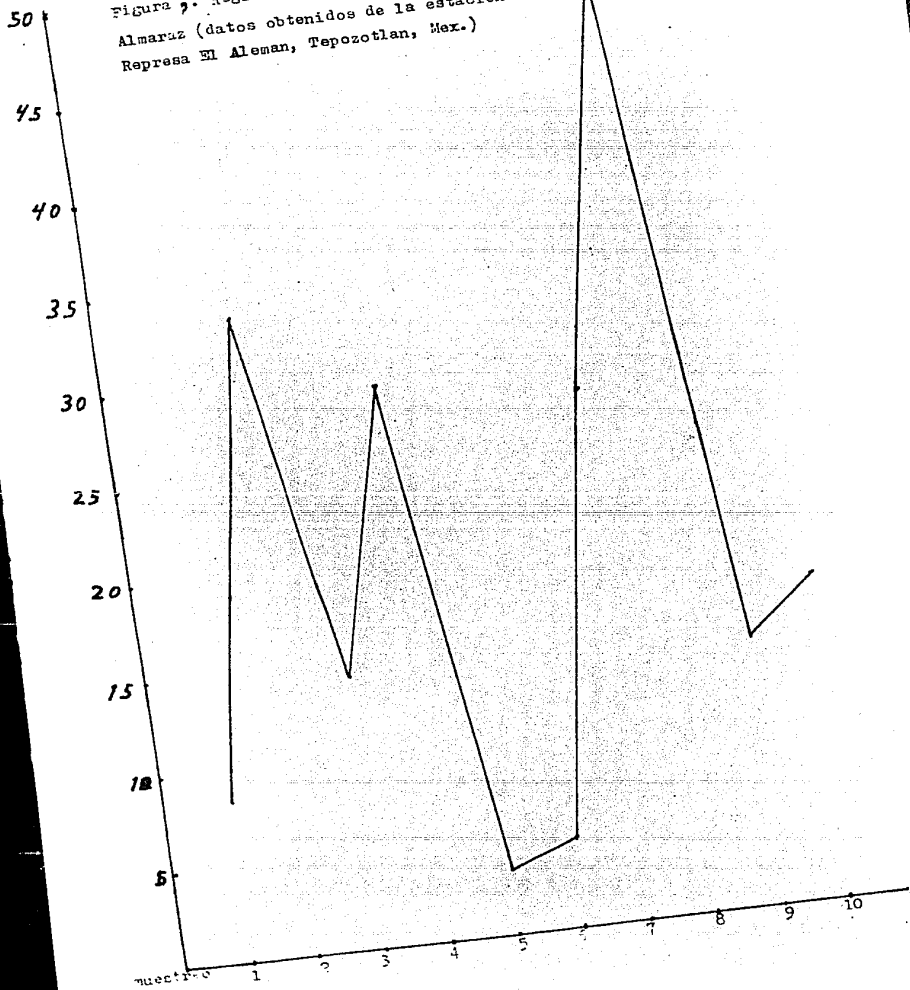
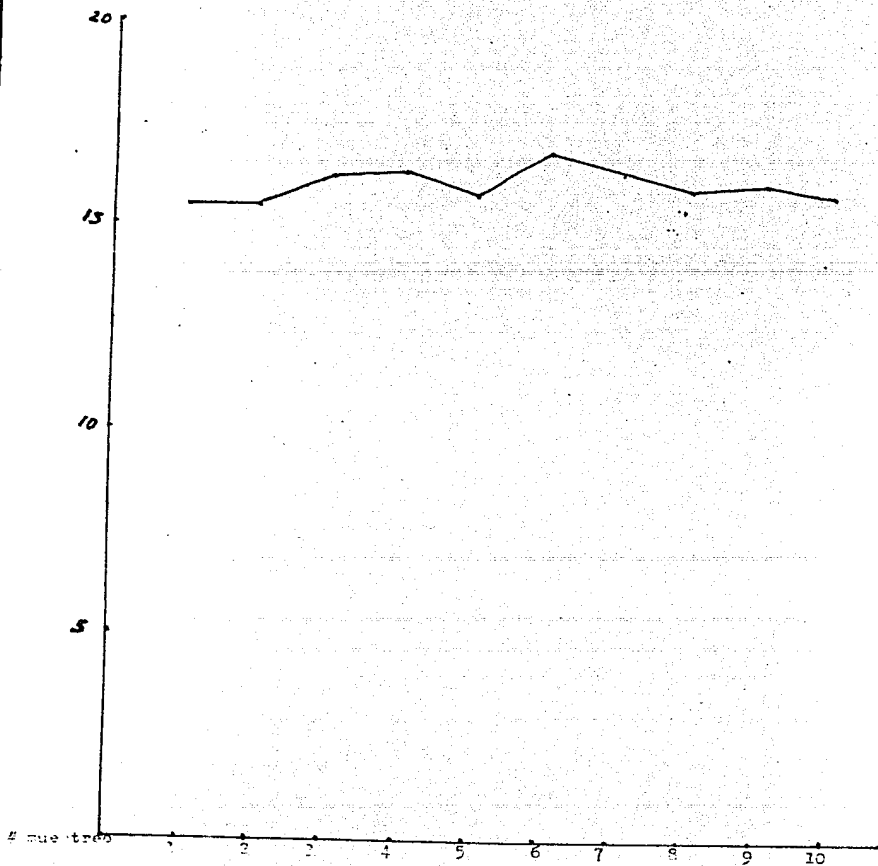


Figura 3. Registro de temperatura (\bar{x} semanal) en el Rancho Almaraz
(datos obtenidos de la estación climatologica Represa El Aleman, Tepozotlan, Mex.)



De los muestreos efectuados en el cultivo del frijol se colectaron 32 especies del Orden Coleoptera, las cuales fueron agrupadas en 9 familias, 29 géneros y sólo 14 se identificaron plenamente.

El cuadro siguiente resume la información de éste Orden.

Familia	Género	Especie
Chrysomelidae	<u>Disonycha</u>	<u>D. politula</u> horm.
	<u>Acalymma</u>	<u>A. vittatum</u> (Fab)
	<u>Calligrapha</u>	<u>C. dislocata</u> (Rogers)
		<u>C. diversa</u> (Stal)
	<u>Chaectonecma</u>	<u>Ch. pullicaria</u> (Halsheimer)
	<u>Diabrotica</u>	<u>D. undecimpunctata</u> (Homardi)
	<u>Zygogramma</u>	<u>Z. signatipennis</u> (Stal)
	<u>Pachybrachis</u>	no identificadas (4 especies más sin identificar)
	<u>Epitrix</u>	no identificada
	<u>Colapsis</u>	no identificada
Meloidea	<u>Lytta</u>	<u>L. aucera</u> (Chevr)
	<u>Epicauta</u> (1 especie sin identificar)	<u>E. henous</u>
Cerambycidae	<u>Dectos</u>	<u>D. texanus</u> (Lec)
Coccinellidae	<u>Hippodamia</u>	<u>H. convergens</u> (Guérin-Méneville)
	<u>Epilachna</u>	<u>E. varivestis</u> (Mulsant)
Cantharidae	<u>Chauliognathus</u> (1 especie más sin identificar)	<u>Ch. hastatus</u>

<u>Familia</u>	<u>Género</u>	<u>Especie</u>
Mordellidae	<u>Mordella</u>	<u>M. marginata</u> (Melsheimer)
Lyctidae	No identificada	
Staphyllinidae	(3 especies sin identificar)	
Curculionidae	<u>Cylas</u>	no identificada
	<u>Rynchites</u>	no identificada
	<u>Aplon</u>	2 especies no identificadas

Del orden Hemiptera, se colectaron un total de 25 especies las cuales todas fueron identificadas hasta familia pero solo 10 hasta género, y de éstas solo en un caso se llegó hasta especie. A continuación el resumen -- de este orden en el mismo cultivo (Frijol):

<u>Familia</u>	<u>Género</u>	<u>Especie</u>
Miridae	<u>Lygus</u>	4 esp. no Ident.
	6 esp. no Ident.	
Lygaeidae	4 esp. no Ident.	
Plesmatidae	<u>Piesma</u>	no identificada
	1 esp. no Ident.	
Pentatomidae	<u>Arvelius</u>	no identificada
	<u>Eusquistus</u>	2 esp. no ident.
	1 esp. no ident.	
Anthocoridae	<u>Ortus</u>	<u>O. tristicolor</u>
Rhopalidae	3 esp. no ident.	
habidae	<u>Habis</u>	no identificada

Siguiendo con el cultivo del frijol, con respecto al Orden Homoptera, se encontró un total de 27 especies distribuidas en 2 familias: 6 esp. de la familia Cicadellidae. En la familia Aphidae no se pudo llegar más allá en la identificación. Dentro de la familia Cicadellidae, solo fue posible identificar al género *Empoasca*, del cual se distinguieron 3 especies, las cuales fueron trabajadas como género. Además de los órdenes ya mencionados, también se encontraron los siguientes: Orthoptera, Himenoptera, Thysanoptera y Dípter. También fueron colectados algunos arácnidos.

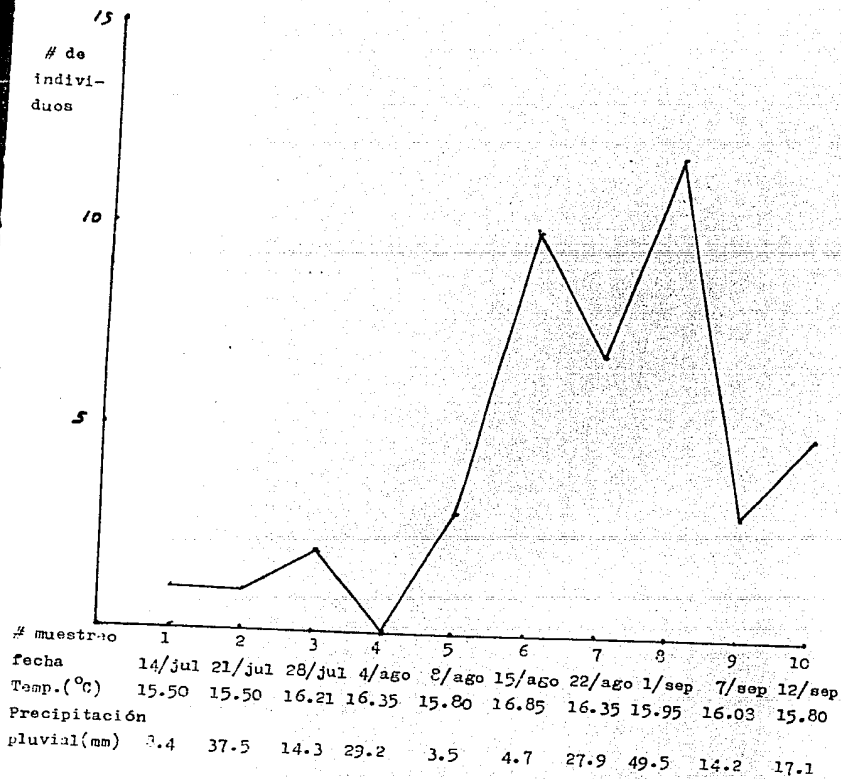
Informamos que no todas las especies de los Ordenes encontrados en los diferentes cultivos fueron plenamente identificados debido a la falta de recursos material y personal, especializado en el País que nos pudiera orientar hacia la identificación de las mismas (incluso no fue posible identificarlas ni en la Dirección General de Sanidad Vegetal ni en el Instituto de Biología, U.N.A.M.). Ante esta situación, a continuación se presentan los cuadros, gráficas y discusión de la fluctuación de poblaciones (en base a abundancia relativa), de las especies de insectos fitófagos y enemigos naturales más importantes, encontrados en el cultivo de la col. (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.), calabacita (*Cucurbita pepo* L.) y frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.), durante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en la F.E.S.- C. México.

CUADRO 2. Fluctuación de la población de *Diabrotica undecimpunctata howardi* Barber en el cultivo del frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.), durante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en la F.E.S.C., México.

CUADRO 2

Sub- parc.	No. de muestreo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	-	1	1	-	-	5	2	6	-	2
B	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1
C	1	-	1	-	-	3	3	3	2	2
D	-	-	1	-	2	1	1	3	1	-
Total	1	1	3	0	3	10	7	12	3	5
Fecha	14jul	21jul	23jul	4ago	8ago	15ago	22sep	1sep	7sep	12sep
Temp (°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08	15.80
PP. (mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.4	4.7	27.9	49.5	14.1	17.1

Figura 4. Fluctuación de la población de Diabrotica undecimpunctata howardi Barber en el cultivo de Frijol ejotero durante el ciclo Primavera-Verano 1985 en la F.E.S.-C., Mex.



Dia:rotica undecimpunctata H.

Las densidades relativas de D. undecimpunctata H. registradas durante el periodo de observación en el cultivo de frijol, nos indican que, -- durante el mes de julio hasta la primera quincena de agosto; periodo en el que observamos fluctuaciones severas en la precipitación, los niveles de población se mantienen reducidos.

El mayor número de individuos se colectaron en las subparcelas A y C entre el 15 de agosto y el 1° de septiembre, lapso en el cual se observa un ascenso en la precipitación.

Posterior a este lapso los niveles de precipitación disminuyen y la densidad de población de insectos decrece nuevamente.

Los efectos registrados por las poblaciones de D. undecimpunctata H. en el cultivo de frijol respecto a la precipitación concuerda con lo señalado por Smith y Michelbacher (1949), los cuales encontraron que las variaciones en la precipitación de estación a estación afecta el tamaño del área infestada y consecuentemente las densidades poblacionales del insecto; y con Enkerlin, (1950) cuando menciona que los huevecillos que se encuentran bajo condiciones de excesiva o falta de humedad tomaron un aspecto pardo negrusco y posteriormente se pudren o bien se deshidratan, según sea el caso; el mismo autor informa de la existencia de un hongo blanco - (no identificado), que ataca a los adultos y que pueden infestar hasta un 40% de la población durante los meses de agosto y septiembre.

Sin embargo, la distribución temporal que las poblaciones registraron durante el periodo de observación difiere con lo señalado por los mismos autores, ya que ellos informan que las máximas densidades se encuen-

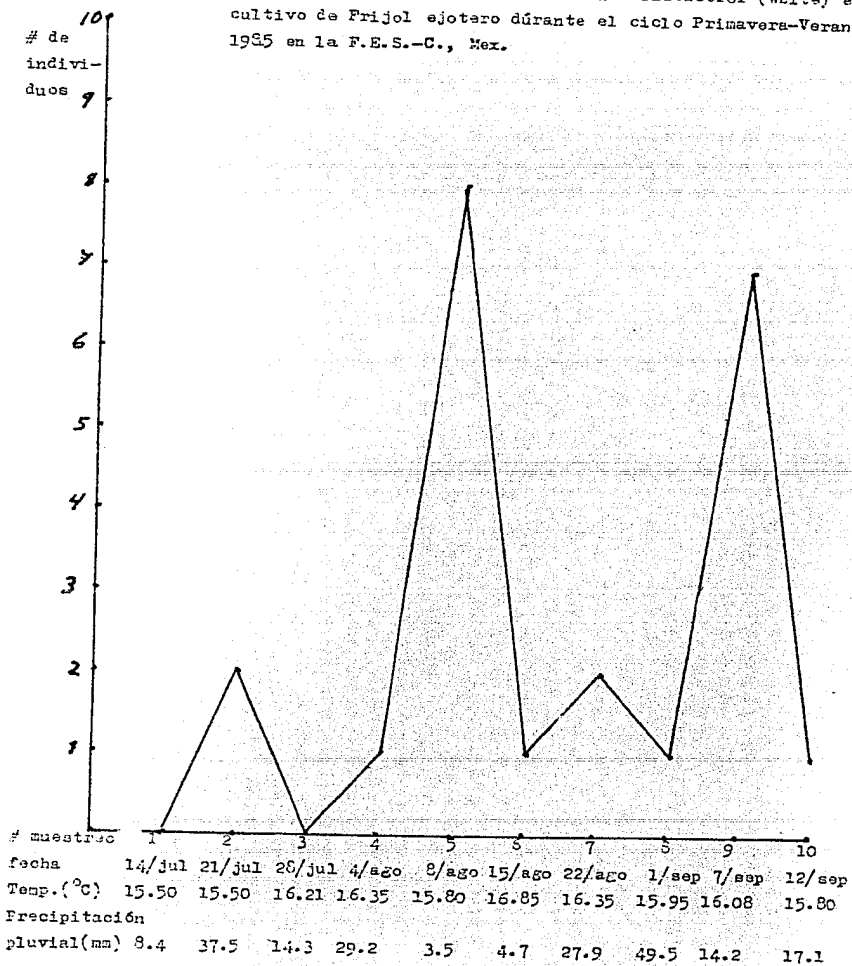
tran en los meses de septiembre y octubre. Esto último nos hace proponer la realización de estudios con periodo de observación más amplio, respecto a ésta especie en ésta zona.

CUADRO 3.- Fluctuación de la población de *Orius tristicolor* White, en el cultivo del frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.), durante el ciclo -- Primavera-Verano, 1925 en la F.E.S. - C., México.

CUADRO 3

Sub- parc.	No. de muestreo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
B	-	1	-	-	2	-	1	-	4	-
C	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1
D	-	1	-	-	-	1	1	-	2	-
Total	0	2	0	1	3	1	2	1	7	1
Fecha	14jul	21jul	28jul	4ago	8ago	15sep	22sep	1sen	7sen	12sep
Temp. (°C)	15.50	15.50	15.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.75	16.08	15.80
PP. (mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.4	4.7	27.9	49.5	14.1	17.1

Figura 5. Fluctuación de la población de *Crius tristicolor* (White) en el cultivo de Frijol ejotero durante el ciclo Primavera-Verano -- 1985 en la F.E.S.-C., Mex.



Orius tricolor

La determinación de las densidades relativas de las poblaciones de insectos benéficos es importante, dado que representa uno de los métodos más antiguos y eficaces del control de plagas.

Dentro de las poblaciones de insectos benéficos que se presentaron en el cultivo del frijol, durante el periodo de observación se encuentra la de Orius tricolor.

Este insecto es detectado desde el 21 de julio de 1955 (2° muestreo) y sus poblaciones se mantienen muy reducidas hasta dos semanas después -- cuando las precipitaciones fluctúan entre 14.3 y 37.5 mm.

Para el 8 de agosto de 1955, periodo en que coinciden las más bajas precipitaciones (3.5), la floración del cultivo y una temperatura media semanal de 15.8°C se registran la más alta densidad alcanzada por el insecto. Posteriormente, las precipitaciones se elevan y las densidades relativas de Orius tricolor disminuyen drásticamente (6°, 7° y 8° muestreo). Durante la semana del 2 al 7 de septiembre (9° muestreo) la precipitación disminuye nuevamente y la densidad del insecto se eleva considerablemente cinco días después la población vuelve a decrecer. Posiblemente debido a un aumento ligero en la PP.

El comportamiento descrito por la población, coincide con la información por Dicke y Jarvis, (1962); Barber, citado por Abdella Tif, (1965) y Know, et al, citado por Aseari y Storn, (1972). Los cuales mencionan que:

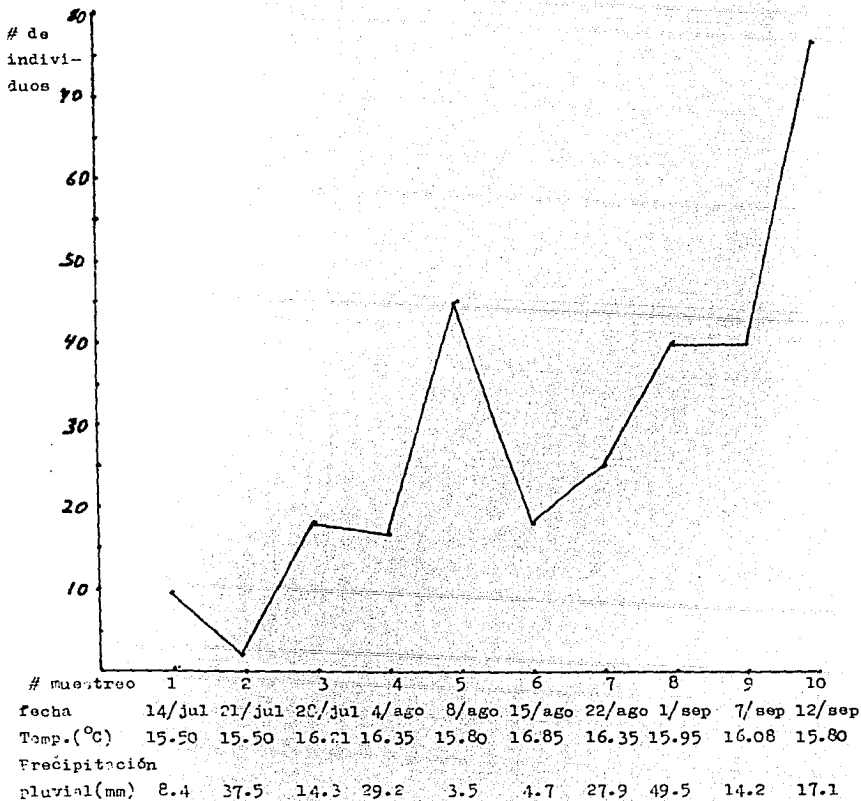
- a) La densidad de población de Orius aumenta con la edad de las plantas, alcanzando al máximo al momento de la polinización, b) Las sequías prolongadas...

gadas, favorecen el aumento en la población, c) Las lluvias causan disminución severa en la densidad de las poblaciones del depredador, d) Para los cultivos de alfalfa, se ha establecido que al género *Orius* pertenecen los insectos benéficos más importantes, especialmente durante los meses de agosto y septiembre.

CUADRO 4.- Fluctuación de la población de Chicharritas del género *Empoasca*, en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), durante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en F.E.S.-C., México.

CUADRO 4										
Sub-parc.	No. de muestreo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	-	-	4	4	21	1	2	7	3	11
B	-	1	1	-	3	3	-	6	20	8
C	8	1	10	6	14	9	20	16	11	42
D	1	-	3	7	7	5	3	11	6	16
Total	9	2	18	17	45	18	25	40	40	77
Fecha	14jul	21jul	28jul	4ago	8ago	15ago	22sep	1sep	7sep	12sep
Temp.(°C)	15.51	15.50	15.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08	15.80
PP.(mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.4	4.7	27.9	49.5	14.1	17.1

Figura 6. Fluctuación de la población de Empoasca spp. en el cultivo de Frijol ejotero durante el ciclo Primavera-Verano, 1995 en la F.E.S.-C., Mex.



En el cuadro 4 y la figura 5 podemos observar que en general las -- densidades relativas del género Emnoasca aumentan cuando la precipitación disminuye, y cuando esta aumenta, las poblaciones disminuyen, sin embargo esto no ocurre en el periodo comprendido del 15 de agosto al 7 de septiembre, en donde tanto la población como la precipitación aumentan. Aunque no hay que olvidar la presencia de otros factores que también influyen en el tamaño de las poblaciones.

Lo expresado en el párrafo anterior, concuerda con González, (1955), donde menciona que en observaciones hechas antes y después de un periodo lluvioso la población había disminuido por lo que concluye que las lluvias afectan en gran medida las poblaciones de Emnoasca.

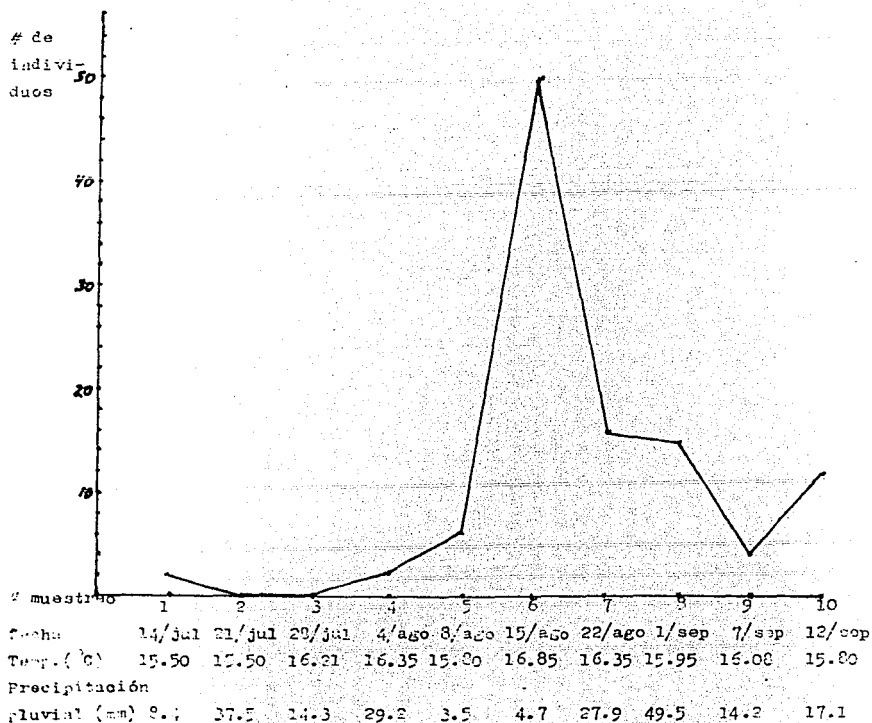
El mayor número de individuos se registró el 12 de septiembre, tomando en cuenta, que según González (1955), el periodo de huevecillos a adulto tarda aproximadamente 30 días, tendríamos que los progenitores de éstos individuos copularon aproximadamente el 8 de agosto, fecha en la cual tenemos una de las temperaturas más bajas, lo cual concuerda con lo indicado por el mismo autor, el cual menciona que las chicharritas prefieren copular con temperaturas más frescas. Además, el 8 de agosto se obtuvo el segundo nivel más alto de población abajo del registrado el 12 de septiembre.

CUADRO.- Fluctuación de la población de Epilachna henous, en el cultivo del frijol ejotero (Phaseolus vulgaris L.), durante el ciclo Primavera-Verano, 1925 en la F.E.S.-C., México.

CUADRO 5

Sub-parc.	No. de muestreo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	-	-	-	1	3	11	2	1	-	2
B	1	-	-	1	-	7	5	4	1	-
C	1	-	-	-	1	35	-	-	1	-
D	-	-	-	-	2	4	9	10	2	10
Total	2	0	0	2	6	57	16	15	4	12
Fecha	14jul	21jul	28jul	2ago	8ago	15ago	22sep	1sep	7sep	12sep
Temp(°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08	15.80
PP. (mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9	49.5	14.2	27.1

Figura 7. Fluctuación de la población de Brycausta hegnoni en el cultivo de Frijol ejolero Mirante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en la P.B.C.-O., Mex.



Epicauta henous

Las densidades relativas de Epicauta henous en el cultivo del frijol, varían considerablemente de acuerdo con las condiciones de humedad que se registran durante el período de observación (cuadro 5 y figura 6).

Como se puede apreciar en la gráfica, condiciones excesivas de humedad, aunado a un suelo con problemas de drenaje; actúan como un factor limitante en las poblaciones de este insecto.

Lo anterior se confirma, al observar que los más altos niveles de población alcanzados por E. Henous ocurren (15 de agosto-85; 6°-muestreo) cuando coinciden tres factores ambientales.

- a) Se registran los más bajos niveles de precipitación (entre 3.5 y 4.7 mm) del período de observación.
- b) Se alcanza la máxima temperatura (16.8 °C).
- c) La totalidad del cultivo se encuentra en floración.

El comportamiento poblacional observado por el insecto coincide con lo señalado por Metcalf y Flint, (1981), al mencionar que los botijones adultos, que pueden vivir por cuatro a seis semanas, emergen en forma más o menos rápida en grandes cantidades; la época en que ocurra ésta, dependerá de las condiciones ambientales de cada lugar en particular.

El daño provocado en el cultivo resulta de la alimentación que realiza el insecto, tanto en las flores como en los ejotes tiernos - del frijol (Phaseolus vulgaris) y unos de los comportamientos obser-

vados en el insecto es que al momento de intentar su captura éstos se dejan caer y se introducen en las grietas del suelo.

CUADRO 6.- Fluctuación de la población de adultos de Epilachna varivestis Muls., en el cultivo del frijol ejotero (Phaseolus vulgaris L.), durante el ciclo Primavera-Verano, 1975 en la F.E.S.-C., México.

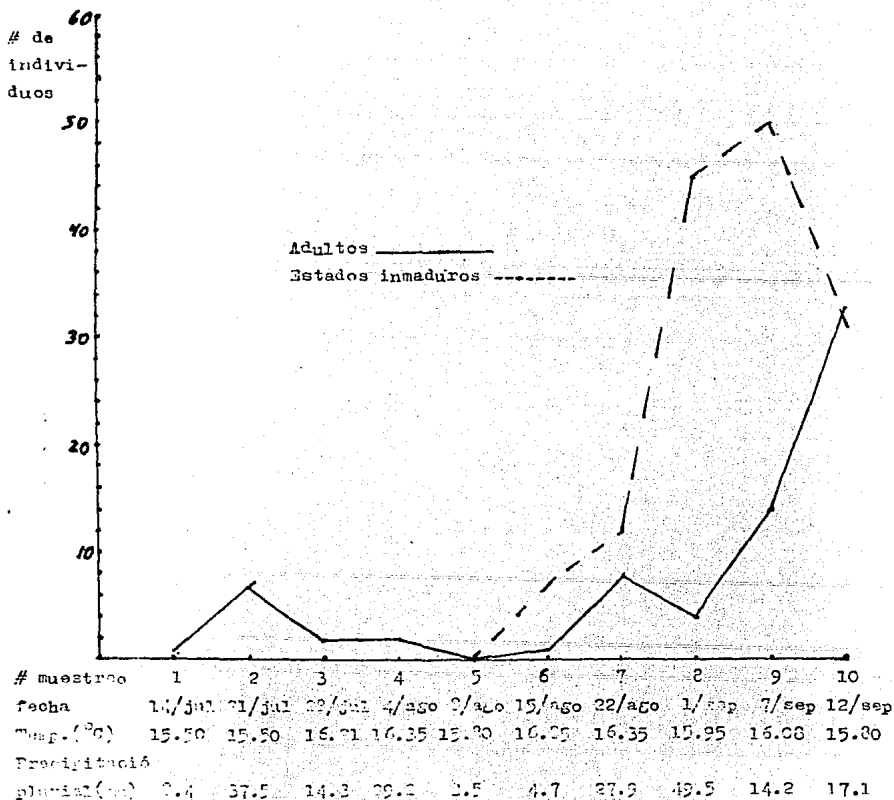
CUADRO 6

Sub-parc.	No. de muestreo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1	3	1	1	-	-	2	-	1	5
B	-	-	-	1	-	-	1	-	3	1
C	-	3	-	-	-	1	4	1	5	24
D	-	1	1	-	-	-	1	3	5	3
Total	1	7	2	2	0	1	8	4	14	33
Fecha	14jul	21jul	28jul	4ago	8ago	15ago	22sep	1sep	7sep	12sep
Temp(°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08	15.80
PP.(mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9	49.5	14.2	17.1

CUADRO 7.- Fluctuación de la población de estados inmaduros de Epilachna varivestis Muls., en el cultivo del frijol ejotero (Phaseolus vulgaris L.) durante el ciclo Primavera -Verano, 1985 en la F.E.S.-C., México.

CUADRO 7										
Sub-parc.	No. de muestreo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	-	-	-	-	-	-	3	8	5	3
B	-	-	-	-	-	-	-	5	27	1
C	-	-	-	-	-	7	6	10	10	4
D	-	-	-	-	-	-	3	22	8	13
Total	0	0	0	0	0	7	12	45	50	21
Fecha	14jul	21jul	28jul	4ago	8ago	15ago	22ago	1sep	7sep	12sep
Temp (°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08	15.80
PP. (mm)	8.5	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9	49.5	14.2	17.1

Figura 4. Fluctuación de la población de Epilachna varivestis Muls. en el cultivo de Frijol ejotero durante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en la F. E. S.-C., Mex.



Epilachna varivestis Muls.

La aparición de los primeros individuos sobreinvernantes o procedentes de otros cultivos se detectó desde el 14 de julio de 1985 (1° muestreo) lo anterior concuerda con los autores Davidson, y Pearson, (1966); Byerly (1969) y Douglas, (1933); cuando mencionan que la finalización del periodo de hibernación de la conchuela ocurre durante los meses de mayo y junio; trasladándose posteriormente a los campos hasta llegar a los cultivos de frijol los cuales infesta.

Las primeras masas de huevecillos, localizadas en el envés de las hojas se colectaron entre el 28 de julio y el 4 de agosto; posteriormente y a través de un periodo de incubación, influenciado directamente por las condiciones de temperatura (Douglas, 1933; Landis y Plummer, 1935), el 15 de agosto de 1985 aparecen las primeras larvas; con lo cual se inicia la primera generación de Epilachna varivestis Muls., en nuestro cultivo.

Con las constantes incursiones de estos insectos, la oviposición de los mismos, el desarrollo biológico de los diferentes estados inmaduros y la influencia del ambiente, se incrementa rápidamente la población y se hace patente el daño provocado al cultivo. La mayoría de las larvas fueron localizadas en las subparcelas C y D, alimentándose de las hojas tiernas de la parte media de la planta y el mayor número de las mismas se colectó el 1° de septiembre (8° muestreo), es decir cuando las plantas en su totalidad se encuentran en estado de ejote.

Siguiendo con el desarrollo biológico del insecto, las primeras pupas se colectaron el 1° de septiembre y el mayor número de éstas se en---

cuentran durante el 9° y 10° muestreos (7 y 12 de septiembre respectivamente).

El ciclo biológico descrito por el insecto durante el periodo de observación (61 días), concuerda primeramente con Marcovitch y Stanley, -- (1930) cuando mencionan que los diversos estados biológicos del insecto se ven favorecidos cuando se tienen temperaturas entre 15 y 30°C y una humedad relativa cercana al 50%, y en segundo lugar con Terrazas, (1947); Davidson y Peairs, (1966); Sifuentes, (1978) y Metcalf y Flint, (1981), - los cuales señalan que desde el momento en que se establecen los primeros individuos sobreinvernantes en el cultivo hasta la aparición de los primeros adultos de la primera generación se requiere que transcurra un periodo aproximado de 70 días.

En cuanto a las condiciones de humedad y temperatura, registrados durante el periodo de observación, al parecer son las precipitaciones - las que influyen de una manera más directa en las densidades relativas de la conchuela, ya que todo aumento o disminución en la precipitación - pluvial coincide con un incremento o decremento en la población; excepto en el octavo muestreo (1° de septiembre) en que se observa una relación inversa (en los adultos), lo cual puede ser debido a un exceso de humedad; sin embargo este último efecto no lo podemos atribuir exclusivamente a estas condiciones, dado que debemos recordar que existe muchos otros factores (predación, parasitismo, competencia, movimientos migratorios, etc.), que influye en el comportamiento de una población.

CUADRO 8.- Fluctuación de la población de adultos de Murgantia histrionica Hahn., en el cultivo de la col (Brassica oleracea var. capitata L.), durante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en la F.E.S.-C., México.

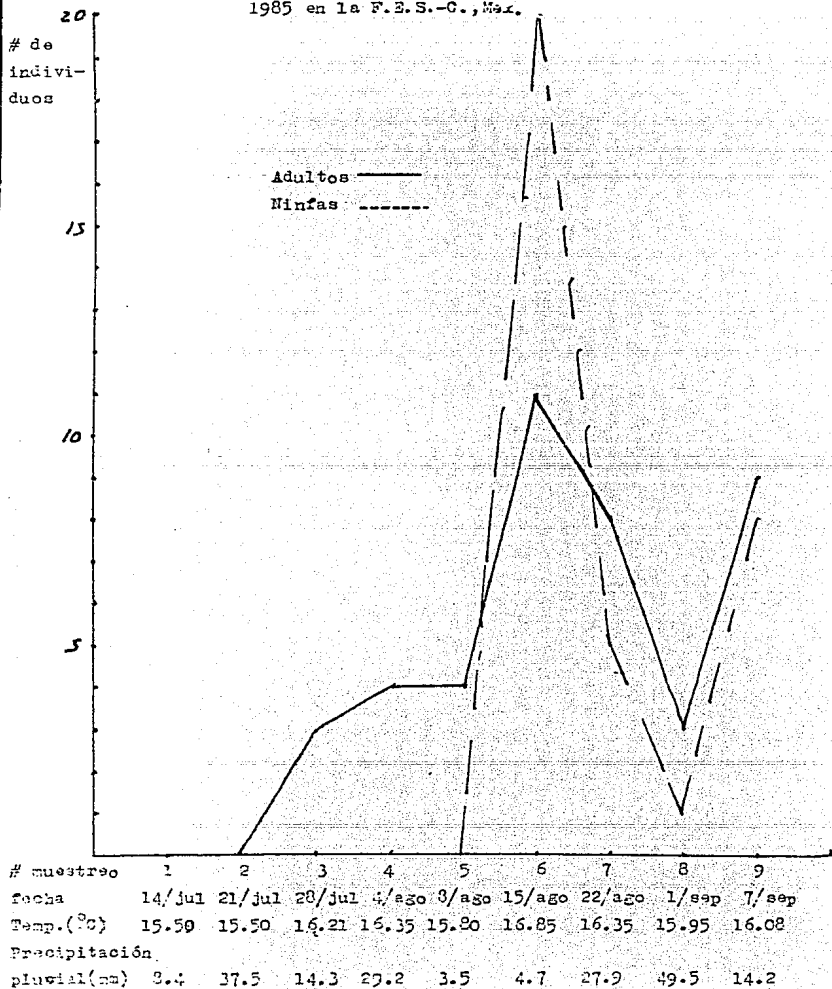
CUADRO 8										
Sub- parc.	No. de muestreo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	-	-	-	2	3	6	6	2	-	-
B	-	-	3	2	-	1	-	-	7	-
C	-	-	-	-	-	1	2	-	1	-
D	-	-	-	-	1	3	-	1	1	-
Total	0	0	3	4	4	11	8	3	9	-
Fecha	14jul	21jul	28jul	4ago	8ago	15ago	22ago	1sep	7sep	-
Temp(°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08	-
PP.(mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9	49.5	14.2	-

CUADRO 9.- Fluctuación de la población de estados inmaduros de Murgantia histrionica Hahn., en el cultivo de col (Brassica oleracea var. capitata L.) durante el ciclo Primavera-Verano, 1985, en la F.E.S.-C., México.

CUADRO 9

Sub- parc.	No. de muestreo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	-	-	-	-	-	7	3	1	3	
B	-	-	-	-	-	13	-	-	4	
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
D	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Total	0	0	0	0	0	20	3	1	8	
Fecha	14Jul	21Jul	28Jul	4ago	8ago	15ago	22ago	1sep	7sep	
Temp (°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08	
PP. (mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9	49.5	14.2	

Figura 9. Fluctuación de la población de Margantia histriónica (Wahn.) en el cultivo de la Col durante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en la F.E.S.-C., Mex.



Murgantia histrionica Muls.

El cultivo de plantas hospederas y las condiciones climáticas predominantes en la zona, favorecieron la presencia y desarrollo de una población de Murgantia histrionica. (chinche arlequín).

La presencia del insecto en estado adulto se registra desde el 28 - de julio de 1985 (3° muestreo), y dos semanas después (8 de agosto), son localizadas en el haz de las hojas los primeros grupos de 12 huevecillos dispuestos generalmente en doble hilera. En ésta misma fecha se colectan también las primeras ninfas, y para el 15 de agosto; (semana en que se registran las más altas temperaturas del periodo de observación, y un incremento en la precipitación) se detecta el mayor número de éstas.

La mayoría de las chinches colectadas a través de los diferentes --- muestreos fueron observadas generalmente en el haz, las hojas periféricas de la planta y el mayor número de individuos se localizaron en las subparcelas B y A.

El máximo número de insectos en estado adulto fueron capturados el 22 de agosto de 1985.

El ciclo de vida descrita por la población de Murgantia histrionica en nuestro cultivo coinciden con lo señalado por Avila, (1961) y Metcalf y Flint, (1981), los cuales informan que desde principios de la primavera hasta el invierno, este insecto se le encuentra en todos sus estadios de desarrollo. Los primeros días cálidos de la primavera los tientan a salir de sus escondites, alimentarse y a ovopositar. Los huevecillos in-

cuban de 4 a 29 días dependiendo de las condiciones de la temperatura y pasan por cinco estadios en 4 a 9 semanas, hasta alcanzar su madurez sexual para aparearse y poner huevecillos para una segunda generación.

Por otro lado, según se puede apreciar en la gráfica, las fluctuaciones en las precipitaciones influyen de una manera determinante en las densidades poblacionales de la chinche arlequin (*Murgantia histrionica*).

Durante la mayor parte del periodo de observación los aumentos en la precipitación, refleja hasta cierto punto, un incremento en los niveles de población del insecto; sin embargo, bajo condiciones de excesiva humedad (1° de septiembre de 1985), este factor actúa como un elemento limitante de la población debido posiblemente al ataque de enemigos naturales.

CUADRO 10.- Fluctuación de la población de Leptophobia arisa Boisduval., en el cultivo de la col (Brassica oleracea var. capitata L.) durante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en la F.E.S-C., México.

CUADRO 10

Sub-parc.	No. de muestreo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	-	-	-	42L	29L	49L	20L	18L, 1P	93L, 6P, H
B	-	H	-	H	29L	59L, H	61L	59L	142L, H
C	-	-	H	1P	6L, H	39L	131L, 1P	24L, H	79L, H
D	-	-	-	H	-	6L, H	17L, 1P, H	36L, 10P	178L, 9P, H
Total	0	0	0	43	64	153	231	148	507
Fecha	14jul	21jul	28jul	4ago	8ago	15ago	22ago	1sep	7sep
Temp (°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08
PP. (mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9	49.5	14.2

H = huevecillos

L = larvas

P = pupas

Leptophobia aripa Boisduval

En el envés de las hojas periféricas y poco más arriba de la inserción con el tallo, fueron detectados durante el segundo y tercer muestreo (21 y 28 de julio respectivamente), huevecillos de Leptophobia aripa Boisduval; sin embargo no fue sino hasta la cuarta semana (4 de agosto) cuando se colectaron las primeras larvas.

Durante los primeros estadios de su desarrollo las larvas se alimentaban en el mismo sitio donde habían eclosionado, y se mantenían unidas entre sí mediante una especie de tela de seda. Las larvas son muy voraces y comen através de toda la lámina foliar incluyendo las nervaduras, excepto las centrales, que por ser muy fuertes no son devoradas por estas.

Durante todo el periodo de observación el número de individuos se incrementó, excepto en el octavo muestreo (1 de septiembre), en donde se registra un decremento en la densidad, posiblemente debido a un exceso de humedad, a la aparición de algunas enfermedades u otros enemigos naturales, favorecidos por ésta.

Aunque para esta misma fecha aproximadamente el 80% de las plantas presentaban huevecillos de Leptophobia aripa.

El mayor número de individuos (larvas y pupas) se colectaron en las subparcelas B y C, entre el 22 de agosto y el 7 de septiembre.

CUADRO 11.- Fluctuación de la población de adultos de la Hippodamia convergens Guérin en el cultivo de la col (Brassica oleracea var. capitata L.) durante el ciclo Primavera-Verano 1985 en la F.E.S.-C., México.

CUADRO 11									
Sub-parc.	No. de muestreo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1	1	2	-	-	-	-	1	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	1	-
D	1	3	-	-	-	-	-	-	2
Total	2	4	2	0	0	0	0	2	2
Fecha	14jul	21jul	28jul	4ago	8ago	15ago	22ago	1sep	7sep
Temp (°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08
PP. (mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9	49.5	14.2

CUADRO 12.- Fluctuación de la población de estados inmaduros de Hippodamia convergens Guérin en el cultivo de la col (Brassica oleraceae var. capitata L.) durante el ciclo Primavera-Verano 1985, en la F.E.S.-C., México.

CUADRO 12

Sub- parc.	No. de muestreo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	-	-	-	-	-	-	2	-	-
B	-	-	-	-	1	3	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	1	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	0	0	0	0	1	3	2	1	0
Fecha	14jul	21jul	28jul	4ago	8ago	15ago	22ago	1sep	7sep
Temp (°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08
PP. (mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9	49.5	14.2

Hippodamia convergens

En los cuadros 11 y 12 y la figura 9 podemos observar que los mayores números de la catarinita (adultos), se registraron en el mes de julio, desapareciendo en agosto, y reapareciendo en septiembre. Esto concuerda en parte con lo expresado por Ambriz y Carrillo, (1969) en donde establecen que las poblaciones de H. convergens aparecen en abril y continúan hasta julio, desapareciendo en agosto y septiembre; alcanzando sus más altos niveles en octubre y noviembre. (Recomendamos estudios con rangos más amplios para establecer claramente las fluctuaciones de esta catarinita en ésta zona.).

La desaparición de adultos durante el mes de agosto y su reaparición, se pueden explicar por la aparición de las larvas en agosto. Lo que nos hace suponer que en agosto comienza la nueva generación, y desaparece la generación anterior.

El hecho de que la última fecha, antes de su desaparición, en que encontramos adultos sea el 28 de julio y su reaparición sea el primero de septiembre, nos lleva a establecer un ciclo desde huevecillo hasta adulto de aproximadamente 33 días, lo que concuerda por lo expresado por Mendivil, Bravo y Carrillo, (1984), donde establecen el ciclo biológico para H. convergens, desde huevecillo hasta adulto es 34.8 días.

Las fluctuaciones de las larvas son inversamente proporcionales a la precipitación. Esto es lógico si tomamos en cuenta que éstas larvas se alimentan de áfidos (Mendivil, Bravo y Carrillo, 1984), y estos son -

grandemente afectados por las lluvias (cuadro 13 v figura 12).

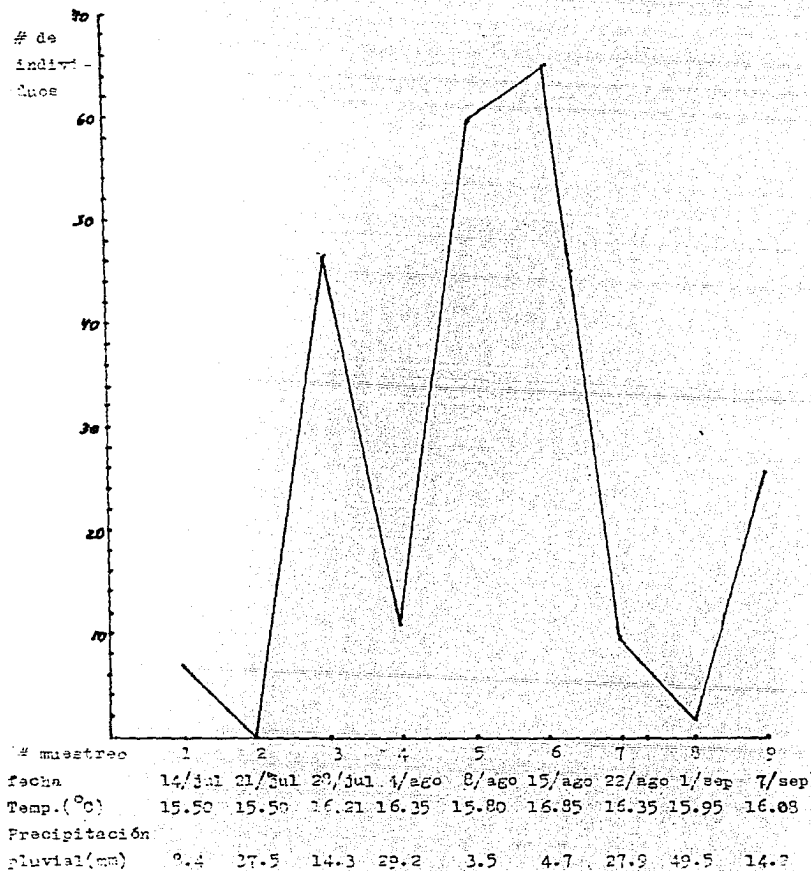
Sin embargo, notamos en los adultos una tendencia a aumentar junto con la precipitación y viceversa: aunque estos también se alimentan con áfidos, según Mendivil, Bravo, Carrillo, (1984) y Ambrís y Carrillo, (1969).

CUADRO 13.- Fluctuación de la población de áfidos en el cultivo de la -
col (Brassica oleracea var. capitata L.) durante el ciclo Primavera-Verano 1985, en la F.E.S.-C., México.

CUADRO 13

Sub- parc.	No. de muestreo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	2	-	7	7	2	12	1	-	-
B	5	-	1	-	41	-	-	-	-
C	-	-	31	-	4	45	-	-	8
D	-	-	8	2	13	8	9	2	18
Total	7	0	47	9	60	65	10	2	26
Fecha	14jul	21jul	28jul	ago	8ago	15ago	22ago	1sep	7sep
Temp (°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95	16.08
PP. (mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9	49.5	14.2

Figura 12. Fluctuación de la población de Afidos en el cultivo de Col durante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en la F.E.S.C.-C., Méx.

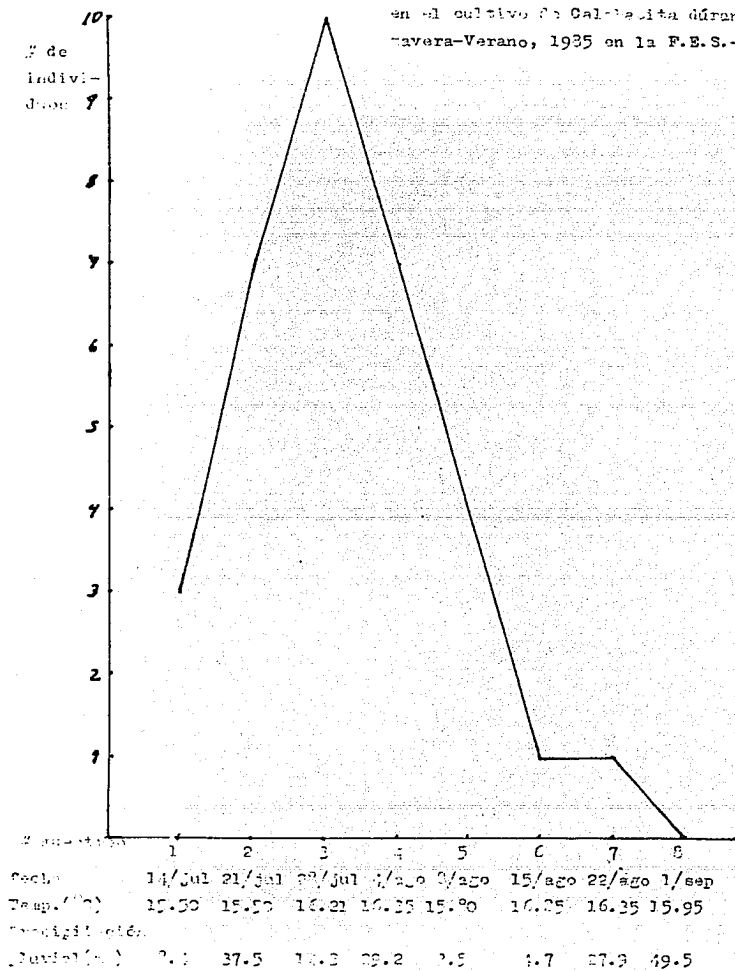


CUADRO 14.- Fluctuación de la población de Acalymma vitatum Fab. en el cultivo de la calabacita (Cucurbita pepo L.) durante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en la F.E.S.-C., México

CUADRO 14

Sub- parc..	No. de muestreo							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	1	1	4	2	1	-	-
B	-	3	5	-	1	-	-	-
C	2	-	1	1	1	-	1	-
D	-	3	3	2	-	-	-	-
Total	3	7	10	7	4	1	1	0
Fecha	14jul	21jul	28jul	4ago	8ago	15ago	22ago	1sep
Temp(°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35	15.95
PP. (mm)	8.4	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9	49.5

Figura 13: Fluctuación de la población de Acalyma vittatum en el cultivo de Calabacita durante el ciclo Primavera-Verano, 1935 en la F.E.S.-C., Mex.



Acalymma vittatum

Como podemos observar en el cuadro 14 y la figura 11 la población de Acalymma muestra un ascenso del 14 de julio al 23 de julio (donde alcanza su máximo), para posteriormente tener un descenso hasta llegar a cero el 1° de septiembre. Es decir, que las más altas densidades poblacionales se observan en las primeras etapas del desarrollo del cultivo.

Lo anterior concuerda con lo expresado por Metcalf y Flint, 1981, -- que indica que Acalymma ataca principalmente las primeras etapas -- del cultivo.

Por lo expresado anteriormente nos podemos explicar el descenso observado después del 28 de julio, pero también podemos tener en cuenta -- otro factor (aparte de otros muchos), que es la temperatura, ya que Rizo, (1961), menciona que las altas temperaturas afectan a estos insectos, así pues podemos considerar, que el ascenso registrado en las temperaturas máximas a partir del 23 de julio aceleran el descenso de la población. Tomando en cuenta que cuando estas temperaturas descienden (22-VII-85), -- la densidad poblacional mantiene su nivel.

También con respecto a la temperatura podemos observar que las temperaturas medias, son igual o superiores a los 14°C, con lo cual confirmamos lo indicado por Metcalf y Flint: "las catarinitas se vuelven activas a temperaturas superiores a los 13°C".

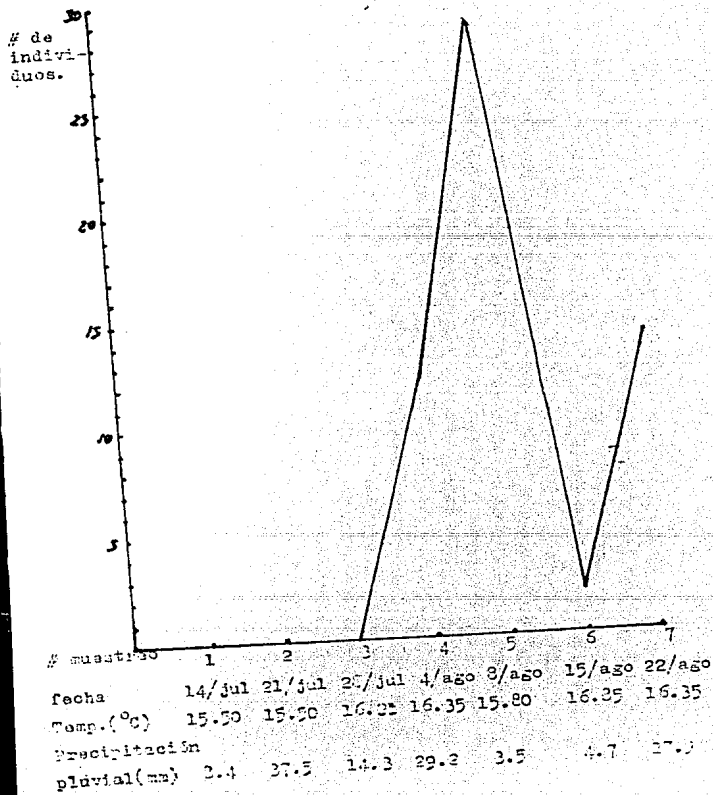
En la gráfica también podemos observar que en el periodo anterior al cual comenzamos a registrar la densidad poblacional de Acalymma hubo una

alta precipitación, lo cual lógicamente habrá ocasionado alta humedad en el suelo, y esto concuerda con lo indicado por Fernald y Sheppard, y -- Guayson, citados por Rizo, (1961), donde mencionan que los suelos con alta humedad favorecen a este insecto. Guayson citado por Rizo (1961), -- también menciona que los suelos pesados favorecen a *Acalymma*; condición que se presenta en la F.E.S.- Cuautitlán, donde realizamos el estudio.

Cuadro 15.- Fluctuación de la población de Fumaria spp. en el cultivo - de la calabacita (Cucurbita pepo L.), durante el ciclo Primavera-Verano-1935, en la F. E. S.- C., México.

Sub- parc.	No. de muestreo						
	1	2	3	4	5	6	7
A	-	-	-	11	17	2	5
B	-	-	-	1	11	1	1
C	-	-	-	-	1	-	8
D	-	-	-	-	-	-	1
Total	0	0	0	12	29	3	14
Tem (°C)	15.50	15.50	16.21	16.35	15.80	16.85	16.35
Fecha	14jul	21jul	28jul	14ago	8ago	15ago	22ago
PP. (mm)	9.4	37.5	14.3	29.2	3.5	4.7	27.9

Figura 16. Fluctuación de la población de Eubioria sp. en el cultivo de Calabacita durante el ciclo Primavera-Verano, 1985 en la F. E. S.-C., Mex.



Euphoria sp.

En el cuadro 15 y la figura 12 podemos observar que Euphoria aparece hasta el 4 de agosto (cuarto muestreo), esto es debido a que en muestreos anteriores todavía no había floración, esta se inicia hasta la fecha antes dicha y atrae a estos insectos. Desde su aparición, su densidad es relativamente alta, esto lo podemos atribuir a que en los alrededores del cultivo había otras siembras de calabacita, que fueron sembradas antes que la parcela en estudio y por lo tanto florecieron antes, lo que provocó que al momento en que el cultivo en estudio inició la floración este insecto ya abundaba en los alrededores por lo que en gran número emigró hacia este.

Para el siguiente muestreo (8 de agosto) se duplicó la población de este insecto, lo que es atribuible a que para entonces todas las plantas van a estar floreciendo. Además de que hubo un descenso en temperaturas y precipitación.

Siguiendo con la temperatura y precipitación; con relación a la primera, se puede observar que cuando esta desciende la población aumenta, esto no están claro con la precipitación, se observó el mayor número de este insecto en fecha en que la temperatura y la precipitación son más bajas. La población más reducida, aunque se presenta cuando la precipitación también es baja, en ese momento se tiene la temperatura más alta.

En otras dos fechas de muestreo (4 y 22 de agosto), las poblaciones son casi idénticas, y las temperaturas y precipitaciones también. Por todo esto podemos decir que estos dos factores si intervienen sobre el tamaño de población, pero es más importante el factor temperatura.

El muestreo realizado en los diferentes cultivos, el conteo de los insectos y la identificación de algunos de los mismos señalan la gran -- diversidad en cuanto a la entomofauna existente en el lugar.

Sin embargo, las condiciones ecológicas preponderantes favorecieron únicamente la explosión demográfica de solo algunas especies.

Entre las condiciones ecológicas que podemos señalar como determinantes del efecto anterior mencionaremos las siguientes:

Presencia del insecto en el lugar;

Clima (Precipitación, temperatura, fotoperíodo, etc.)

Disponibilidad de alimento

Enemigos naturales

Lo anterior, implica que el desarrollo de las poblaciones está restringido o limitado por un lado por las condiciones climáticas predominantes en la región y por el otro por la disponibilidad de alimento y algunos otros factores bióticos del ambiente. Esto se verifica con la aparición de los insectos ligados a los cultivos establecidos en el presente estudio y al observar que el desarrollo biológico de los mismos está directamente relacionado con el ciclo del cultivo del cual se alimentaron.

Las especies de alcanzaron niveles poblacionales más altos y por lo tanto provocaron un mayor daño en el cultivo que les sirvió de sustrato fueron las siguientes:

Col (Brassica oleraceae var. Capitata L.)

Gusano rayado de la Col (Leptophobia aripa Boisduval)

Chinche arlequin de la Col (Murgantia histrionica Hahn)

Calabacita (Cucurbita pepo L.)

Catarinita rayada del pepino (Alcalymma vittatum Fabricius)

Mayate de la flor de la calabaza (Euphoria sp.)

Frijol ejotero (Phaseolus vulgaris L.)

Catarinita de once manchas (Diabrotica undecimpunctata howardi Barber)

Conchuela del frijol (Epilachna varivestis Mulsant)

Chicharritas (Empoasca spp.)

Botijon (Epicanta anous)

Aunque el crecimiento de sus poblaciones, no fue ni mucho menos homogéneo o continuo durante el periodo de estudio, sino que estuvieron sujetos a una serie de procesos o factores fisiológicos, conductuales y/o ambientales cuyo efecto se reflejó en la fluctuación de sus poblaciones.

La manera como influyeron estos factores en cada especie en específica y el daño provocado por ellos en los cultivos ya se discutió con anterioridad.

Por otro lado la investigación demuestra la presencia de ciertas especies de insectos benéficos cuyo efecto en el control de las poblaciones de insectos fitófagos, rebazaba los alcances del presente estudio. Sin embargo, estamos seguros que en base a estudios posteriores el manejo de las poblaciones de éstas especies podría ser de gran utilidad en el control de sus presas y en el manejo de los ecosistemas con la menor contaminación posible.

Por último notificamos que la identificación de la totalidad de los insectos capturados a través de la investigación no fue posible dada la - falta de recursos, materiales y el personal especializado en el país que nos pudiera orientar hacia la identificación de las especies.

CONCLUSIONES

1.- Los niveles poblacionales que pueden alcanzar una especie están directamente determinados por las condiciones ecológicas en las cuales se desarrolla y por los caracteres fisiológicos y/o conductuales de las mismas.

2.- Las especies de insectos más importantes debido a su abundancia relativa y nivel de daño provocado en los cultivos durante el periodo de estudio fueron las siguientes:

- Col (Brassica oleraceae var. capitata L.)

Leptophobia arida Boisduval

Murgantia histrionica Hahn

- Calabacita (Cucurbita pepo L.)

Acalymma vittatum Fabricius

Euphoria spp.

-Frijol ejotero (Phaseolus vulgaris L.)

Diabrotica undecimpunctata howardi Barber

Epilachna varivestis Mulsant

Epicauta enous

Emoasca spp.

3.- El desarrollo biológico y poblacional de las especies encontradas -- está directamente relacionado con el ciclo del cultivo del cual se alimentaron.

4.- La determinación de los niveles poblacionales de los insectos benéficos es importante dado que reopresenta uno de los métodos más eficaces del control natural. Dentro de éstas especies las que representa ron una mayor importancia fueron las siguientes:

Orius tristicolor Write

Hippodamia convergens Guérin

5.- De los factores climáticos que se presentan durante el periodo de la investigación, el que más marcadamente manifestó su efecto en los niveles poblacionales de las especies encontradas fue la precipitación pluvial.

6.- Se hace necesario la relación de estudios con periodos de observación más amplios que nos permitan determinar la abundancia y comportamiento poblacional que las especies describen en ésta zona.

B I B L I O G R A F I A

1. ABARCA, H.J. 1981. Cultivo del frijol en México. Dirección General de Unidades de Temporal, S.A.R.H., Méx.
2. ABDELLATIF, A.H. 1965. Life history of Orilus tristicolor (White) in the laboratory. M.S. Thesis, Dept of Entomol., Univ. of Ariz., Tucson. 43 pp.
3. AMAYA, P.R. 1977. Notas del curso de entomología económica. Parasitología Agrícola. E.N.A. Chapingo, Méx. pp. 94-96.
4. AMBRIZ P., J. y J.L. CARRILLO S. 1969. Estudio preliminar de la fluctuación de insectos benéficos. Agric. Tec. en Méx. 2:508-16.
5. ANDREWARTHA, H.G. 1973. Introducción al estudio de poblaciones animales. Editorial Alhambra, Madrid, España.
6. ANONIMO, 1957. Ensayo de variedades de col. Agronomía. I.T.E.S.M. No. 52.
7. ARMENTA, C.S. 1978. Estudios bioecológicos de Epilachna varivestis Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) bajo condiciones de laboratorio y campo. Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx.
8. ASKARI, A y V.H. STERN. 1972. Effect of temperature and photoperiod on Orilus tristicolor feeding on Tetranychus pacificus J. Econ. Entomol. 65: 132-5.
9. AVILA, R.J.H. 1961. Combate de plagas de la col, resultados obtenidos aplicando insecticidas.
10. BACH, C.E. 1980. Effects of plant density and diversity on the population dynamics of a specialist herbivore the striped cucumber beetle. Acallyma vittatum (Fab) Ecology. 61(6):1515-1530.
11. BERNHARDT, J.L. and M. SHEPARD. 1978. Overwintered Mexican bean beetles: Emergence from Overwintering sites, Fecundity, Fertility and longevity. Ann. Entomol. Soc. Am. 71: 724-727.
12. REUTELSPACHER, C.R. 1980. Mariposas diurnas del Valle de México. Ediciones científicas L.P.M.M. México.

13. BLAND, G.R. y H.E. Jaques. 1984. How to know the insects. The pictured key Nature Series. Third Edition. U.S.A.
14. BORROR, D.J. and R.E. WRITE. 1970. A field guide to the insects of America North of Mexico. The Peterson field guide series. H.M. Co. - U.S.A.
15. BYERLY, M., K.F. 1969. Invernación, evaluación del daño y combate -- químico de la conchuela del frijol (Epilachna varivestis Muls. Co--- leóptera:Coccinellidae). Tesis profesional E.N.A. Chapingo, Méx. - 102 pp.
16. CASSERES, E. 1966. Producción de hortalizas. I.I.C.A. Lima, Perú.
17. CORONADO P.R. 1965. Apuntes de Entomología Agrícola E.N.A. S.A.G. - Chapingo, Méx. 213 pp.
18. CORTES, I.A. 1946. Observaciones biológicas y experimentos sobre -- control del "picudo del ajote" en Chapingo, Méx., durante 1946. Tesis profesional E.N.A. Chapingo, Méx.
19. CRISPIN, M.A., J.A. SIFUENTES y J. CAMPOS-A. 1976. Enfermedades y - plagas del frijol en México. Folleto de divulgación No. 39 I.N.I.A. S.A.G. México 42 pp.
20. CHANT, D.A. 1964. Strategy and tactics of insect control. The Canadian Entomologist Vol. 96, No. 1 y 2.
21. DAVIDSON, R.H. and W.F. LYON. Insects pest of farm, garden and orchard. 7a. Edition Jhon Wiley G Sons. U.S.A.
22. DAVIDSON, R.H. and L.M. Paris. 1966. Insect plant of farm, garden and orchard. 62h Edition, Jhon Wiley and Sons. Inc. N.Y. U.S.A. 675 pp.
23. DE LA TEJA, A.O. 1982. Estudio de las características edáficas de los suelos de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, F.E.S.-Cuautitlán, Depto. de Ciencias Agrícolas. U.N.A.M., Méx.
24. DE SARACHO, J.C. 1977. III Reunión regional sobre plagas y enfermedades de las hortalizas. U.N.P.H.-S.A.R.H. Sinaloa, Méx.
25. DICKE, F.F. and J.L., JARRIS. 1962. The habits and seasonal abundance of Orius insidiosus (Say), (Hemiptera-Heteroptera-Anthracoridae) in -- corn J.Kans. Entomol. Soc. 35:337-44.

26. Dirección general de cultivos varios. 1978. Instructivo técnico del cultivo de la col. La Habana, Cuba.
27. D.G.E.A.- S.A.R.H. 1981. Producción Agrícola Nacional. Anuario estadístico, Méx.
28. DOUGLA, J.R. 1933. Habits, life, and control of the mexican bean beetle in New Mexico. U.S.D.A. Techn. Bull. 376:1-46.
29. EDMOND, O.B., T.L. SEM. and E.S. ANDREWS. Principios de horticultura. Tercera edición. C.E.C.S.A., Méx.
30. ENKERLIN, D.F. 1950. Estudio biológico sobre Diabrotica duodecimpunctata (Fab) (Col. Chrysomelidae) y su importancia para la agricultura. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Depto. de Biología, U.N.A.M. Méx.
31. F.A.O. (1960) Nuestra huerta escolar. Publicado por la organización para la agricultura y la alimentación de las Naciones Unidas y el Fondo de las Naciones Unidas para la infancia. México, D.F.
32. FERNANDEZ, O.V.M., J.M. GARZA y T. VALDES. 1983. Apuntes de la horticultura. Según el programa de la cátedra de hortalizas. Depto. de Fitotecnia, sección de hortalizas, U.A.CH., Méx.
33. GARCIA M., J.L. 1972. Evaluación de la resistencia de frijol hacia -- la conchuela Epilachna varivestis Muls. (Coleóptera: Coccinellidae). Tesis M.C. C.P. E.N.A: Chapingo, México. 58 pp.
34. GARZA ELIZONDO, E. 1975. Evaluación de cuatro insecticidas y dos métodos de siembra sobre el rendimiento y control de plagas en el cultivo del melón (Cucumis melo L.) Var. PMR-45 en Apodaca N.L. Tesis profesional. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. I.T.E.S.M. 71 pp.
35. GONZALEZ, G.A. 1955. Ciclo biológico y control de las chicharritas -- del género Empoasca en cultivos de frijol en México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Depto. de Biología, U.N.A.M. México.
36. GUENKOV, GUENKO. 1974. Fundamentos de la horticultura cubana. Habana. Ins. Cubano del Libro. 355 pp.
37. GUEVARA, C.J. 1946. Pruebas y observaciones preliminares sobre el picudo del ejote. Tesis profesional. E.N.A. Chapingo, México. 51 pp.

38. GUEVARA, C.J. 1957. El desarrollo y uso de variedades de frijol resistentes a ciertas plagas de las leguminosas. Tesis Ph. D. Ohio State Univ. Sobre tiro de la revista Chapingo. No. 62-66. Chapingo, México. 61 pp.
39. HALFACRE, R.G. y BARDEN, J.A. 1984. Horticultura. A G T editores S.A. México.
40. KING, E.W. 1966. Rainfall, Temperature, and the population levels of certain south Carolina. Lepidoptera I. Trichoplusia ni. Annals of the entomological society of America. Vol. 59. No. 6. 1049-1055 pp.
41. LANDIS, B.J. y C.C. PLUMMER. 1935. The mexican bean beetle in Mexico. Journal of Agricultural Research, Vol. 50 No. 12.
42. LOPEZ, A.G. 1985. Oportunidad en la aplicación de plaguicidas. Curso intensivo de orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas (Nivel I). Asociación Mexicana de la Industria de plaguicidas y fertilizantes A.C. México.
43. LLANDERAL, CC. 1978. Radio esterilización de Epilachna varivestis - Muls. (Coleoptera:Coccinellidae) con Co y su posible uso en la técnica de machos estériles. Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
44. Mac GREGOR, R. y GUTIERREZ, O. 1983. Gufa de insectos nocivos para la agricultura en México. Editorial Alhambra Mexicana, S.A. México.
45. MANCIA, J.E. y M.R. CORTES. 1975. Lista de insectos clasificados encontrados en el cultivo del frijol Phaseolus vulgaris L. Siades 4:120-136. El Salvador.
46. MARCOVITCH, S. y W. STANLEY. 1930. The climatic limitations of the Mexican bean beetle. Ann. Ent. Soc. Amer. 23:666-686.
47. MARTINEZ, R.M. 1978. Efecto de dos plagas en la producción de frijol (Phaseolus sp.). Tesis. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
48. MAXWELL, F.G. y P.R. JENNINGS. 1984. Mejoramiento de plantas resistentes a insectos. Editorial Limusa, México.
49. Mc KELVEY, JJ., et al 1951. El apion: Temible picudo del frijol. Tierra Vol. 6 pp. 785-787 y 820-822. México.

50. MENDIVIL P. N., BRAVO M., H. y CARRILLO S., J.L. 1984. Competencia por Acyrtosiphon pisum (Harris) (Homoptera:Aphididae) de Hippodamia convergens Guerin-Meneville) (Coleoptera:Coccinellidae). *Agrociencia* 57:9-23.
51. METCALF, C.L. y W. P. FLINT. 1981. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. C.E.C.S.A., Décimocuarta impresión, México.
52. MICHELbacher, A.E., MIDLEKAUFF, W.W. y BACON, D.G. 1953. Cucumber-beetles attacking melons in northern. Cal. *Sour. of Econ. Entomol.* 46(3): 489-94.
53. HONGE, V.L.A. 1982. Efecto de prácticas culturales sobre las poblaciones de insectos y daño causado al cultivo del repollo. Tesis profesional, U.A.CH. Chapingo, México.
54. MONTES, C.F. 1971. Prueba comparativa de adaptación y rendimiento de ocho variedades de col. (Brassica oleracea var. capitata L.)-- en la región del Gral. Terán, N.L. Tesis profesional. U.N.L.
55. National Academy of Science. 1982. Manejo y control de plagas de insectos. Editorial Limusa, Segunda reimpresión, México.
56. NELSON, A. 1952. Botánica Agrícola. Salvat Editores, S.A. México.
57. ODUM, E.P. 1979. Ecología. Serie de Biología moderna. Editorial C.E.C.S.A., Segunda reimpresión, México.
58. PEÑA, M.R. y J.A. SIFUENTES. 1972. Lista de nombres científicos y comunes de plagas agrícolas en México. *Agricultura Técnica en México*. Vol. III, No. 4. pp. 132-144.
59. PEREA, G.C., R.F. TIRADO y M.A.M. MUÑOZ. 1969. Síntesis entomológica. Segunda edición. Unica-b. Comercial, S.A. de C.V. México.
60. REYNA, T.T. 1978. Características climáticas frutícolas en Cuautitlán, Edo. de México. *Boletín del Instituto de Geografía* Vol. 8. México.
61. RIZO, V.F. 1961. Estudio preliminar de la población de los géneros Diabrotica y Accalyma en Apodaca N.L. y pruebas de control con cuatro insecticidas aplicados al suelo. Tesis profesional. I.T.E.S.M.

62. ROBLES, S.R. 1979. Producción de granos y forrajes. Editorial Limusa, S.A. Segunda edición, México.
63. ROMERO, F. 1983. Principios de manejo integrado de plagas. Apuntes para la materia de Control Integrado, impartida en la F.E.S.-C. México.
64. ROMERO, P.S. 1978. Diferentes formas de muestrear los insectos del suelo. Mesa redonda Plagas del suelo, Memoria. Sociedad Mexicana de entomología, Guadalajara, Jal., México.
65. RUPPEL, R.F. y E. IDROBO. 1962. Lista preliminar de insectos y otros - animales que dañan frijoles en América. Agricultura Tropical. Vol. XVIII No. 11 pp. 650-678. Colombia.
66. SALINAS, P.J. y A. BRISEÑO. 1981. Descripción de instares y observaciones sobre la biología del gusano verde del repollo. Pteris aripa Borsdu val. Tuñrialba Vol. 31 No. 3. pp. 189-193.
67. S.A.R.H.- D.G.S.V. 1977. Fitofilo. Año XXX. No. 73. México.
68. S.A.R.H.- D.G.S.V. 1980. Principales plagas del frijol. Folleto. México.
69. S.A.R.H.- I.N.I.A. 1981. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el estado de Sinaloa. C.I.A.P.A.N. Culiacán, Sinaloa. México.
70. S.E.P. 1983. Manuales para la educación agropecuaria. Frijol y chícharo. Editorial Trillas. México. 58 pp.
71. SEVACHERIAN, V. y V.M. STERN. 1972. Spatial distribution patterns of - Lygus bugs in Cal. cotton fields. Environ. Entomol. 1(6) 695-710.
72. SIFUENTES, A.J.A. 1981. Plagas del frijol en México. Folleto Técnico - No. 78. I.N.I.A., México.
73. SIMONET, D.E. y R.L. PIEN KOWSKI. 1980. Temperature effect on development and morphometrics of the potato leafhopper. Environ. Entomol. --- 9(6): 798-800.
74. SINGH, S.R., H.F. VAN EMDEN., T.A. TAYLOR. 1978. Pest of grain legumes: Ecology and control. International Institute for Tropical Agriculture.
75. SMITH, F.F. y F.W. POOS. 1931. The feeding habit of some leafhopper of thegenus Empoasca V. of Agric. Rwearch. 43(3): 267-85.
76. SMITH, R.F. and A.E. MICHELBACHER. 1949. The development and behavior - of populations of Diabrotica 11-punctata in foothill areas of California Annals Entomological Society of America. Vol. 42: 497-510.

77. SUTTON, D.B. y N.P.HARMON. 1981. Fundamentos de Ecología. Editorial Limusa, Cuarta reimpresión, México.
78. TERRAZAS, L.J. 1947. Contribución al estudio de la conchuela del frijol en México. Tesis profesional, E.N.A. Chapingo, México.
79. TREJO J.A. y L.S. GUERRA. 1973. Prueba de insecticidas para el control del gusano falso medidor, Trichoplusia ni (Hubner) en repollo.
80. U.S.D.A. 1952. Insects. the yearbook of agriculture. Washinton, D.C., U.S.A. 780 pp.
81. VILLASEÑOR M., H.E. 1981. Evaluación de dos genotipos de calabacita- (Cucurbita pepo L.) en dos densidades de población y tres épocas de aplicación de fertilizante. Tesis profesional E.N.A. Chapingo, Méx. 80 pp.
82. WARE, W.G. and J.P. Mc COLLOM. 1980. Producing vegetable crops. Tercera edición. The Interstate Printers and publishers, Inc. Illinois, U.S.A.
83. WILDE, G., A. VAN SCHOONBOVEN y LUIS GOMEZ-LA VERDE. 1976. Annal of the Entomol. Soc. of Amer. 69(3): 442-4.
84. YERKES Jr. W.D., A. CRISPIN M. y D. BARNES. 1959. Enfermedades y plagas del frijol en México. Folleto de divulgación No. 29 O.E.E.,S.A.G. México; 39 pp.

A N E X O S

Conchuela del frijol (Epilachna varivestis Muls)

Origen y distribución.

Marcovitch y Stanley, (1930) señalan como el lugar de origen de la Conchuela del frijol a las mesetas de México y América Central.

Byerly, (1969) menciona que en América, este insecto se encuentra en países como Guatemala, México, E.U. y Canada.

En nuestro país las zonas más afectadas son Bajío (Principalmente-- Guanajuato, Michoacán y Jalisco), Durango, Puebla, Zacatecas, Chihuahua, Edo. de México, Morelos, Aguascalientes, Querétaro, Tlaxcala e Hidalgo, (Landis y Plummer, 1935; Crispin et al, 1976; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980; Sifuentes, 1981).

Importancia

Está considerada como la principal plaga del frijol en México, y -- si no se le controla oportunamente puede acabar completamente con el cultivo (Landis y Plummer, 1935; Lladerel, 1978; S.A.R.H. - D.G.S.V., 1980).

El insecto se puede alimentar de toda clase de frijol, haba, soya, chícharo de vaca y trébol ladino (Davidson y Pairs, 1966; Metcalf Flint, 1981). En caso de infestaciones extremas se alimentan de alfalfa, tréboles, zacates y hierbas (Metcalf y Flint, 1981).

Daños

El daño ocasionado en la planta, resulta de la alimentación que realizan tanto los adultos como las larvas principalmente sobre el envés de las hojas, respetando las venas o nervaduras y dejando a la hoja con un aspecto de cedazo o esqueletizado (Terrazas, 1947; Davidson y Pairs, --

1966; Crispin et al, 1976; Melcalf y flint, 1981; Sifuentes, 1981).

El insecto se alimenta de los tejidos blandos y prefieren las hojas tiernas sobre las maduras (Crispin et al, 1976).

Cuando el grado de infestación es muy alto el ataque puede extenderse hasta las vainas y aun a los tallos ocasionando muy frecuentemente la muerte de la planta (Terrazas, 1947).

Taxonomía

Taxonomicamente, la conchuela del frijol es ubicada de la siguiente manera (Terrazas, 1947; Borrer y White, 1970):

Reyno:	Animal
Phylum:	Artrópoda
Subphylum:	Uniramia (mandibulata o antenata)
Clase:	Hexápoda (o Insecta)
Subclase:	Pterygota
División:	Endopterygota
Orden:	Coleoptera
Suborden:	Poliphaga
Superfamilia:	Cucujoidea
Familia:	Coccinellidae
Subfamilia:	Epilachninae
Género:	<u>Epilachna</u>
Especie:	<u>varivestis</u>
Ident:	Muls.

Morfología

El adulto es una catarinita que mide aproximadamente de 6 a 8 mm. - su cuerpo es oval y sumamente convexo; de color amarillo o café cobrizo. La cabeza está parcialmente cubierta por el protorax. Cada elitro tiene 8 pequeños puntos negros, que forman 3 hileras cruzando el cuerpo, cuando las alas están en reposo (Terrazas, 1947; Amaya, 1977; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1990; Metcalf y Flint, 1971; Jaques, 1984).

El adulto recién emergido es de color amarillo claro, de consistencia suave y los elitros carecen de las manchas negras características, la aparición de ellas es paulatina y empiezan a manifestarse en 4 a 5 horas después de la emergencia (Amaya, 1977).

El adulto invernante y el de primera generación o adulto activo difieren en el color, siendo el primero de color negro y el activo de color natural café cobrizo (Terrazas, 1947; Byerly, 1969) o amarillo rojizo variando de tonalidades (Coronado, 1965).

Los huevecillos son depositados en grupos de 40 a 50, en el envés de las hojas, de color amarillo-naranja, y forma más o menos alargada o elíptica (Metcalf y Flint, 1971; Amaya, 1977). Su longitud varía desde 0.95 hasta 1.35 mm. y su diámetro desde 0.35 hasta 0.45 mm. (Terrazas, 1947).

Larva. Son 0cales; de color amarillo y tienen el dorso protegido por seis hileras de espinas largas ramificadas, de puntas negras (S.A.R.H.- D.G.S.V., 1990; Metcalf y Flint, 1971). Durante su desarrollo presentan larvarios (Davidson y Peirs, 1966). El tamaño varía desde 1.1 mm. cuando recién nacidas, hasta 7.2 mm. cuando están completamente desarro-

lladas (Terrazas, 1947).

Pupa. Es de color amarillo anaranjado, mide aproximadamente 6 mm.-- de longitud, y se encuentra parcialmente cubiertas por la última exuvia-- de la larva; la parte anterior es casi desnuda, muy suave y redondeada -- en el frente (Amaya, 1977; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980; Metcalf y Flint, -- 1981).

Diferencias morfológicas entre machos y hembras.

Auclair, citado por Llanderal (1978), menciona que en posición ven-- tral, el margen posterior del último segmento abdominal del adulto pre-- senta una pequeña escotadura en los machos; mientras que en las hembras-- dicho margen es redondeado.

Ciclo biológico

Este insecto pasa el invierno solo en estado adulto, presentandose-- en el suelo entre los residuos de plantas, en el campo, en los canales,-- bordos y cetos vivos cerca de los terrenos en que se cultivo frijol (U.-- S.D.A., 1952; Coronado, 1965; Davidson y Pairs, 1966; Metcalf y Flint, -- 1981).

Byerly, (1969), menciona que la finalización del periodo de inverna-- ción está directamente influenciada por varios factores ecológicos como -- son la humedad, temperatura, la inclinación de los rayos solares, la di-- rección de los vientos, etc. Además intervienen factores fisiológicos -- tanto del insecto en cuestión como de las plantas que lo albergan.

Generalmente durante los meses de mayo o junio termina el periodo de -- hibernación, y es cuando estos insectos invaden los campos cultivados de--

frijol de las áreas temporales (Davidson y Peirs, 1966; Crispin et al. 1976).

Después de alimentarse durante una semana o dos, las hembras empiezan a ovopositar, formando grupos de 40 a 60 huevecillos, y depositándolos en el envés de las hojas (Sifuentes, 1978; Metcalf y Flint, 1981). La eclosión se dará en un periodo de 4 a 14 días, dependiendo de la temperatura (Metcalf y Flint, 1981). La duración del estado larvario está influenciado tanto por la temperatura, como por la alimentación que realizan en el envés de las hojas: atraviesan por cuatro instares larvarios (Davidson y Peirs, 1966), mismo que se completa en un periodo de 2 a 5 semanas (Metcalf y Flint, 1981).

Una vez completado su desarrollo larvario, entra en un estado pupal que tiene una duración de aproximadamente 10 días; después de los cuales emerge el adulto (U.S.D.A., 1952; Coronado, 1965; Davidson y Peirs, 1966; Metcalf y Flint, 1981). El desarrollo total del insecto de huevo a adulto tiene una duración aproximada de 47 días (Crispin et al., 1976); aunque promedia cerca de 33 días: en verano y en clima frío este se alarga (Davidson y Peirs, 1966).

En México se presenta de una a dos generaciones por año (Yerkes, et al., 1959; Sifuentes, 1981).

Martínez (1978), informa que el número de generaciones de la conchuela que se presentan en el año está influenciado por la latitud, la localidad y variedad de frijol con que se alimenta el insecto.

Picudo del ejote (Apion godmani Wagner)

Del estudio crítico de los ejemplares colectados hace tiempo en los frijoles mexicanos, y del examen de grandes cantidades de picudos del ejote recientemente colectados en todas las regiones de México, se deduce que el Apio godmani es la principal especie de Apion que ataca al frijol en las altiplanicies mexicanas, que A. aurichalceum le sigue en importancia en la misma zona, pero que existen otras especies de menor importancia que deben también incluirse en la compleja población de picu dos que infestan al frijol en México (Mc Kelvey et al, 1951).

Sistemática del insecto.- El picudo del ejote es clasificado en la forma siguiente (Guevara, 1946; Cortés, 1946; Borro y White, 1970).

Reino:	Animal
Phylum:	Artrópoda
Subphylum:	Mandibulata (o Antenata)
Clase:	Insecta (o Hexápoda)
Subclase:	Pterygota
División:	Endopterygota
Orden:	Coleóptera
Suborden:	Polyphaga
Superfamilia:	Curculionoidea
Familia:	Apioninae
Género:	<u>Apion</u>
Especie:	<u>godmani</u>
Ident.:	Wagner

Distribución e importancia del insecto

Se cree que la plaga se encuentra practicamente en todas las regiones del país en donde se cultiva frijol, pero donde se han detectado los ataques más fuertes es en Michoacán, Guanajuato, Jalisco, Zacatecas, Guerrero, Durango y la Mesa Central, así mismo se ha detectado en Coahuila, Nuevo León, Chihuahua, Oaxaca y Chiapas (Cortés, 1946; Guevara, 1957; -- S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980; Sifuentes, 1981).

En México, el picudo del ejote es una plaga que junto con otras, aparece en las zonas templadas causando pérdidas alrededor del 50% en las cosechas, tanto en áreas temporales como de riego (Sifuentes, 1981).

El daño del picudo del ejote al frijol depende de la época del año, de la localidad y de la variedad; la incidencia de la plaga es más frecuente en las siembras de Verano que en las de Invierno, ocurriendo el mayor daño durante la época de lluvias entre agosto y octubre (Mc Kelvey et al, 1951).

Daños

Los adultos y larvas de curculiónidos pueden atacar casi cualquier parte del hospedero, pero las larvas comunmente se alimentan dentro de la planta mientras que los adultos lo hacen externamente (Davidson y -- Pairs, 1966).

Los adultos se alimentan de las hojas, flores y vainas, pero no representan un daño importante; sin embargo, puede ser también un medio para la transmisión de enfermedades del frijol (Cortés, 1946; Guevara, 1947). Si bien el daño que realizan los adultos de picudo al alimentarse de la planta de frijol no tiene mayor importancia, se puede considerar que el-

daño más importante que realizan es el de ovipositar en las vainas tiernas (Guevara, 1957). La vaina dañada muestra los puntos de oviposición - del tamaño de una punta de alfiler, como zonas levantadas de color verde oscuro con un halo amarillento alrededor (Mc Kelvey et al, 1951; Crispin et al, 1976; Sifuentes, 1981).

El daño principal causado por éste insecto a las plantas de frijol, consiste en el ataque de las larvas a los granos cuando la vaina se encuentra más o menos en estado de ejote (Cortés, 1946). Un solo individuo de Apion godmani puede destruir una semilla entera si la ataca al comienzo de su desarrollo, pero generalmente solo destruye parte de ella. Algunas semillas atacadas cuando ya están prácticamente maduras, presentan solo su envoltura desprendida, pero hasta este tipo de daño las hace inservibles para el mercado. Normalmente no hay más que una larva madura de Apion godmani en cada semilla dañada, aunque se han encontrado hasta 7 picudos en una sola semilla y hasta 28 en una sola vaina. Las vainas - completamente desarrolladas, pero todavía verdes, que contienen larvas - en su interior, se ponen torcidas y flácidas, por lo que se distinguen - de las vainas sanas y además presentan áreas hundidas irregulares, cloróticas. Las vainas secas, listas para desgranar que a veces tienen sus semillas completamente reemplazadas por las cubiertas de nupas de Apion, - aparecen marchitas y decoloradas y en la mayoría de los casos tienen agujeros al través de los cuales escapan los picudos adultos.

Las larvas no se alimentan de las semillas completamente secas y sueltas por lo que no son una amenaza como plaga de los granos almacenados (Mc Kelvey et al, 1951; Guevara, 1957; Alavez y Richardson, 1958; Crispin et

al, 1976; Sifuentes, 1981).

Descripción morfológica del Apion godmani Wagner

Adulto. El adulto es un picudo de color oscuro (oscuro bronceado, negro grisáceo) con el cuerpo cubierto de una pubescencia fina, de color blanco, con excepción del rostrum; la hembra adulta mide 2.85 mm. y el macho 2.51 mm. de longitud, los elitros son estriados tanto en el macho como en la hembra (Mc Kelvey et al, 1951; Cortés, 1946; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980; Sifuentes, 1981).

Huevo. Las hembras adultas ovipositan generalmente en vainas recién formadas que son muy pequeñas. Primero las atraviezan con su rostrum, insertan después el ovipositor en el agujero y generalmente depositan un solo huevecillo cada vez en el mesocarpio de la vaina. El huevo es liso y ovalado; mide 0.20 mm. de ancho por 0.30 mm. de largo. Es semi-traslúcido, de color blanco, no se oscurece antes de emerger la larva y su coloración o envoltura es completamente transparente.

Tanto el huevo como el primer estadio larvario son muy difíciles de observar sobre el color verde claro translúcido de la vaina (Cortés, 1946; Mc Kelvey et al, 1951; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980).

Larva. Las larvas se localizan en el mesocarpio o parte media del tejido de la vaina. La longitud de la larva recién emergida es de 0.905 mm.

El color de estas larvitas varía desde blanco hasta casi transparente.

En el último estadio la larva es de color blanco amarillento y puede alcanzar una longitud de 3.6 mm., es de forma subcilíndrica, apoda, curva-da con cabeza libre y quitinizada, posee 13 segmentos y sus movimientos son torpes. Los estadios actuales indican que las larvas atraviezan por

4 estadíos. (Cortés 1946; Mc Kelvey et al, 1951; Davidson y Pairs, 1966; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980).

Pupa. La pupa se encuentra dentro de un cocón café claro al principio, que después se oscurece, mide como promedio 2.8 mm. de longitud por 2.0 mm. de ancho. Cuando seco es sumamente frágil. Poco tiempo antes de completar el desarrollo del adulto, los elitros son de color crema amarillento, la cabeza y el rostrum de color negro (Cortés, 1946; Mc Kelvey et al, 1951; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980).

Ciclo biológico

El ciclo biológico del *A. godmani* se encuentra muy relacionado con el periodo vegetativo del frijol, pues se observa que al establecerse el cultivo de ésta leguminosa los Apiones ovipositan tan pronto como hay vainas tiernas, en donde se verifican los estados biológicos del insecto paralelamente al desarrollo de las vainas y cuando éstas llegan a su madurez los apiones han completado su crecimiento (Cortés, 1946; Mc Kelvey et al, 1951; Sifuentes, 1981).

El periodo de vida del adulto todavía no ha sido establecido con precisión, aunque es cierto que los adultos viven cuando menos de 2 a 3 meses y es probable que puedan vivir aun más tiempo (Mc Kelvey et al, 1951; Sifuentes, 1981).

Las hembras inician las oviposiciones desde la aparición de las primeras vainas hasta poco después de que desaparecen las últimas flores. Para efectuar la hembra las oviposiciones, primero introduce poco a poco el rostrum en la vaina, después dando una media vuelta introduce el ovipositor en el hoyo que ha hecho y oviposita generalmente un huevecillo -

que queda en el endocarpo. Por lo regular se observa que una hembra oviposita una o dos veces en cada vaina y en un día oviposita varias vainas dándose el caso de que varias hembras ovipositen la misma vaina. Casi siempre las oviposiciones se hacen a la altura del lugar en donde se está formando el grano (Cortés, 1946; Mc Kelvey et al, 1951).

El periodo de incubación está comprendido entre 14 y 15 días (Cortés 1946; Mc Kelvey et al, 1951; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980).

La larva completa su desarrollo dentro del ejote en un lapso de 16 a 18 días (Cortés, 1946; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980).

Para formar un capullo, la larva madura mastica y digiere parcialmente la pulpa del frijol, la que deposita después a su alrededor, pedacito a pedacito hasta que queda completamente encerrada en el capullo. Después de completar su capullo, la larva entra en un periodo prepupal de reposo que dura de 2 a 3 días, transformándose en su interior en una pupa de color cremoso. La eclosión se verifica generalmente después de 8 a 12 días de la formación de la pupa (Cortés, 1946; Mc Kelvey et al, 1951; S.A.R.H. D.G.S.V., 1980).

El ciclo completo desde huevo a adulto dura de 6 a 8 semanas (Mc Kelvey et al, 1951).

El número de generaciones al año depende del número e intervalo de tiempo en las siembras escalonadas y de la duración del periodo vegetativo de la variedad (Cortés, 1946).

Es probable que en las zonas frijoleras del país solamente se produzca una generación de apiones al año, pero existe también la probabilidad de que cuando en una región se siembran variedades precoces y tardías o -

que se hagan siembras a grandes intervalos de tiempo con variedades de - periodos vegetativos cortos, entonces pueda producirse más de una genera- ción al año (Cortés, 1946; Guevara, 1946; Yerkes et al, 1959).

Este insecto inverna en estado adulto, aunque no se tienen datos -- precisos sobre el lugar donde lo hace (Guevara, 1946; Yerkes et al, 1959)

Chicharrita Empoasca spp.

En México existe un complejo de especies de chicharritas perteneciente al género Empoasca, las cuales atacan al frijol; hasta ahora las más comunes son: Empoasca fabae Harris, E. abrupta Delong, E. prona Davidson-Delong, E. rumexa Davidson Delong, E. callera Delong, E. originalis González, E. Guevari González y E. Kraemeri Ross y Moore. (Sifuentes, 1981; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980 González, 1955)

Clasificación taxonómica del género Empoasca.

La posición taxonómica de las chicharritas estudiadas es la siguiente:

Orden:	Homoptera	
Familia:	Cicadellidae	
Subfamilia:	Cicadellidae	
Tribu:	Dikranerini	
Género:	<u>Empoasca</u>	(González, 1955)

Distribución.- Tiene una distribución muy amplia, encontrándose prácticamente en todas las zonas frijoleras del país, aunque no necesariamente se encuentran todas las especies en cada una de éstas. (Sifuentes, 1981; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980).

Daños

Bajo condiciones naturales, las chicharritas del género Empoasca se alimentan y pueden completar un ciclo de vida sobre un gran número de plantas hospederas, silvestres o cultivadas. Hasta la fecha no han sido-

suficientes las observaciones para presentar una lista completa de tales plantas, pues además de cultivos como frijol, papa, soya, etc., atacan a plantas forrajeras como alfalfa, pastos, trébol y un sinnúmero de hospederas silvestres, ocasionando sobre la mayoría de éstas, daños severos, siendo específicos para los diferentes tipos de plantas. (González, 1955; Metcalf y Flint, 1981; Sifuentes, 1981).

La enfermedad conocida como "quemadura de la chicharrita", es probablemente la más seria y constituye el tipo característico de daño sobre el frijol, papa, etc. El achaparramiento y el enanismo son los tipos más comunes de daño y el enrollamiento compacto de las hojas o en forma de roseta, también es un tipo característico del frijol. (González, 1955; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980; Metcalf y Flint, 1981; Sifuentes, 1981).

Es evidente que los daños son causados por las ninfas y los adultos, ya sea por la alimentación u vaposición de éstos o por ambos procesos que realizan principalmente en el envés de las hojas. (González, 1955; S.A.R.H.- D.G.S.V., 1980; Metcalf y Flint, 1981; Sifuentes, 1981)

Smith y Poos, citados por González, (1955), demostraron que Empoasca fabae se alimenta picando el floema causando que éste se desgare y distorcionen y se obstruyen los vasos del xilema en las porciones de la nervadura central.

El departamento de entomología de el CIAT en 1975, trabajando sobre el daño relativo causado por los diferentes estados del desarrollo de E. Kraemeri encontró que los resultados preliminares indican que los adultos son más perjudiciales que las ninfas y que el cuarto estadio --

ninfal es más dañino que el quinto además, mencionan que el frijol es -- más susceptible al daño causado por Empoasca desde el momento en que se forma la primera hoja trifoliada hasta 15 días después.

Morfología

Los adultos de las distintas especies del género Empoasca se confunden a simple vista, aun viéndolas bajo microscópio, su aspecto externo es enteramente semejante, ya que solo existen las manchas características de la cabeza, pronoto y escutelo que nos podrían orientar hacia la especie. Pero existen variaciones de estas manchas que desorientan para llegar a la especie ya que existen dentro de una misma especie variaciones de este tipo. Por lo tanto, para la determinación exacta de las mismas, se toma siempre en cuenta la estructura de los genitales del macho. (González, 1955).

Dado que E. fabae, es una de las especies más abundantes en nuestro país, será ésta la que se describe en el presente trabajo.

Adultos. Los adultos son unas charritas que miden 0.3 cm. de largo -- por 1/4 de este tamaño de ancho, son de color general verdoso y en forma un tanto de cuña, son más anchas en el extremo de la cabeza, la cual es de diseño redondeado y se va haciendo más angosta gradualmente hacia la punta de las alas; el pronoto tiene generalmente una hilera de seis o más manchas pálidas en el margen anterior y algunas veces estas manchas están unidas o no se distinguen bien, o no se presentan; los elitros son subhialinos verdosos. En los machos, las placas del abdomen generalmente están volteadas hacia arriba, y este se nota también desde los estadios ninfales. (González, 1955; Metcalf y Flint, 1931; S.A.R.H.- D.G.S.V., -

1931; Jakes, 1934).

Huevo. Por medio de su ovipositor agudo, las hembras insertan los huevecillos en el tejido de las nervaduras de las hojas, ya sea en las marginales o en las centrales, encontrándose además en los tejidos de los peciolo y tallos de la planta. Presentan una forma ovalada algo alargada de color blanquecino transparente. (González, 1955; Metcalf y Flint, 1981).

Un promedio de dos a tres huevecillos son puestos diariamente. (Metcalf y Flint, 1981).

Ninfas. Las ninfas son similares en forma a los adultos, pero carecen de alas y son muy pequeñas y de color pálido.

En el primero y segundo estadio son de color blanquecino, tornándose a verde esmeralda pálido. Las antenas son de color oscuro al igual que las uñas de los tarsos y los ojos presentan una coloración roja. Los brotes de las alas son evidentes desde el segundo estadio. En el cuarto estadio, los brotes tienen cuatro pares de cerdas y en el quinto, los cuatro pares de cerdas, más dos más pequeñas. Sobre la corona hay cuatro cerdas largas de color pálido (González, 1955; Metcalf y Flint, 1981).

Ciclo biológico

Los adultos que emergen de la última muda ninfal se alimentan durante varios días antes de alcanzar la madurez sexual, la cual dura de 3 a 4 días; al alcanzar esta los insectos están aptos para copular, entrando la hembra en un periodo de fecundidad que se prolonga considerablemente. Experimentalmente se ha observado que la hora de la cópula es principalmente durante las mañanas o por las tardes. Las hembras fecundadas comien

zan a ovipositar 2 o 3 días después de la cópula; el periodo de incubación del huevecillo dura de 13 a 14 días. Las ninfas al eclosionar el huevecillo sufren cinco mudas antes de alcanzar el estado de adulto. La duración de cada uno de estos están ligados a la temperatura y humedad que hay en las variaciones de un día. Las mudas se efectúan principalmente durante las mañanas de las 8-9 horas o durante las tardes de las 15-16 horas, esto como regla general, cuando acaban de mudar, los insectos presentan un color blanquecino, además tienen movimientos lentos, pasado un tiempo, se tornan de un color verde limón al alimentarse la ninfa de los jugos vegetales, entrando en su actitud acostumbrada. (González, 1955).

Cuando la infestación de chicharritas es considerable, se pueden encontrar adultos y ninfas sobre toda la planta de frijol. Así tenemos que ninfas de todos tamaños viven en el envés de las hojas, siendo la infestación mayor en las partes bajas y medias del vegetal, tal vez esto esté ligado a los factores ecológicos; en cambio los adultos los encontramos en toda la planta. Las ninfas en los últimos estadios se desplazan rápidamente y cambian con frecuencia de lugar, pegando saltos ya que de los peciolo brincan a las hojas laterales o bajas de la planta.

Al faltarles las plantas de frijol las chicharritas emigran a plantas silvestres cercanas, como pasto, cucurbitáceas, amarantáceas, etc., y de allí a otros cultivos donde se alimentan y completan su ciclo biológico. En ocasiones las encontramos invernando en plantas silvestres, como adultos o en algún estadio ninfal. (González, 1955; Sifuentes, 1981; Metcalf y Flint, 1981).

Gusano verde del Repollo (Leptophobia aripa Boisduval)

Aun cuando se reporta en México, como una de las principales plagas del cultivo de la Col, realmente se han realizado muy pocos estudios sobre su biología, ciclo de vida, importancia económica, distribución, etc. de la mariposa blanca de la col, gusano verde del repollo Leptophobia aripa Boisduval. Por lo tanto, se hacen necesarios mejores métodos para determinar las pérdidas causadas por estos insectos y los cálculos precisos de los probables daños en situaciones específicas.

Taxonómicamente este insecto está ubicado de la siguiente manera:

Orden: Lepidoptera
 Familia: Pieridae
 Género: Leptophobia
 Especie: aripa

Las principales plantas de las que se alimenta son, el mastuerzo (Tropaeolum majus) y la col (Brassica oleraceae). (Beutelspacher, 1980). En la col, se alimenta de las hojas periféricas devorando todo el folioleto, excepto las nervaduras centrales.

Se encuentra distribuida en todo el sur y por las costas del Valle de México, y en todo el Valle y su época de vuelo es durante todo el año (Beutelspacher, 1980).

Morfología

La mariposa tiene una envergadura de 42 a 45 mm. Los machos presentan palpos blancos con palpos blancos con pelos negros. Antenas negras con algunas escamas blancas en la parte central, lo que les da un aspecto

to anillado. La cabeza es negra y el tórax en el dorso presentan pelos - grises y pardos. Las alas son blancas con el borde costal negro, lo mismo la región apical y parte del borde externo, donde se observa una invasión de ese color entre las venas M_2 y M_3 . Las posteriores sin ningún dibujo. En la región ventral las alas anteriores son blancas y las posteriores presentan un tono cremoso amarillento. El abdómen es negro en el dorso y blanco en el vientre. La hembra es igual al macho excepto que -- las alas posteriores, por el lado dorsal, presentan un color amarillento (Beutelspacher, 1980).

Los adultos son típicos del género Pieris, el cual a su vez es el género típico de la Familia Pieridae. Los adultos tienen un par de antenas capitadas. Las hembras se diferencian de los machos, por tener el abdómen un poco más grueso y además presentan un par de valvas fácilmente visibles. La cabeza y las antenas son negras. Las patas son negras por la parte exterior y blancas por la parte interior (Salinas y Briseño, 1931).

Huevo. Los huevos de ésta especie son alargados con forma de barril - o huso con el ápice agudo. Presentan doce carinas o quillas longitudinales y entre las carinas tienen unas rayas transversales muy unidas entre sí. El corión es transparente, por lo que el color aparente del huevo se debe al contenido embrionario. Al momento de ser puesto y durante poco tiempo después, son de color amarillo brillante. A medida que se desarrollan cambian esa coloración, haciéndose amarillo marronuzco y luego se tornan de un color amarillo ocre. Antes de eclosionar se hacen más oscuros, quizá a causa de la presencia interna de la larva. El largo observado fue de 1.18 mm. y el diámetro promedio fue de 0.51 mm. Son puestos --

generalmente en hileras bastante regulares en grupos desde unos 4 o 5 -- hasta más de 100, aunque lo más común es en grupo de 40 a 50 huevos. (Sa-
linas y Briseño, 1921).

Larva. Este insecto atravieza por cinco estadlos larvales, aumentando el tamaño de su cuerpo a medida que alcanza cada uno de ellos.

"Primer estadio: Al eclosionar las larvas tienen un largo de unos -- 3.5 mm. su color es amarillo verdoso, muy claro, casi transparente, pu-
diendo verse algunos órganos internos. La cabeza esclerotizada es tam-
bién verde claro. Presenta cuatro setas muy alargadas y esclerotizadas, -
color marrón oscuro, en cada segmento abdominal y ocho en los torácicos.
A medida que la larva comienza a comer el tejido vegetal, la coloración-
se hace más verde. El cuerpo es cilíndrico, con el extremo abdominal no-
agudo. la cabeza es más ancha que el cuerpo y presenta muchas setas de -
diferentes tamaños.

"Segundo estadio: Presenta una serie de estrias transversales en do-
dorso, formadas por ondulaciones de la piel, con coloración verde oscura
en la parte cóncava o surco de cada ondulación. Estas marcas se hacen ma-
rrón rojizo hacia el final del abdomen. Todas las setas están implanta-
das en tubérculos de color verde claro. El primer segmento torácico tie-
ne el dorso quitinoso y presenta a ambos lados unas placas con puntos ne-
gros. Las partes bucales son de color marrón.

"Tercer estadio: Presenta las ondulaciones o estrias transversales -
más pronunciadas que el estadio anterior. La parte alta convexa de las -
estrias es de color blanco cremoso, allí se encuentran los tubérculos --
del mismo color, de donde salen las setas. La parte baja o cóncava, pre-

senta la coloración marrón rojiza en forma de franja más ancha que en el caso anterior y contrasta con el color blanquecino de la parte convexa, dando una impresión de anillos.

"Cuarto estadio: Cabeza más ancha que el cuerpo. Presenta a los lados, a todo lo largo del cuerpo, una banda amarilla ancha, la cabeza es de color verde claro, pero opaco.

"Quinto estadio: El último estadio, es muy similar al anterior. Tiene un largo de unos 25 mm. La coloración general es verde claro, con las bandas laterales, longitudinales, amarillas y las estrias mucho más anchas y contrastadas entre el color blanquecino y el marrón rojizo. (Salinas y Briseño, 1981).

Pupa. La pupa es del tipo obtecta. Es achatada lateralmente y muy -- ancha hacia el tórax. Es de color verde claro al comienzo y luego se oscurece un poco. Presenta dos espinas en la parte dorsal del tórax y una serie más, a lo largo del dorso del abdomen. Su longitud promedio es de 18.7 mm. y su ancho es de 3.40 mm. Se sostiene mediante un ligamento que une el extremo basal de la pupa a la planta o sustrato donde ocurre la - ecdisis. Por la parte del tórax también se observa un anillo de seda que la sostiene en posición vertical y le permite ciertos movimientos, en especial que hace para defenderse de los predadores. (Salinas y Briseño, - 1981).

Ciclo de vida. Bajo condiciones de laboratorio, Salinas y Briseño, (1981), realizaron las siguientes observaciones.

Huevo	3 a 4 días
Larva	10 a 15 días

Pre-pupa	2 a 3 días
Pupa	7 a 8 días
Adulto con ali- mento (solución de miel)	10 a 12 días
Adulto sin ali- mento	3 a 4 días

Hábitos de las larvas: Las larvas al nacer, y durante los primeros estadios son gregarias, manteniéndose unidas o conectadas através de hilos de seda, posteriormente los grupos se hacen menos densos debido a la distorsión desde el lugar de nacimiento. Para protegerse del sol, las larvas se ocultan, durante el día en el envés de las hojas. Las larvas, al igual que muchas otras especies, regurgitan un líquido verdoso transparente cuando son molestadas (Salinas y Briseño, 1981)

Las larvas completan su desarrollo e incluso llegan a pupar en la misma planta de donde se alimentaron.

Falso medidor de la col (Trichoplusia ni Hubner)

(Lepidoptera; Noctuidae)

El gusano Trichoplusia ni Hubner, comunmente conocido como gusano de la col o gusano falso medidor del algodonero, es una plaga que está distribuida en Canadá, Estados Unidos, México y Centro América, excepto en Guatemala. (Trejo y Guerra, 1973; Metcalf y Flint, 1981)

Se ha observado que éste ataca a todos los cultivos de la familia - Cruciferae, espinaca, papa, tomate, frijol, lechuga, chicharo, betabel, apio, perejil y algunas veces causando serios daños en plantas de invernadero. (Trejo y Guerra, 1973; Metcalf y Flint, 1981; Avila, 1961; Perea et al, 1969).

El adulto del falso medidor es una mariposa de color oscuro con las alas anteriores de color café moteado, en cada ala tiene una pequeña mancha plateada semejante a la figura de un 8, cerca del centro; las alas - posteriores son de un color café más claro abronceado y miden 2.5 cm. de largo con una extensión alar de hasta 3.8 cm. aproximadamente. (Jaques, - 1984; Perea et al, 1969; Metcalf y Flint, 1981).

Huevo. Los huevecillos son redondos de color blanco verdoso y son depositados en el envés de las hojas. (Metcalf y Flint, 1981; Avila, 1961)

Larva. La larva es de color verde claro con el extremo anterior del - cuerpo más delgado que el resto. Tiene una línea blanca delgada pero conspicua en cada lado del cuerpo longitudinalmente, justamente abajo de los espiráculos y otras dos cerca de la línea media del dorso. La larva tie-

ne tres pares de patas delgadas cerca de la cabeza y tres pares de fal--
sas patas más anchas en forma de masa, después de la mitad del cuerpo.

La parte media de éste carece de patas y, generalmente, esta región se \bar{c}
encuentra jorobada cuando descansa o se mueve la larva. (Metcalf y Flint
1981; Perea et al, 1969; Avila, 1961; Davidson y Lyon, Jaques, 1984).

Pupa. La pupa es de color verdoso a café, mide 1.9 cm. de largo apro
ximadamente y se encuentra envuelta en un cocón delicado, de hilos blan-
cos entretrejidos y sostenidos por uno de sus lados, generalmente a una -
hoja de la planta de la cual se alimentó. (Metcalf y Flint, 1981; Perea-
et al, 1969).

Ciclo de vida

El gusano falso medidor inverna en estado de pupa, y en la primave-
ra siguiente emergen las palomillas de color café grisáceo. Los adultos-
son de hábitos nocturnos y fototropismo positivo que viven solo 15 días-
aproximadamente. La hembra puede llegar a poner de 150 a 200 huevecillos
los cuales incuban en 406 días según las condiciones del tiempo; poste-
riormente emergen las larvas que son el estado más destructivo, alcanza-
do su desarrollo completo en 2 a 4 semanas. Este insecto completa su ci-
clo biológico en 35 a 45 días, sin embargo en condiciones favorables pue
de realizarse en 20 a 30 días. Puede haber dos, tres, cuatro o más gene-
raciones al año. (Davidson y Lyon, Perea et al, 1969; Metcalf y Flint, -
1981; Avila, 1961).

Algunas consideraciones ecológicas de Trichoplusia ni (Hubner).

La época del año y los factores ambientales tienen cierta acción en

la infestación y control del falso medidor.

Así King, (1965), concluyó que:

- a) Las poblaciones de Trichoplusia, son favorecidos por una primavera --
seca.
- b) Son Inhibidas por un verano seco.
- c) Son inhibidas por un abril frío.
- d) Son favorecidas por un invierno húmedo.

Chinche arlequín (Murgantia histrionica Hahn)

Es un insecto nativo de México y Centro América. Es considerada la plaga principal de la col (Brassica oleraceae var. capitata L.), en muchas áreas agrícolas y puede destruir completamente el cultivo cuando no se controla a tiempo. (Avila, 1961; Metcalf y Flint, 1981).

Taxonómicamente este insecto está ubicado de la siguiente manera:

Orden: Hemiptera
 Familia: Pentatomidae
 Género: Murgantia
 Especie: histrionica (Mc Gregor y Gutiérrez, 1983; Metcalf y Flint, 1981).

Daños

Los daños resultan cuando las ninfas y adultos, chupan la sabia de la planta, causandole amarillamientos, distorciones y eventualmente la muerte. (Davidson y Lyon, Avila, 1961; Metcalf y Flint, 1981; Monge, 1982).

Su alimento favorito lo constituyen plantas de la familia Cruciferae, como son: col, coliflor, col de brucas, nabo, colinabo, rábano picante. En ausencia de éstas puede atacar el tomate, papa, berenjena, frijol, oca, espárrago, betabel y muchas otras plantas de hortalizas, hierbas, árboles frutales y cultivos de campo. (Davidson y Lyon, Avila, 1961; Metcalf y Flint, 1981).

Morfología

Los adultos son chinches que tienen una forma de escudo miden aproximadamente 1 cm. de largo y se distinguen fácilmente debido a su coloración roja, naranja y negro. (Davidson y Lyon, Avila, 1961; Metcalf y Flint, 1971; Jaque, 1984).

Huevo. Los huevecillos son blancos, en forma de cubeta o barril y son depositados en grupos de casi una docena, alineados en hileras dobles, cada uno tiene dos aros negros amplios y puntos negros redondos en su mitad. (Davidson y Lyon, Avila, 1961; Metcalf y Flint, 1981).

Ninfas. Las ninfas son de apariencia y coloración muy parecidas a los adultos y su desarrollo alar es gradual através de sus cinco estadios (Avila, 1961).

Ciclo de vida

Este insecto inverna en estado adulto, en residuos de cosechas, matorrales de zacate y otras basuras; los primeros días cálidos de la primavera los tientan a salir de sus escondites y empiezan a alimentarse, posteriormente ponen sus huevecillos, los cuales incuban en un periodo de 4 a 29 días dependiendo de la temperatura, las ninfas se alimentarán por espacio de 6 a 9 semanas, posteriormente pasarán por 5 estadios, hasta transformarse en adultos. (Davidson y Lyon, Avila, 1961; Metcalf y Flint 1981).

El número de generaciones depende de las condiciones climáticas, presentándose hasta 4 en regiones cálidas y 2 en zonas templadas. (Davidson y Lyon, Avila, 1961; Metcalf y Flint, 1971).

Anasa tristis De G.

Su nombre común es chinche de la calabaza (Villaseñor, 1981). Inverna como adulto (Metcalf y Flint, 1962). El adulto es de color amarillo bronceado mate con manchas gris oscuro; la cabeza con tres rayas amarillas (Bland, 1978). El apareamiento ocurre en la primavera. Los huevos son puestos en el envés de la hoja, en el ángulo que forman las nervaduras; son de color café amarillento a café bronceado muy oscuro, de forma elíptica y miden .15 cm. de largo. Son puestos en grupos de unas - cuantas docenas. Los huevecillos eclosionan en una o dos semanas. Las -- ninfas están fuertemente coloreadas, con el abdómen verde, y lo demás de color carmesí, que pronto cambia a rojizo, ya de mayores son de color -- blanco grisáceo con antenas y patas casi negras. Se transforman en adultos después de 5 estadios ninfales, o sea un mes y medio después de haber emergido del huevecillo. (Metcalf y Flint, 1962).

Trialeurodes vaporarum Westwood

Metcalf y Flint (1962), señalan que, deposita más de 100 hueveci--- llos amarillentos y diminutos, éstos son adheridos al envés de las hojas por un tallo corto, y con frecuencia son puestos en un pequeño anillo: -- las ninfas son aplanadas y casi transparentes; se detienen sobre la hoja cerca del punto en que se han incubado y permanecen ahí hasta que se vuelven adultos. Chupan la sabia de las hojas, las cuales también raspan (Metcalf y Flint, 1962 y Villaseñor, 1981). En ese tiempo pasan por cuatro estadios. Tienen hilos cerosos, finos, largos y cortos irradiando de sus

cuerpos verdosos. La media de duración de los estadios ninfales es de 23 a 30 días (Metcalf y Flint, 1962). El adulto mide más o menos 1.2 mm. de largo es muy activo, de cuatro alas, con el cuerpo amarillento y tiene la apariencia de haber sido espolvoreado con algún material blanco muy fino (Bland, 1978). Hembras y machos vuelan y se alimentan del enves de las hojas, viviendo de 30 a 40 días (Metcalf y Flint, 1962).

Aphis gossypii Glover

Su nombre común es pulgón (Villaseñor, 1981). Son de cuerpo blando miden aproximadamente de 1 a 2 mm. de largo, son de color verde o negro; en la cabeza tienen tubérculos entre las antenas; algunas manchas negras en el dorso del abdomen (Metcalf y Flint, 1962 y Bland, 1978). Son los principales transmisores de enfermedades virales. Comúnmente secretan una sustancia pegajosa azucarada que sirve de medio de cultivo para hongos que forman fumaginas. Invernan como huevecillo fertilizado, éstos son pequeños y ovales, negruscos pegados por sus lados, generalmente a los tallos o en huecos. Cuando la temperatura aumenta nacen las ninfas las cuales aumentan rápidamente de tamaño, pero no logran tener alas. Todas las ninfas son hembras que pueden reproducirse sin parearse (son llamadas troncos-madre), su prole nace ovovivíparamente. Esta prole tampoco tiene alas y puede reproducirse por sí misma cuando solo tienen una semana, y producen de 12 hasta 50 o 100 ninfas activas dentro de las siguientes dos semanas. Así se siguen agrupando alrededor de la madre, hasta que cubren porciones de la planta. Durante éste periodo de --

tiempo parte de ciertas generaciones pueden desarrollar alas y volar a otras plantas de la misma especie o de otras especies anuales, conocidas como hospedantes de Verano, en esta emigración hay una gran mortalidad. Estos pulgones alados son conocidos como emigrantes de Primavera.

En las nuevas plantas empiezan una sucesión de generaciones, de la manera antes descrita. Cuando los días se acortan al final de la temporada, generalmente se produce una generación que es totalmente alada, hembras y machos, estos vuelan generalmente hacia plantas perennes y ahí se reproducen; para reproducirse necesitan al macho, estos son de la generación anterior. Las hembras depositan de 1 a 4 o más huevecillos fertilizados en un lugar abrigado y mueren o simplemente se secan sobre algún huevecillo. De éstos nacen los tronco-madre de la siguiente generación. Pueden seguir reproduciéndose ovovivíparamente durante el invierno si las condiciones son propicias; y llegar a tener hasta 20 generaciones, pero generalmente son 5 o 6 generaciones al año. El promedio de pulgones por hembra es de más de 80. (Metcalf y Flint, 1962).

Diabrotica longicornis Say

Su nombre común es vaquita o mayate (Villaseñor, 1981).

Pasa el invierno en estado de huevecillo, que es depositado en el otoño en la tierra. Las larvas se abren paso a través de ésta, alcanzando su máximo desarrollo en julio, pupan en el suelo en celdas de color blanco y de consistencia muy suave, alcanzan el estado adulto a fines de julio y durante agosto (Metcalf y Flint, 1962). La catarinita mide de 5 a 6 mm. es de color verde pálido o verde amarillento, algunas veces con matiz ca-

fé rojizo en la cabeza y el tórax (Bland, 1978). Deposita los huevecillos durante septiembre y octubre, casi todos los adultos mueren en las primeras heladas fuertes. (Metcalf y Flint, 1962).

Diabrotica undecimpunctata howardi Barber

Según Smith y Michelbacher, (1949), inverna en estado adulto, aunque es posible encontrarla en otros estados. Metcalf y Flint (1962) y Enkerlin (1950), indican que el adulto es una catarina de color verde amarillento, aproximadamente de 0.6 cm. de largo con 12 manchas negras en los elitos. La cabeza y el prosternum son negros y las antenas que miden 2/3 de la longitud del cuerpo son de color café oscuro o negro.

Smith y Michelbacher, (1949), indican que emerge cuando la temperatura es de 13°C, pero vuela hasta que esta es de 15.5°C, mientras que Metcalf y Flint (1962), señalan que la actividad comienza hasta los 21°C.

El tiempo de emergencia varía de enero a marzo, dependiendo de las condiciones del tiempo. La oviposición comienza inmediatamente y continua hasta abril o tanto como sobrevivan los sobreinvernantes (Smith y Michelbacher, 1949). La mayoría de las veces oviposita en las grietas del suelo, generalmente los huevos son puestos en grupos de 6 o menos, pero ocasionalmente se encuentran 50 o más en un solo sitio (Smith y Michelbacher 1949).

Quaintance citado por Enkerlin (1950), señala que deposita generalmente sus huevecillos en las hendiduras del suelo si este tiene humedad necesaria y muy cerca de las plantas hospederas.

Luginbill, citado por Enkerlin, (1950), indica que el máximo de huevos por hembra es de 500, mientras que Arant, menciona un promedio de -- 396.1 para la primera generación, 305 para la segunda y 158.5 para la tercera.

El huevecillo al ser depositado tiene un color amarillo claro, a veces hasta blanco; más tarde conforme va pasando el periodo de incubación toma un color oscuro llegando a café un día antes de eclosionar.

En general son ovalados. El tamaño aproximado es de .7 mm. de largo por .5 mm. de ancho. Presentan en la superficie hundimientos en forma hexagonal dispuestos regularmente en toda la superficie, Enkerlin, 1950.

Enkerlin (1950) señala, que el factor más importante para la incubación es la temperatura, y debido a que existen huevecillos en incubación todo el año, desde enero hasta octubre, el periodo de esta varía menos de una semana hasta más de tres. Si la humedad es mayor que la necesaria, los huevecillos se pudren, y en condiciones contrarias se secan.

De estos huevecillos eclosionan las larvas, las cuales según Enkerlin (1950), pasan por dos mudas, es decir tres estadios larvales, el último tiene dos fases, en la primera la larva se alimenta activamente y en la segunda reposa, el estado prepupal. El color general de las larvas es amarillento pero algunas son casi blancas y otras de color amarillo oscuro; la cabeza y el escudo abdominal, son de color café oscuro a veces casi negro; el primer segmento torácico presenta dorsalmente un anillo ovalado con los extremos ensanchados y de color café claro y en algunas ocasiones desaparece este anillo quedando solo los extremos, también de color café claro.

La prepupa para pasar al estado de pupa, sufre otra especie de muda apareciendo entonces la pupa. Esta es al principio de color completamente blanco adquiriendo lentamente un color amarillo. Los ojos son primeramente cristalinos, no observándose las facetas, es decir, parecen ojos simples. Cuatro horas después de haberse formado la pupa, empieza a aparecer el pigmento de los ojos así como las facetas. Cinco días más tarde ya se notan las facetas como pequeños puntos oscuros y un día antes de emerger el adulto, los ojos ya tienen el color negro característico (Enkerlin, 1950).

Después de emerger de la pupa se alimenta durante 6 a 8 días hasta alcanzar su madurez sexual. Tiene tres generaciones al año (Enkerlin, 1950).

Según Smith y Michelbacher, 1949, la última generación alcanza su total desarrollo en octubre, y una porción de esta vuela a las montañas a invernar.