

1988-A

081058393

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



CAMBIOS ESTACIONALES EN LA ABUNDANCIA DE *Dalbulus maidis* (DeLong y Wolcott) Y *D. elimatus* (Ball) (Homoptera; Cicadellidae), ASI COMO DE SUS PARASITOIDES, SOBRE LAS HOSPEDERAS *Zea diploperennis* Y *Z. mays*.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

SALVADOR HERNANDEZ VAZQUEZ

GUADALAJARA, JAL.

1991

14376/019014

Ball

ep. 7

CAMBIOS ESTACIONALES EN LA ABUNDANCIA DE Dalbulus maidis (DeLong y Wolcott) Y D. elimatus (Ball) (Homoptera; Cicadellidae), ASI COMO DE SUS PARASITOIDES, SOBRE LAS HOSPEDERAS Zea diploperennis Y Z. mays.

TESISTA: Salvador Hernández Vázquez

DIRECTOR DE TESIS: M. C. Gustavo Moya R.

ASESORES: M. C. Eduardo Santana C.

Dr. Kirk J. Larsen

Dr. L.R. Nault

CUCBA



UNIVERSIDAD DE CUBA

**Dedico este trabajo con mucho cariño a:**

**Mi madre Antonia, y a todos mis  
hermanos.**

**Especialmente a Mariola Pontifes...  
..... Gracias**

La realización del trabajo fue posible gracias al apoyo recibido por un gran número de personas, quiero agradecer especialmente al:

Departamento de Investigación Científica y Superación Académica (DICSA) de la Universidad de Guadalajara, quien apoyó el estudio por medio de una Beca-Tesis.

Colegio de Postgraduados de Chapingo, al Dr. L. R. Nault de la Universidad de Ohio y a el World Wildlife Fund - US. Por el apoyo financiero recibido para la realización de este trabajo.

M. C. Enrique Jardel Peláez. Director del Laboratorio Natural Las Joyas de la Universidad de Guadalajara por su apoyo logístico, el cual fue posible para la realización de este trabajo.

M. C. Gustavo Moya Raygoza, por la dirección de la tesis.

M. C. Eduardo Santana C., Coordinador del Área de Fauna del LNLJ por sus valiosos consejos y sugerencias.

Dr. Kirk J. Larsen de la Universidad de Ohio, por la identificación de la mayoría de las especies de Dalbylus.

M. C. Manuel Pio Rosales Almendra, por su valiosa ayuda en el análisis estadístico.

Centro de Cómputo del LNLJ, especialmente a Raquel Alvarez Rodriguez y Lucia Reyes Santamaria, por su ayuda en la elaboración de las gráficas e impresión del manuscrito.

Area de cartografia del LNLJ, especialmente a Manuel Ramirez Romero y Angel Aguirre Garcia, por la realizaci3n de las figuras y gráficas.

A todo el personal de campo de la Estaci3n Cientifica Las Joyas quienes hicieron posible el trabajo de campo.

A la Bi3loga Gloria Parada B. quien llev3 inicialmente la direcci3n de esta tesis.

A Luis Eugenio R., Reyes Genoveva Jim3nez G. y Enrique Cort3z Fuentes, por sus sugerencias e informaci3n.

Y a todos aquellos que de una u otra forma contribuyeron durante la realizaci3n de este trabajo.

A todos y cada uno mil gracias.....

## CONTENIDO

1. INTRODUCCION .....	1
2. ANTECEDENTES .....	3
2.1. <u>Dalbulus maidis</u> y <u>Dalbulus elimatus</u> .....	3
2.1.1. Taxonomía .....	3
2.1.2. Biología y Ecología.....	3
2.1.3. Distribución Geográfica y Altitudinal .....	6
2.2. Plantas Hospederas de <u>D. maidis</u> y <u>D. elimatus</u> .....	7
2.2.1. Taxonomía .....	7
2.2.2. Biología y Ecología .....	8
2.3. Himenópteros Parasitoides de Cicadélidos .....	10
3. OBJETIVOS .....	15
4. METODO Y MATERIAL .....	16
4.1. Lugar de Estudio .....	16
4.2. Descripción de los Métodos de Colecta .....	16
4.3. Formas de Colectas .....	16
4.4. Conservación de Ejemplares .....	18
4.5. Identificación de Ejemplares .....	18
4.6. Material Utilizado .....	19
5. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO .....	20
5.1. Localización de la Sierra de Manantlán .....	20
5.2. Estación Científica Las Joyas .....	20
5.3. Cerralitos.....	21

6. RESULTADOS .....	22
6.1. Temperatura .....	22
6.2. Estación Lluviosa-Seca .....	22
6.3. Abundancia Relativa de <u>Daibulus</u> spp. ....	22
6.4. Abundancia Estacional de <u>Daibulus maidis</u> y <u>D. elimatus</u> ...	23
6.5. Abundancia Relativa de los Himenópteros Parasitoides de Cicadélidos .....	25
6.6. Abundancia Estacional de los Himenópteros Parasitoides de Cicadélidos .....	26
6.7. Estados de Desarrollos en que <u>D. maidis</u> y <u>D. elimatus</u> pasan la Estación Saca .....	28
7. DISCUSION .....	6I
8. CONCLUSIONES .....	66
9. BIBLIOGRAFIA .....	69
APENDICE .....	77

## INDICE DE FIGURAS

1. Aspecto dorsal de la cabeza y pronotum de D. maidis y D. elimatus
2. Prolongación del séptimo esternito de las hembras de D. maidis y D. elimatus.
3. Placas genitales y aspecto dorsal del edeago de los machos de D. maidis y D. elimatus.
4. Familia Dryinidae.
5. Familia Chalcididae.
6. Familia Trichogrammatidae.
7. Familia Encyrtidae.
8. Familia Eulophidae.
9. Familia Mymaridae.
10. Familia Platygasteridae.
11. Localización geográfica del área de estudio.
12. Jaulas.
13. Trampas amarillas pegajosas.
14. Red de golpeo.
15. Representación de las temperaturas máximas y mínimas.
16. Representación de la precipitación pluvial (mm).
17. Cambios en abundancia de D. maidis y D. elimatus colectados en Z. mays con las trampas amarillas.
18. Cambios en abundancia de D. maidis y D. elimatus colectados en Z. diploperennis con las trampas amarillas.
19. Número de individuos de D. maidis y D. elimatus colectados en Z. mays con la red de golpeo.
20. Número de individuos de D. maidis y D. elimatus colectados en Z. diploperennis con la red de golpeo.
21. Cambios en abundancia de D. maidis y D. elimatus colectados en Z. mays con la red de golpeo.

22. Cambios en abundancia de D. maidis y D. elimatus colectados en Z. diploperennis con la red de golpeo.
23. Cambios en abundancia de parasitoides de cicadélidos colectados en Z. mays con las trampas amarillas.
24. Cambios en abundancia de parasitoides de cicadélidos colectados en Z. diploperennis con las trampas amarillas.
25. Número de individuos de parasitoides de cicadélidos colectados en Z. mays con la red de golpeo.
26. Número de individuos de parasitoides de cicadélidos colectados en Z. diploperennis con la red de golpeo.
27. Porcentaje de Dalbulus colocados en las jaulas en Z. mays y Z. diploperennis.

## INDICE DE CUADROS

BIBLIOTECA CENTRAL

1. Abundancia de D. maidis y D. elimatus en maíz, de acuerdo con las colecciones hechas en altitudes de 0-3000 msnm en el centro de México, durante los años de 1950-1951-1952. Conteos basados sobre la revisión de 75 plantas.
2. Número y porcentaje de las especies de Daibulus colectadas con las trampas amarillas en Z. mays y Z. diploperennis, durante todo el año.
3. Número y porcentaje de las especies de Daibulus colectadas con la red de golpeo en Z. mays y Z. diploperennis durante todo el año de muestreo.
4. Número y porcentaje de las familias de insectos parasitoides de cicadélidos, colectados con trampas amarillas en Z. mays y Z. diploperennis.
5. Número y porcentaje de las familias de insectos parasitoides de cicadélidos colectados con red de golpeo en Z. mays y Z. diploperennis durante todo el año de muestreo.

## 1. INTRODUCCION

El orden Homoptera es un grupo de insectos numeroso, por tener aproximadamente 103,000 especies en todo el mundo, las especies de algunas familias (Cicadellidae) de este orden, son consideradas como plagas por transmitir enfermedades a las plantas (Coronado y Márquez, 1986; Price, 1984). La familia Cicadellidae es la más numerosa dentro del orden Homoptera, con más de 10,000 especies descritas (Nielson, 1979; Viraktamath, 1983), esta familia se caracteriza por tener una doble hilera de espinas en las tibias posteriores y por transmitir patógenos (Coronado y Márquez, 1986).

Las especies del género Dalbulus (Cicadellidae) son transmisoras de tres patógenos al maíz; el Virus Rayado Fino del Maíz, un micoplasma y un espiroplasma (Spiroplasma kunkelii Whitcomb) (Madden y Nault, 1983). De las once especies que forman el género Dalbulus, Dalbulus maidis DeLong y Wolcott y D. elimatus Ball son consideradas la especie más importante, por ser los vectores más eficientes en transmitir los tres patógenos (Kunkel, 1948), la primera de estas dos especies presenta la mayor distribución geográfica en América (Madden et al., 1986; Gámez, 1983). Los tres patógenos transmitidos por Dalbulus spp. ocasionan la enfermedad comúnmente llamada "achaparramiento del maíz", catalogada como la más importante en América Latina por las pérdidas económicas que produce (CIMMYT, 1981).

Pocos son los trabajos realizados en el hábitat natural de D. maidis y Dalbulus elimatus que dan a conocer la biología de estas dos especies, lo que origina la necesidad de conocer sus interacciones

con sus plantas hospederas, medio ambiente y sus cambios en abundancia a través de las estaciones del año en su hábitat natural.

En este estudio se pretende describir los cambios estacionales en la abundancia de D. maidis y D. elimatus y de los himenópteros parasitoides de la familia Cicadellidae, así como también determinar en que estado de desarrollo sobrevive D. maidis y D. elimatus en la estación seca del año, en hospederas perennes y anuales. La Sierra de Manantlán es la más adecuada para los fines antes mencionados por encontrarse las únicas poblaciones de Z. diploperennis (Iltis et al., 1979; Guzmán, 1982), planta hospedera perenne de Dalbulus spp.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Dalbulus maidis y Dalbulus elimatus.

#### 2.1.1. Taxonomía.

Dalbulus maidis, tiene una longitud de 1.7 a 4.3 mm. y sobre los ocelos tiene siempre presentes dos manchas grandes (Figura 1). Las hembras se distinguen en su genitalia externa por tener el séptimo esternito en el margen posterior ligeramente pronunciado en forma de "V" (Figura 2). Los machos presentan placas genitales largas y delgadas con 6 a 7 macrosetas en el margen, su edeago es pequeño y corniforme en la parte apical (Figura 3) (Triplehorn y Nault, 1985).

Dalbulus elimatus, tiene una longitud de 3.4 a 4.4 mm. y tiene una mancha arriba y otra debajo de cada ocelo (Figura 1). Las hembras presentan el séptimo esternito angosto cerca de la base, el cual se redondea convexamente y produce una protuberancia espatulada redonda y chata que se extiende a más de la mitad del pigoforo (Figura 2). Los machos presentan placas genitales alargadas con 10 a 12 macrosetas, el edeago en su parte lateral presenta un aspecto más ancho (Figura 3) (Triplehorn y Nault, 1985).

#### 2.1.2. Biología y Ecología.

La abundancia y el estado de desarrollo de los insectos depende de la estación del año (Wolda y Flowers, 1985), del clima, la fenología de la planta hospedera, los depredadores, parasitoides y competidores (Ross, 1982; Equihua y Benitez, 1983).

Barnes (1954) en su estudio de la abundancia estacional de D. maidis y D. elimatus sobre maíz en la Estación Experimental de la Comisión Nacional del Maíz en Jaloxtoc, Estado de Morelos, encontró que la mayor abundancia de ambas especies ocurrió durante los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero. De marzo hasta septiembre la abundancia de ambas especies fue baja. Las menores cantidades de D. maidis y D. elimatus ocurrieron durante los meses de julio, agosto y septiembre, las cuales coincidieron con la última parte de la estación lluviosa.

Los ciclos biológicos de los insectos están relacionados con las diferentes estrategias de desarrollo vegetal (Gilbert, 1980), existen herbívoros especializados en plantas perennes y anuales. Las especies de Dalbulus como D. maidis y D. elimatus adaptadas a las hospederas anuales se caracterizan por tener un tiempo de generación corto, más fecundidad y más movilidad (estrategia de vida r), mientras que las especies de Dalbulus como Dalbulus tripsacoide DeLong y Nault adaptadas a las hospederas perennes se caracterizan por tener un tiempo de generación más largo, menos fecundidad y menos movilidad (estrategia de vida tipo k) (Nault y Madden, 1985).

El número de generaciones por año de D. maidis y D. elimatus, depende de varios factores como; características geográficas del área, tipo de hospedero disponible y condiciones climatológicas (DeLong, 1971). En Chapingo Estado de México, donde la temperatura promedio anual es de 16.7 °C, D. maidis y D. elimatus requieren 60 días para que se desarrolle una generación sobre maíz en verano. Esta generación se divide en 5 días para la preoviposición, 23 días para la incubación y 32 días para el desarrollo ninfal. Durante la etapa

vegetativo del maíz se desarrollan dos generaciones de D. maidis y dos de D. elimatus, los adultos de la primera generación se presentan en los últimos días de julio, y los adultos de la segunda generación se presentan a finales de septiembre (Barnes, 1954).

Las especies de Diabululus insertan sus huevos dentro del tejido de la hoja de las plantas hospederas (Heady y Nault, 1984), D. maidis pone sus huevos en forma agrupada, mientras que D. elimatus pone sus huevos en forma poco agrupada (Heady et al., 1985). Barnes (1954) encontró que estas dos especies prefieren la vena media de la hoja para ovipositar.

En el maíz, el número de huevos depositados por D. maidis es de tres por día, mientras que D. elimatus deposita de uno a seis huevos por día. En estas dos especies los huevos empiezan a eclosionar a media mañana. Las ninfas son muy activas y a menudo permanecen en los lados inferiores de las hojas de maíz (Barnes, 1954). La eclosión de los huevos de D. maidis puede ocurrir en diferentes gramíneas, pero únicamente en el maíz ocurre el desarrollo ninfal (Pitre, 1967).

La variación en la temperatura puede influir en varios parámetros ecológicos de D. maidis y D. elimatus, así tenemos que a temperaturas de 20, 23 y 26 °C D. maidis tiene una sobrevivencia igual o significativamente menor que D. elimatus, a estas temperaturas D. maidis y D. elimatus tienen una fecundidad similar, a 29 °C, D. maidis produce significativamente más huevos que D. elimatus (Madden et al., 1986). Bajo condiciones controladas la oviposición, eclosión y desarrollo ninfal de D. maidis ocurre óptimamente entre los 21 y 23 °C, prolongando la duración de sus

estados de desarrollo a bajas temperaturas (Gámez y León, 1985). La temperatura también influye en la movilidad de los adultos de D. maidis de tal manera que a los 12.7 y 15.5 °C, presentan menor movilidad y a los 21 y 24 °C, presentan mayor movilidad (Davis, 1966).

### 2.1.3. Distribución Geográfica y Altitudinal.

Dalbulus maidis tiene una distribución geográfica amplia, se le encuentra en Estados Unidos, México, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Guatemala, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Perú, Puerto Rico y Venezuela. En los Estados Unidos se encuentra en: Arizona, California, Florida, Louisiana, Mississippi, Carolina del Norte, Ohio y Texas (Triplehorn y Nault, 1985). En México se encuentra en los Estados de: Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora y Veracruz. Esta especie es más común de encontrarse desde el nivel del mar hasta una altitud de 750 msnm (Barnes, 1954; Triplehorn y Nault, 1985; Madden et al., 1988; Gámez, 1983).

Dalbulus elimatus se encuentra en los Estados Unidos únicamente en Arizona y Nuevo México. En México se encuentra en el Distrito Federal, Durango, Jalisco, México, Morelos y Puebla (Triplehorn y Nault, 1985). Esta especie es más frecuente encontrarla a altitudes mayores de los 750 msnm. y tiene una mayor distribución altitudinal que D. maidis (Cuadro 1), la cual esta restringida en México, a las condiciones tropicales y semitropicales, mientras que D. elimatus

predomina en áreas frescas, secas y templadas características de elevaciones altas, D. elimatus es más abundante que D. maidis en la zona Este de los altos de Jalisco, El Bajío y La Mesa Central (Barnes, 1954).

## 2.2. Plantas Hospederas de D. maidis y D. elimatus.

### 2.2.1. Taxonomía.

Las plantas hospederas de Dalbulus spp. son aquellas en las cuales las hembras depositan sus huevos y sobre las que su desarrollo tiene lugar (Barnes, 1954). El género Dalbulus usa como hospederas a las gramíneas de los géneros Zea y Tripsacum, las que están estrechamente emparentados (Nault, 1983; Doebley, 1983).

En el género Zea se agrupa el maíz cultivado (Zea mays L. ssp. mays) y el teosinte Zea diploperennis Iltis, Doebley y Guzmán, las cuales son plantas hospederas de D. maidis y D. elimatus. El género Zea se divide en dos secciones; Luxuriantes y Zea. En la primera sección se incluye al teosinte anual del Sur de Guatemala Zea luxurians Daurie y Ascherson, al teosinte tetraploide perenne Zea perennis (Hitchcock) Reeves y Mangelsdorf, y al teosinte diploide perenne Z. diploperennis, los dos teosintes perennes son del Suroeste de Jalisco, México. En la sección Zea, se incluye a Z. mays con sus tres subespecies; Zea mays ssp. mays y dos teosintes anuales Zea mays ssp. mexicana (Schradler) Iltis, Zea mays ssp. parviglumis Iltis y Doebley (Doebley e Iltis, 1980).

### 2.2.2. Biología y Ecología

BIBLIOTECA CENTRAL

Zea diploperennis es endémico de la Sierra de Manantlán, Estado de Jalisco, México (Iltis et al., 1979). La planta mide entre 1.5 y 2.5 metros de altura, sus hojas son disticas, las inflorescencias femeninas forman una mazorca compuesta de 5 a 10 granos, la semilla está cubierta por una cápsula resistente semitriangular, la perennidad de esta planta se debe a la presencia de rizomas de los que brotan los tallos (Guzmán, 1985a).

Hasta el momento se le ha encontrado sólo en cuatro localidades de la Sierra de Manantlán; en La Ventana, Manantlán, Rincón de Manantlán y Las Joyas (Benz et al., 1990). En el habitat de Z. diploperennis podemos encontrar más comunmente a los siguientes árboles y arbustos como; Acacia angustissima, Senecio salignum, Buddleia parviflora, Buddleia sessiliflora, Rubus adenotrichos, Rubus coriifolius, Rubus humistratus, Viguiera ensifolia, Trigonospermum melampodioides, Baccharis heterophylla, Cirsum jaliscoense (Ined.), Verbesina greenmanii, Verbesina sphaerocephala, Euphorbia schlechtendalii, Dalea leucostachys, Desmodium sumichrastii, Heimia salicifolia, Thalictrum pringlei, Solanum brachystachys, Triumfetta semitriloba, Priva aspera, Crotalaria longirostrata. Y a herbáceas como; Phacelia platycarpa, Oplismenus burmanni, Lupinus aff. elegans, Sida barclayi, Lopezia racemosa, Oxalis corniculata, Phytolacca icosandra, Solanum americanum, Crusea brachyphylla, Crusea coccinea, Crusea longiflora, Amaranthus hybridus, Tripogandra disgrega, Bidens mollifolia, Erigeron longipes, Jaegeria hirta, Melampodium perfoliatum, Stevia ovata, Tagetes remotiflora, Geranium antisepalum, Cynodon dactylon, Festuca brevigiumis, Paspalum squamulatum, Setaria

geniculata, Drymaria cordata, Cerastium cuspidata, Commelina tuberosa, Renunculus petiolaris, Sporobolus indicus, Stachys spp., Astragalus guatemalensis, Trifolium amabile, Rumex crispus (Santana-Michel, 1989).

Zea mays y Z. diploperennis desarrollan tres etapas vegetativas durante la estación lluviosa las cuales son; etapa juvenil, reproductiva y senectud. En la estación seca las plantas de Z. diploperennis permanece en una etapa de latencia con vástagos verdes sin desarrollo, y las plantas de Z. mays mueren (Moya-Raygoza, 1987).

Fenología de Zea mays. La etapa juvenil en Z. mays, se considera desde que la planta desarrolla sus raíces permanentes, hasta que aparecen las inflorescencias masculinas, abarcando desde junio a septiembre. Durante este período hay un rápido crecimiento vegetativo, y el área foliar aumenta de 5 a 10 veces, y el tallo alcanza su máxima altura y diámetro. La etapa reproductiva; se considera desde la aparición de las inflorescencias masculinas, hasta que estas inflorescencias terminan de dispersar totalmente sus granos de polen y ocurre desde septiembre hasta los últimos días de noviembre. La etapa de senectud; se considera desde cuando las inflorescencias masculinas terminaron de dispersar su polen, hasta cuando la parte radicular y vegetativa de la planta se encontraba muerta, comprende desde los últimos días de noviembre hasta los primeros días de febrero. La etapa de muerte; se considera desde el momento en que la planta perdió totalmente su color verde (Moya-Raygoza, 1987).

Fenología de Zea diploperennis. La etapa juvenil en Z. diploperennis,

se considera a partir desde que los tallos tenían 30 cm. de altura y termina al dar inicio la aparición de las inflorescencias masculinas, esta etapa comprende de junio hasta los primeros días de septiembre. La etapa reproductiva; se considera desde la aparición de las inflorescencias masculinas, hasta que éstas terminan de dispersar totalmente sus granos de polen, comprendiendo desde los primeros días de septiembre hasta los últimos días de noviembre. La etapa de senectud; se considera desde cuando la planta dispersó totalmente sus granos de polen, hasta cuando la parte vegetativa de la planta se encontraba seca, ya que ésta parte perdió totalmente su color verde, este período abarca desde los primeros días de noviembre hasta los últimos días de febrero (Moya-Raygoza et al., 1990). Etapa de latencia; una vez que la fase de senectud ha comenzado, empieza la aparición de nuevos módulos, esto tiene entre cuatro y siete hojas verdes, si se muere una de estas es remplazada por otras, la elongación de los entrenudos es mínima, así este estado es mantenido hasta cuando comienzan las lluvias (Jiménez-Gómez, en preparación)

### 2.3. Himenópteros Parasitoides de Cicadélidos.

La familia Cicadellidae tiene un total de 130 especies que transmiten 77 patógenos (D'Arcy y Nault, 1982). Esto hace importante estudiar a sus parasitoides, los cuales podrían ser una herramienta potencial para controlar la abundancia de los cicadélidos.

En la Sierra de Manantlán sólo se ha realizado un estudio sobre Himenópteros parasitoides del género Dalbulus, donde se encontró a D. maidis parasitada por Gonatopus bartletti Olmi (Dryinidae) y a D. elimatus parasitado por Gonatopus flavipes Olmi (Dryinidae) (Moya-

Raygoza, 1990).

Además de dryínidos se ha encontrado a otros parasitoides de Cicadélidos como; Chalcididae, Trichogrammatidae, Encyrtidae, Eulophidae, Mymaridae y Platygasteridae (Fenton, 1918; DeLong, 1971).

Familia Dryinidae. Los dryínidos tienen de 2 a 5 mm de longitud, son de color metálico y oscuro (Figura 4), las antenas tienen 10 segmentos, las alas están presentes o ausentes; cuando las alas anteriores están presentes tienen una celda marginal incompleta (abierta) y las alas posteriores presentan un lóbulo. En general las hembras se caracterizan por tener quelas (pinzas) en las patas anteriores, lo que distingue fácilmente a esta familia (Borror et al., 1976; Grissell, inédito). La familia se encuentra distribuida en todo el mundo, con 844 especies (Olmi, 1984), de las cuales en Norte América existen aproximadamente 140 especies (Grissell, inédito). Los dryínidos parasitan ninfas y adultos de Homópteros, principalmente las familias: Fulgoridae, Membracidae, Delphacidae y Cicadellidae. El parasitismo por dryínidos se manifiesta externamente en el huésped con un abultamiento anormal adherido a su abdomen o tórax (Grissell, inédito; DeLong, 1971).

Familia Chalcididae. Son parasitoides de 2 a 7 mm de longitud, generalmente robustos con el fémur posterior agrandado y la tibia posterior arqueada, tienen colores metálicos, verdes, negros o amarillos (Figura 5). Las antenas tienen más de 13 segmentos, sus alas anteriores son planas. El prepectus apenas es visible. El pronotum está separado de la tegula por el lóbulo de la rotula. La venación de las alas es variable con las submarginales y marginales

siempre presentes; las venas postmarginales pueden ser más largas o más cortas que el estigma (Borror et al., 1976; Grissell, inédito). En todo el mundo se conocen 1410 especies (102 Neárticas, 217 Neotropicales) y 114 géneros (13 Neárticos y 20 Neotropicales). Son parasitoides de ninfas y pupas de Lepidópteros Dípteros y otros Himenópteros. Además ataca a huevos, ninfas y adultos de Cicadélidos (DeLong, 1971).

**Familia Trichogrammatidae.** Los miembros de esta familia presentan un tamaño de 0.3 a 1.0 mm de longitud, su color generalmente es amarillo descolorido o blanco. Sus tarsos son trisegmentados (Figura 6). Las antenas son cortas con 2 ó menos segmentos. Generalmente presentan un estigma alargado en la vena de las alas anteriores (Borror et al., 1976; Grissell, inédito). Se conocen en el mundo 438 especies (43 Neárticas, 56 Neotropicales); y 70 géneros (17 Neárticos, 21 Neotropical) (Grissell, inédito). Son parasitoides de insectos de los órdenes; Hemiptera, Orthoptera, Thysanoptera e insectos acuáticos. Además atacan a huevos de cicadélidos (Grissell, inédito).

**Familia Encyrtidae.** Los miembros de esta familia presentan un tamaño de 1 a 2 mm de longitud (Figura 7). Los tarsos están formados por 4 ó 5 segmentos. Las antenas tienen de 5 a 6 segmentos funiculares. Las alas son de poca venación, sólo tienen una vena marginal corta en la que se puede encontrar un estigma. La tibia media presenta una uña alargada. Su abdomen se caracteriza por tener una forma de triángulo (Borror et al., 1976; Grissell, inédito). Esta familia se encuentra distribuida en todo el mundo, de la cual se conocen 2761 especies (379 Neárticas, 236 Neotropicales) distribuidas en 513 géneros (135 Neárticos, 156 Neotropicales) (Grissell, inédito). Son parasitoides

de huevos y larvas de las familias; Coccidae, Diaspididae, Pseudococidae, de huevos de los órdenes Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera. Además esta familia parasita a huevos, ninfas y adultos de Hemipteros y Cicadélidos (Grissell, inédito; Fenton, 1918).

**Familia Eulophidae.** Los individuos de esta familia tienen un tamaño de 1 mm de longitud, poseen 4 segmentos tarsales, 2 a 4 segmentos funiculares. Son de color metálico a oscuro (Figura 8). La vena postmarginal está presente o ausente. Los machos de muchas especies tienen antenas pectinadas (Borror et al., 1976; Grissell, inédito). Esta familia está representada en todo el mundo por 3187 especies (507 Neárticas, 241 Neotropicales). Son parasitoides de familias de Coleópteros, Lepidópteros, Dípteros, Himenópteros y Homópteros. Dentro de estos últimos ataca a las familias; Coccidae, Diaprididae y Cicadellidae. La familia Eulophidae parasita a huevos de Cicadélidos (Grissell, inédito).

**Familia Mymaridae.** Los mimáridos miden aproximadamente 1 mm de longitud (Figura 9). Los tarsos están formados de 4 ó 5 segmentos. Las alas anteriores terminan con una vena recta y las alas posteriores tienen elongación angosta. Las antenas tienen de 5 a 7 segmentos. El pronotum es alargado hasta la tégula (Borror et al., 1976; Grissell, inédito). Se encuentra en zonas templadas y en latitudes tropicales. El número de especies en el mundo es de 1161 (113 Neárticas, 84 Neotropicales), y el número de géneros en el mundo es de 92 (21 Neárticos, 24 Neotropicales). Los mimáridos tienen como huéspedes a huevos de los órdenes; Coleoptera, Pscoptera, Orthoptera y Homoptera (Cicadélidos) (Grissell, inédito).

Familia Platygasteridae. Los miembros de esta familia son de color café o negro, con manchas amarillas; miden desde 0.6 a 4.0 mm (Figura 10). Su cabeza tiene antenas de 8 a 10 segmentos. Los tarsos tienen de 4 a 5 artejos. Las alas no tienen venas. El abdomen presenta crecimiento alargado en su parte anterior (Borrór et al., 1976; Grissell, inédito).

### 3. OBJETIVOS

1. Describir los cambios estacionales en la abundancia de Dalbulus maidis y D. elimatus, sobre las Gramíneas Zea diploperennis y Z. mays.
2. Describir los cambios estacionales en la abundancia de los Himenópteros parasitoides de la familia Cicadellidae, sobre las Gramíneas Zea diploperennis y Z. mays.
3. Determinar en que etapa de desarrollo sobrevive Dalbulus maidis y D. elimatus, en la estación seca del año, sobre las Gramíneas Zea diploperennis y Z. mays.

## 4. METODO Y MATERIAL

### 4.1. Lugar del Estudio.

Este estudio se realizó de mayo de 1989 a abril de 1990, en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ) y en Corralitos, dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (Figura 11). En la ECLJ se muestreo a Dalbulus spp. y a los himenópteros parasitoides de cicadélidos en manchones poblacionales de Z. diploperennis en las localidades del Zarzamoro y el Asoleadero. En Corralitos los muestreos de Dalbulus spp. e himenópteros parasitoides de cicadélidos se efectuaron sobre las plantas de Z. mayi.

### 4.2. Descripción de los Métodos de Colecta.

Se utilizaron tres métodos de colecta; jaulas, trampas amarillas pegajosas y red de golpeo. Las jaulas median 1.75 X 1.75 mts. (Figura 12), son de malla de plástico con una luz de malla de 1 mm. Cada trampa amarilla consistió en una hoja de plástico amarillo de 20 X 13 cm. la cual contenía pegamento en sus dos lados (Figura 13). Esta trampa se colocó a una altura de 50 cm. del suelo. La red de golpeo presentó en uno de sus extremos una bolsa de manta en forma cónica (Figura 14).

### 4.3. Forma de Colecta.

Se utilizaron cuatro jaulas, las que se dividieron en jaula A, B, C y D. La jaula A se colocó en el Zarzamoro y la jaula B en el Asoleadero dentro de la ECLJ, sobre plantas de Z. diploperennis. Las

jaulas C y D se colocaron en Corralitos, sobre plantas de Z. mays. En la primera parte del experimento se colocó follaje seco de Z. mays dentro de las jaulas C y D, y follaje seco de Z. diploperennis en las jaulas A y B, las cuatro jaulas se examinaron semanalmente de mayo a septiembre de 1989. Mientras que en la segunda parte del experimento durante la estación seca (octubre a abril) se colocaron adultos de Dalbulus spp. en el interior de cada jaula (500 individuos en las jaulas colocadas en el maíz y 900 individuos en las jaulas colocadas en Z. diploperennis), cuando las dos plantas hospederas se encontraban en su etapa reproductiva.

Alrededor de cada una de las jaulas A, B, C y D, se colocaron tres trampas amarillas pegajosas, las que se reemplazaron semanalmente. En la ECLJ las trampas amarillas pegajosas se reemplazaron desde mayo de 1989 a abril de 1990, mientras que en Corralitos se reemplazaron desde junio de 1989 a abril de 1990. Las trampas retiradas del campo, fueron llevadas al laboratorio donde se separaron todos los insectos pertenecientes a las familias de himenópteros parasitoides de cicadélidos y Dalbulus spp. Una vez separados los insectos se colocaron en frascos con xileno, después en alcohol al 100% y posteriormente en alcohol al 70%. Para luego identificar a los himenópteros parasitoides de cicadélidos a nivel de familia, y a Dalbulus spp. a nivel especie.

El muestreo con la red de golpeo se efectuó semanalmente de mayo a octubre (estación lluviosa) de 1989, y de noviembre de 1989 a abril de 1990 (estación seca) el muestreo se realizó mensualmente. La finalidad de que durante la estación lluviosa se realizara un muestreo por semana (cuatro muestreos por mes) se debe a que durante

este periodo existe un incremento en la abundancia de ninfas y adultos de Dalbulus spp. y el desarrollo de su generación. Mientras que durante la estación seca, teóricamente la abundancia de Dalbulus spp. disminuye encontrándose esporádicamente (Barnes, 1954), por lo que se decidió realizar sólo un muestreo por mes, efectuándolo siempre en la última semana de cada mes. Los lugares de muestreo fueron alrededor de cada jaula (A,B,C, y D), donde se escogieron diez puntos aleatoriamente dando seis redazos en cada uno de estos puntos, colectando a los himenópteros parasitoides de cicadélidos y a las especies de Dalbulus. Los ejemplares obtenidos se colocaron en alcohol al 70% para posteriormente identificar a los himenópteros parasitoides de cicadélidos a nivel familia y a Dalbulus spp. a nivel especie.

Para determinar la temperatura, se utilizó un termómetro de máximas y mínimas, registrando estas temperaturas por los mañanas y tardes. Mientras que para la precipitación se utilizó un pluviómetro rústico de latón para registrar la precipitación por las mañanas.

#### 4.4. Conservación de Ejemplares

Los himenópteros parasitoides de cicadélidos y Dalbulus spp. fueron conservados en alcohol al 70% y depositados en la colección entomológica del Laboratorio Natural Las Joyas (Universidad de Guadalajara).

#### 4.5. Identificación de Ejemplares

Para la identificación de los himenópteros parasitoides de

cicadélidos se utilizaron las claves taxonómicas de Grissell (inédito) y para identificar de las especies de Dalbulus se utilizaron las claves taxonómicas de Triplehorn y Nault (1985).

#### 4.6. Material utilizado.

Frascos de 10 ml.	Alcohol al 70%
Microscopio Estereoscopico.	Alcohol al 100%
Trampas Amarillas Pegajosas.	Etiquetas Adhesivas.
Jaulas.	Termómetro de Máximas y Mínimas.
Red de Golpeo.	Pluviómetro Rústico de Latón.
Aspirador.	Pinzas de Disección.
Lupa.	Xileno.

## 5. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

### 5.1. Localización de la Sierra de Manantlán.

La Sierra de Manantlán es un macizo montañoso que forma parte de la Sierra Madre del Sur y se une con el eje volcánico transversal. Esta área protegida llamada Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán ésta ubicada en los límites del Estado de Jalisco y Colima en el Occidente de México, a unos 50 Km. de las costas del Océano Pacífico (Figura 11) (Jardel, 1989a). Tiene una extensión aproximada de 140,000 hectáreas con altitudes que van desde los 400 hasta los 2,860 metros sobre el nivel del mar (msnm), de acuerdo al mapa de CETENAL (1970). La temperatura promedio anual varía de 12 °C a 27 °C, dependiendo de la altitud. La precipitación pluvial media es de 900 mm en las partes más bajas, y en las partes altas es de 1800 mm (Jardel, 1989b).

### 5.2. Estación Científica Las Joyas

La Estación Científica Las Joyas tiene una extensión de 1,245 hectáreas se localiza en el extremo Oeste de la Sierra de Manantlán en el Municipio de Autlán a 10 kilómetros al Suroeste de Ahuacapán, a 30 kilómetros del Chante y a 53 kilómetros en línea recta del Puerto de Manzanillo, presenta una altitud desde los 1.600 a 2.240 msnm (Guzmán, 1982, 1985b; Guzmán y López, 1987). El clima es templado húmedo (García, 1973), de acuerdo a los mapas del INEGI de 1970 la temperatura promedio anual de la ECLJ es de 18 °C y la precipitación pluvial es de 1500 a 1800 mm. Las neblinas son frecuentes y el clima está muy influido por la cercanía del Océano Pacífico, que se

encuentra a unos 50-60 km (Jardel et al., en prensa).

### 5.3. Corralitos

Abarca una extensión aproximada de 2 kilómetros cuadrados, se encuentra en la parte Oeste de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán a 6 kilómetros al Suroeste de Ahuacapán en línea recta, 16 kilómetros al Suroeste del Chante y 5 kilómetros al Noroeste de la ECLJ, a una altitud de 1,840 msnm. En esta zona se practica la agricultura y predomina la vegetación secundaria, el matorral, bosque de encino caducifolio y bosque de pino (INEGI, 1973).

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Temperatura.

Las temperaturas máximas registradas en el año de estudio fluctuaron entre los 19.8 y 27.5 °C, mientras que las temperaturas mínimas fluctuaron entre los 5 y 12.4 °C (Figura 15).

### 6.2. Estación Lluviosa - Seca.

La estación de lluvias se inició a mediados del mes de junio de 1989 y terminó en los últimos días de octubre del mismo año. La máxima precipitación fue registrada en septiembre de 1989. La estación de secas inició a partir de los últimos días de octubre de 1989 y terminó en mayo de 1990 (Figura 16). Los datos de la precipitación del mes de junio no fueron registrados por fallas en el pluviómetro.

### 6.3. Abundancia Relativa de Dalbulus spp.

En las colectas realizadas con las trampas amarillas, sobre Z. mays, se colectaron 2,740 individuos de Dalbulus spp. de los cuales el 94.0% fue representado por D. maidis, el 6.0% por D. elimatus y el 0.2% por Dalbulus gelbus DeLong (Cuadro 2). Mientras que en Z. diploperennis se colectó un total de 1,089 individuos de Dalbulus spp. siendo D. maidis la más abundante con el 94.0%, seguido por D. elimatus con el 3.3%, D. gelbus con el 2.3% y D. tripsacoides DeLong y Nault con el 0.3%.

Dalbulus tripsacoide se colectó sólo en Z. diploperennis durante la estación seca, en los meses de diciembre, enero y febrero. Mientras que D. gelbus se colectó en Z. mays en junio, octubre y noviembre y en Z. diploperennis apareció durante todo el año.

En las colectas realizadas con la red de golpeo (estación lluviosa y seca), sobre Z. mays se colectaron 226 individuos de Dalbulus spp. de los cuales el 94.0% fue representado por D. maidis, el 4.0% por D. elimatus y el 2.0% por D. gelbus (Cuadro 3). Mientras que en Z. diploperennis se colectó un total de 40 individuos de Dalbulus spp. siendo D. maidis la más abundante con el 72.5%, seguido por D. gelbus con el 22.5% y el 5.0% fue representado por D. elimatus.

#### 6.4. Abundancia Estacional de Dalbulus maidis y D. elimatus.

Los patrones de abundancia en base a capturas con las trampas amarillas entre D. maidis y D. elimatus fueron diferente ( $\chi^2 = 10.74$ ,  $gl=3$ ,  $P < 0.05$ ) en Z. mays.

Dalbulus maidis mostró su mayor abundancia entre octubre y enero (Figura 17) en este último mes se presentó el pico de mayor abundancia registrada para esta especie durante todo el año, este pico de mayor abundancia coincidió con la última parte de la etapa de senectud de Z. mays, durante la estación seca. La abundancia de D. elimatus fue baja durante todo el año presentándose sólo un ligero incremento en diciembre cuando la planta presentó su etapa de senectud.

En Z. diploperennis, los patrones de abundancia entre D. maidis y D. elimatus en base a las capturas con las trampas amarillas fue diferente ( $\chi^2 = 63.51$ .  $gl=3$ .  $P < 0.05$ ). Dalbulus maidis se mantuvo con abundancia baja durante la temporada de lluvias, sin embargo en la estación seca presentó su mayor pico de abundancia en febrero (Figura 18). Esto coincidió con la etapa de latencia de Z. diploperennis. En esta planta D. elimatus se presentó esporádicamente durante todo el año.

Dalbulus maidis presentó diferencias en sus patrones de abundancia entre sus poblaciones en Z. mays y Z. diploperennis ( $\chi^2 = 1404.83$ .  $gl. = 10$ .  $P < 0.05$ ), siendo más abundante en el maíz. Este mismo patrón lo presentó D. elimatus.

En los muestreos realizados durante todo el año en Z. mays (un muestreo por mes, última semana de cada mes) con la red de golpeo, D. maidis mostró presencia de individuos de septiembre a enero (Figura 19), el número de individuos D. elimatus fue bajo durante todo el año, presentándose dos ligeros incrementos, uno de septiembre a octubre, y el otro en enero a finales de la etapa de senectud, durante la estación seca.

En Z. diploperennis utilizando la red de golpeo (un muestreo por mes, última semana de cada mes) D. maidis mostró cambios erráticos probablemente producidos por la técnica (Figura 20). Se presentaron picos en junio, uno en septiembre, uno en noviembre, y otro en abril. En este hospedero sólo se colectaron a 2 individuos de D. elimatus.

Con el método de muestreo de red de golpeo sobre el maíz durante

la estación lluviosa. D. maidis presentó su máximo pico de abundancia en octubre (Figura 21) cuando las plantas estaban en su etapa de reproducción y D. elimatus se presentó toda la estación lluviosa. Con este mismo método de muestreo durante la estación lluviosa D. maidis mostró en Z. diploperennis dos incrementos, uno en agosto y otra en octubre (Figura 22) durante las etapas juvenil y de reproducción de la planta respectivamente. Mientras que D. elimatus se presentó en agosto y octubre.

#### 6.5. Abundancia Relativa de los Himenópteros Parasitoides de Cicadélidos.

De las 7 familias de himenópteros parasitoides de cicadélidos, en la región se colectaron sólo cinco; Mymaridae, Eulophidae, Encyrtidae, Chalcididae y Dryinidae. Estas se unieron en dos grupos. El grupo uno se compone exclusivamente de los parasitoides de huevos de cicadélidos (familias Mymaridae y Eulophidae), y el grupo dos lo forman los que parasitan a huevos, ninfas y adultos de cicadélidos (familias Encyrtidae, Chalcididae y Dryinidae).

En base a las capturas con las trampas amarillas, se observó que en el maíz, el grupo uno tuvo un menor número de individuos (13.0%) comparativamente con el grupo dos (87.0%), mientras que en Z. diploperennis el grupo uno representó el 51.0% y el grupo dos el 49.0% (Cuadro 4).

Con el método de red de golpeo se colectó dentro del grupo uno sólo a individuos de la familia Eulophidae, y dentro del grupo dos a individuos de las familias Chalcididae para el caso de Z. mays, y

Dryinidae para el caso de Z. diploperennis. Con este método se observó que en el maíz, el grupo uno tuvo el mayor número de individuos (90.0%) comparativamente con el grupo dos (10.0%), mientras que en Z. diploperennis el grupo uno representó el 93.0% y el grupo dos el 7.0% (Cuadro 5).

#### 6.6. Abundancia Estacional de los Himenópteros Parasitoides de Cicadélidos.

En el maíz con las trampas amarillas se observó que la abundancia a través del año del grupo dos fue diferente ( $\chi^2=4604.9$ ,  $gl=3$ ,  $P<0.05$ ) a la abundancia del grupo uno.

Las trampas amarillas mostraron que la abundancia de los insectos parasitoides del grupo uno en el maíz se mantuvo baja durante todo el año (Figura 23), presentando sólo un ligero incremento en el mes de diciembre durante la estación seca. Los insectos parasitoides de cicadélidos del grupo dos aparecieron sólo durante la estación seca, presentándose el mayor pico de su abundancia en el mes de enero, cuando la planta se encontraba casi totalmente seca en su etapa de senectud.

Con las trampas amarillas en Z. diploperennis, la abundancia durante todo el año del grupo dos fue diferente ( $\chi^2=659.56$ ,  $gl=11$ ,  $P<0.05$ ) a la del grupo uno.

Con este mismo método en Z. diploperennis la población de parasitoides del grupo uno, presentó su máxima abundancia en agosto durante la etapa juvenil, en la estación lluviosa (Figura 24). La

abundancia de los insectos parasitoides del grupo dos, en el teosinte perenne, empezó a aumentar a partir de enero, durante la temporada de secas, presentando en abril su mayor incremento, a finales de la etapa de latencia.

La abundancia del grupo uno ocurrida en el maíz fue estadísticamente diferente ( $\chi^2 = 177.47$ , gl. = 10,  $P < 0.05$ ), a la ocurrida en Z. diploperennis. De igual forma, la abundancia del grupo dos fue significativamente diferente ( $\chi^2 = 754.35$ , gl. 1,  $P < 0.05$ ) entre las dos hospederas, siendo mayor en el maíz.

Los muestreos con la red de golpeo realizados en el maíz (un muestreo por mes, última semana de cada mes) mostraron que el mayor número de insectos parasitoides de cicadélidos del grupo uno se presentó en septiembre y noviembre (Figura 25), coincidiendo con la etapa juvenil y reproductiva durante la estación lluviosa y seca respectivamente. Los insectos parasitoides de oicadélidos del grupo dos, aparecieron sólo en septiembre, durante la estación lluviosa, a finales de la etapa juvenil. En Z. diploperennis, con este mismo método (un muestreo por mes, última semana de cada mes) los parasitoides del grupo uno aparecieron durante todo el año, presentando el mayor número de insectos de septiembre a octubre (Figura 26) durante la etapa juvenil y reproductiva, en la estación lluviosa. En cuanto al grupo dos, en el teosinte perenne se colectó sólo durante el mes de septiembre, durante la estación lluviosa.

**6.7. Estados de Desarrollo en que D. maidis y D. elimatus pasan la Estación Seca.**

En la primer parte del experimento realizado durante la estación lluviosa (de mayo a septiembre) en la que se colocó follaje seco de Z. mays dentro de las jaulas C y D, y follaje seco de Z. diploperennis en las jaulas A y B, no se observó la emergencia de ninfas y adultos de D. maidis y D. elimatus.

En el experimento donde se introdujeron adultos de Dalbulus spp. en las jaulas se observó que en el maíz el número de individuos de Dalbulus spp. disminuyó gradualmente conforme la planta se iba secando, hasta que desaparecieron totalmente en el mes de febrero, para entonces la planta se encontraba totalmente seca (Figura 27). Mientras que en el teosinte perenne la población mostró un patrón diferente, disminuyendo totalmente en el mes de noviembre cuando la planta estaba todavía verde. Dos meses después empezaron a observarse ninfas y adultos, durante la estación seca, permaneciendo constante hasta el mes de marzo, disminuyendo totalmente en abril.

Cuadro 1. Abundancia de D. maidis y D. elimatus en maíz, de acuerdo con las colecciones hechas en altitudes de 0 - 3000 msnm en el centro de México, durante los años de 1950 - 1951 -1952. Conteos basados sobre la revisión de 75 plantas (Barnes, 1954).

Altitud en metros	Número de colecciones	Número de individuos				
		<u>D. maidis</u>		<u>D. elimatus</u>		Total
		No.	%	No.	%	
0 - 749	15	36	(83.7)	7	(16.3)	43
750 - 1499	12	27	(25.2)	80	(74.8)	107
1500 - 2249	29	15	(13.3)	97	(86.7)	112
2250 - 3000	24	15	(5.3)	268	(94.7)	283
<b>TOTALES =</b>	<b>80</b>	<b>93</b>		<b>452</b>		<b>545</b>

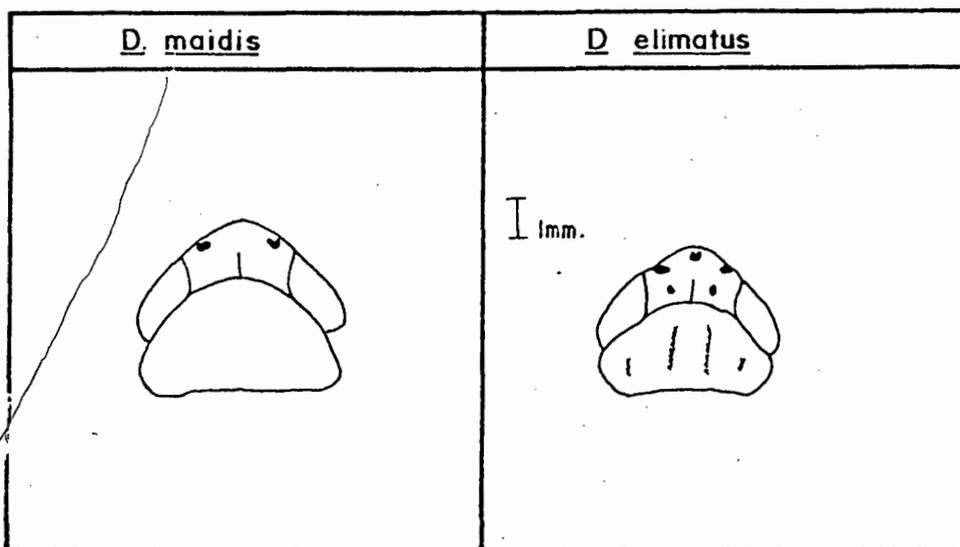


Fig. No.1 Aspecto dorsal de la cabeza y pronotum de D maidis y D elimatus (Triplehorn y Nault, 1985)

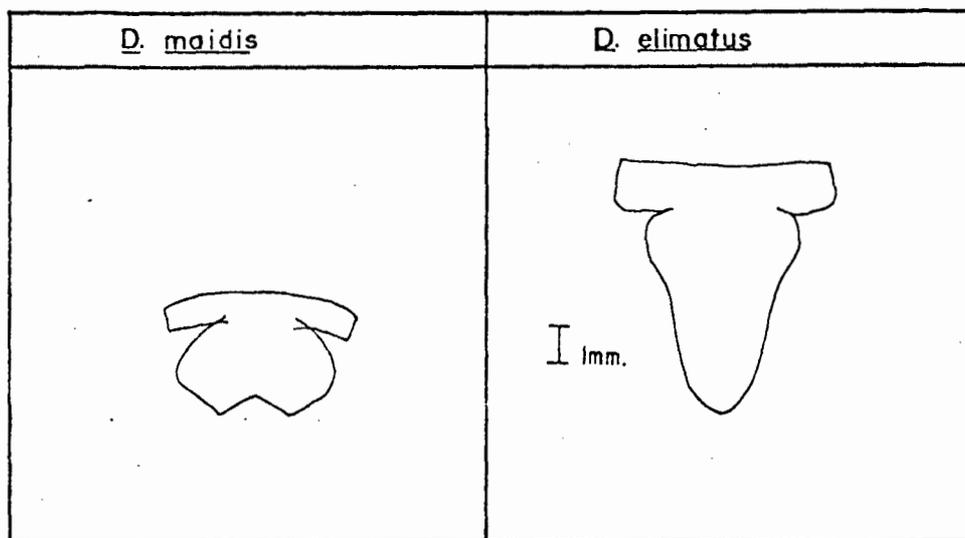


Fig. No.2 Prolongacion de septimo esternito de las hembras de D. maidis y D. elimatus (Triplehorn y Nault, 1985)

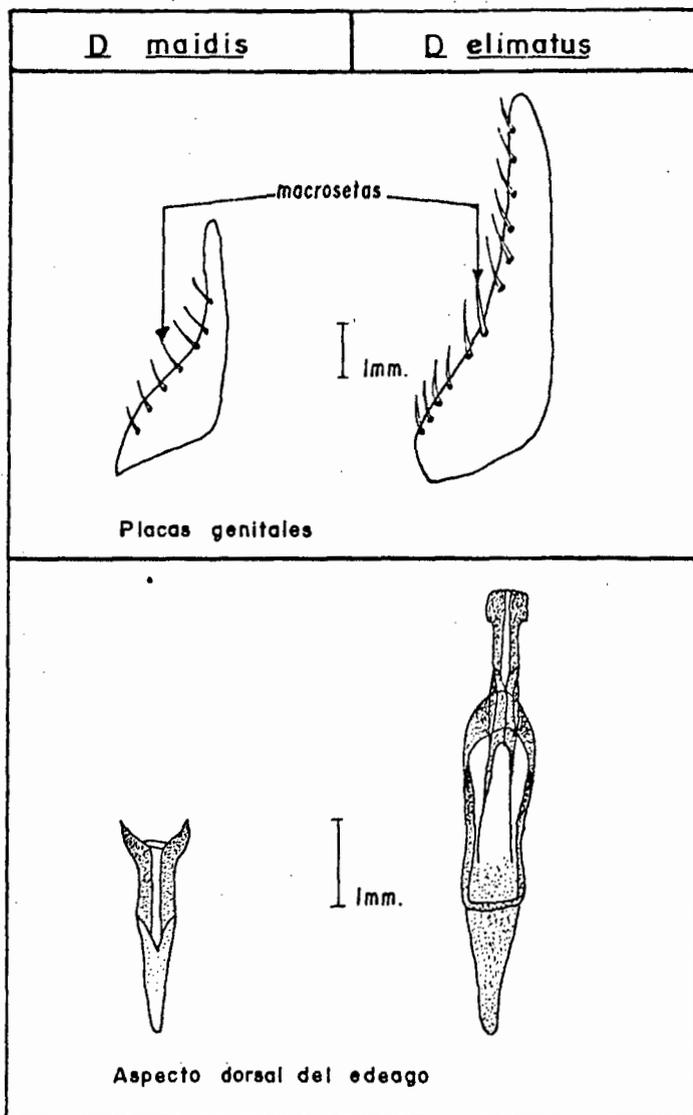


Fig. No.3 Placas genitales y aspecto dorsal del eedeago de los machos de *D. maidis* y *D. elimatus* (Triplehorn y Nault, 1985)

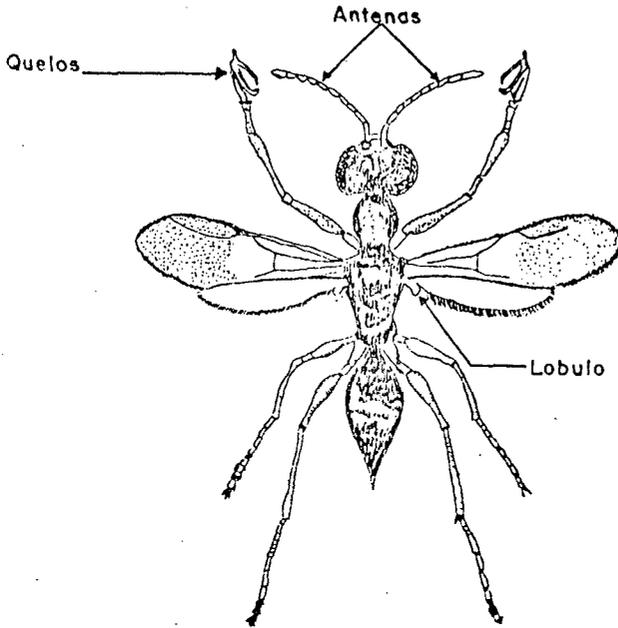


Figura 4.- FAMILIA.- Dryinidae (Clausen, 1972)

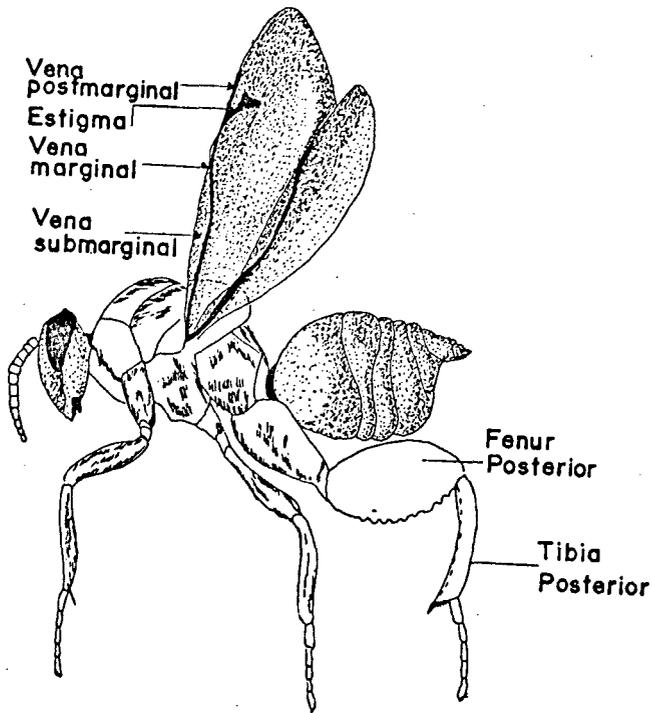


Figura 5.- FAMILIA Chalcididae ( Borrer, 1976 )

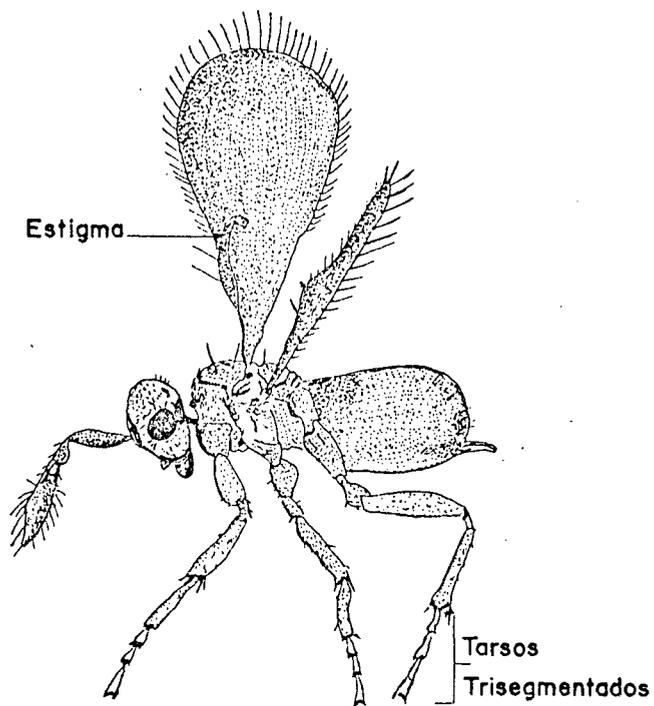


Figura 6.- FAMILIA Trichogrammatidae  
(Coronado y Marquez 1986)

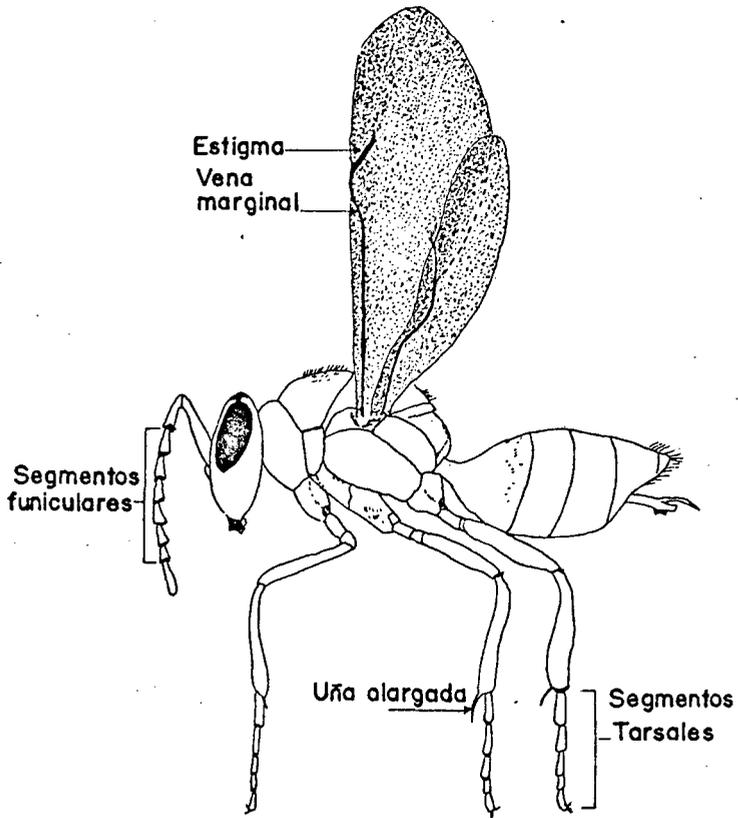


Figura 7.- FAMILIA Encyrtidae ( Borrer, 1976 )

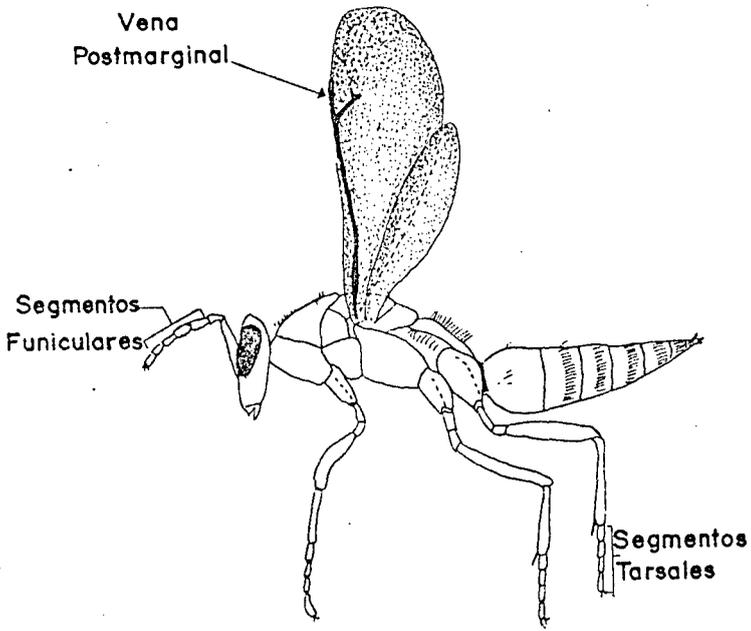


Figura 8.- FAMILIA Eulophidae (Borror, 1976)

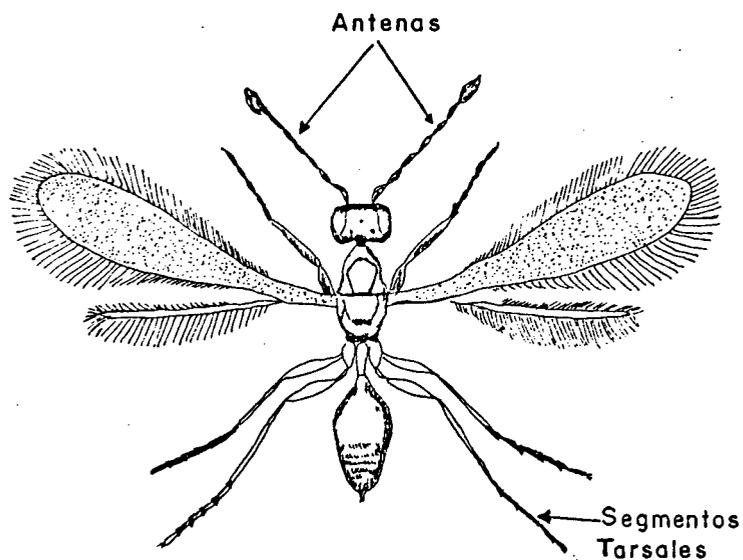


Figura 9 FAMILIA Myrmicae (Clausen, 1972)

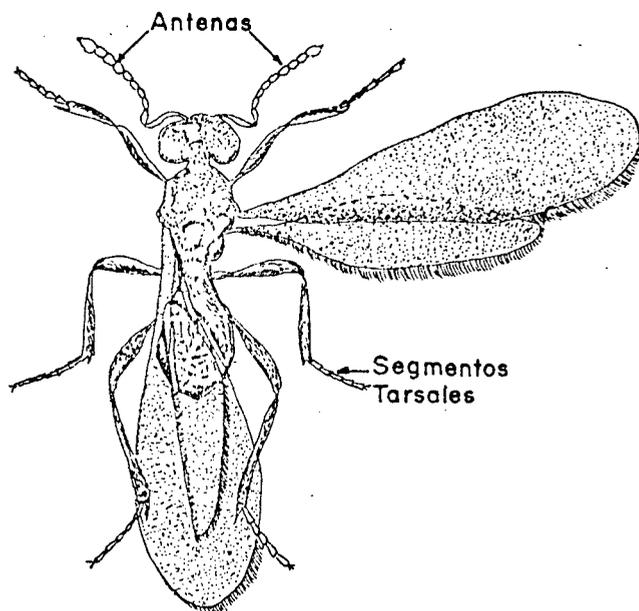


Figura 10.- FAMILIA Platygasteridae ( Clausen, 1972 )

# LOCALIZACION GEOGRAFICA



Fig. No. II

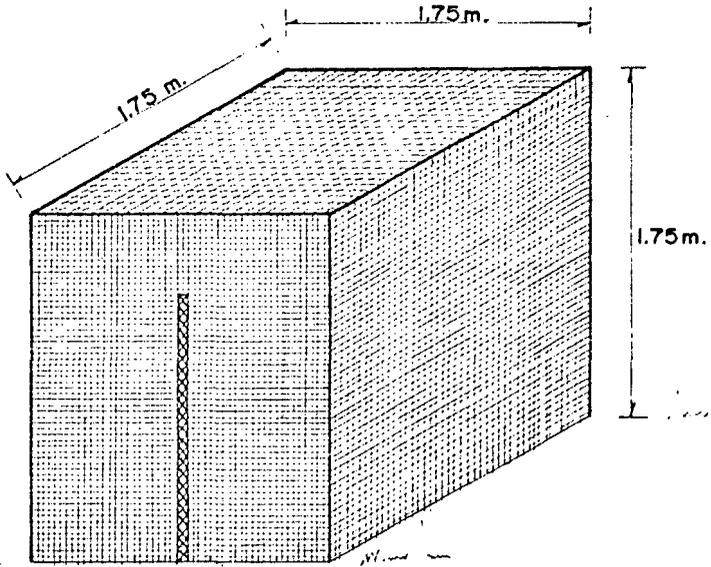
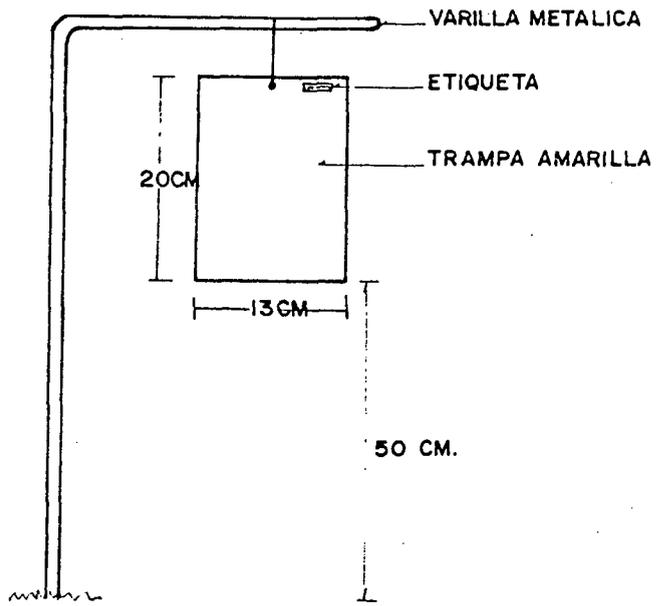
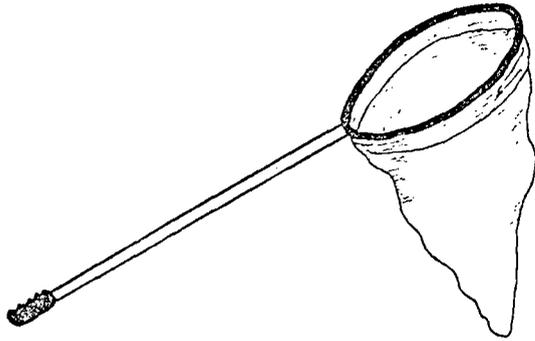


Fig. No. 12 **JAULA**



**Fig.No 13 TRAMPA AMARILLA PEGAJOSA**



**Figura 14 .. RED DE GOLPEO**

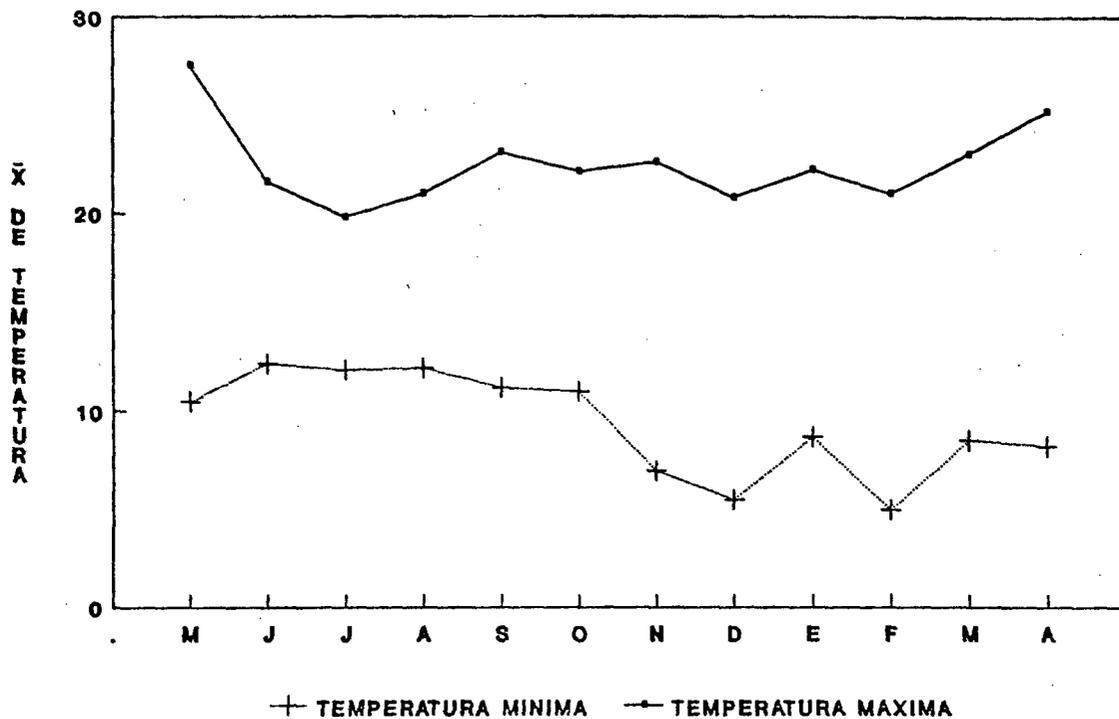


Figura 15. REPRESENTACION DE LAS TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS

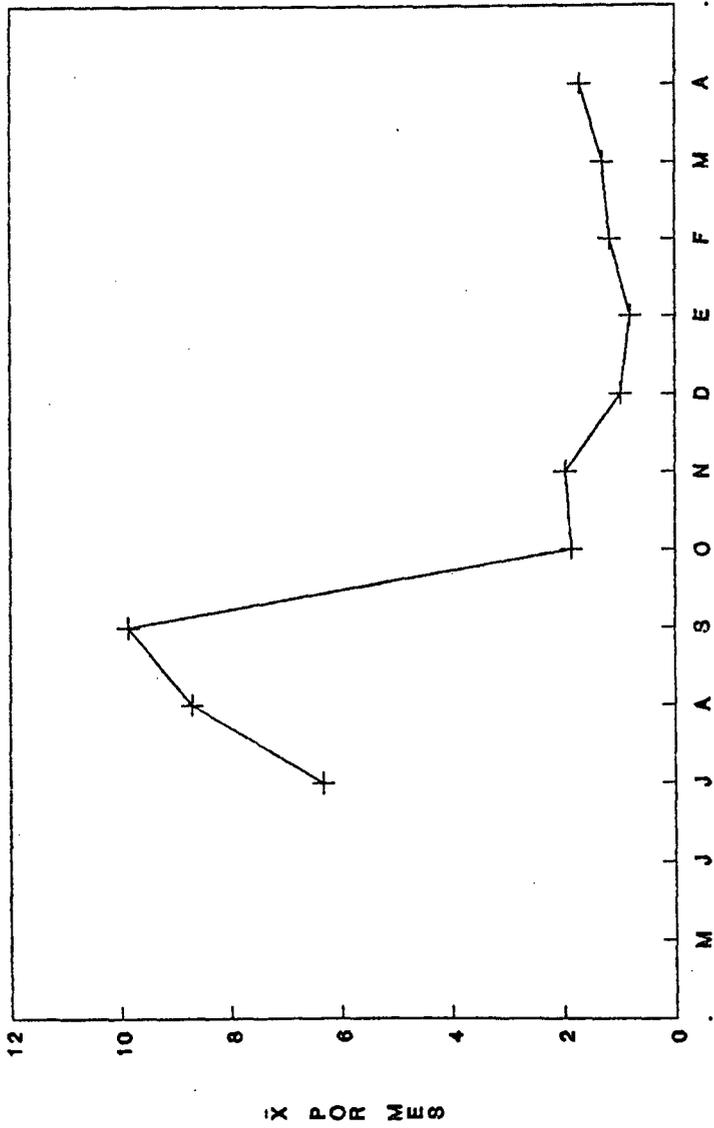


Figura 16. REPRESENTACION DE LA PRECIPITACION PLUVIAL (mm)

Cuadro 2. Número y porcentaje especies de Dalbulus colectadas con las trampas amarillas en Z. mays y Z. diploperennis, durante todo el año.

Especie	<u>Z. mays</u>		<u>Z. diploperennis</u>	
	No. indiv.	%	No. indiv.	%
<u>D. maidis</u>	2568	94.0	1022	94.0
<u>D. elimatus</u>	164	6.0	37	3.3
<u>D. gelbus</u>	7	0.2	26	2.3
<u>D. tripsacoide</u>	0	0	4	0.3
TOTAL	2740		1089	

Cuadro 3. Número y porcentaje de las especies de Dalbulus, colectadas con la red de golpeo en Z. mays y Z. diploperennis durante todo el año.

Especie	<u>Z. mays</u>		<u>Z. diploperennis</u>	
	No. indiv.	%	No. indiv.	%
<u>D. maidis</u>	212	94.0	29	72.5
<u>D. elimatus</u>	9	4.0	2	5.0
<u>D. gelbus</u>	5	2.0	9	22.5
TOTALES	226		40	

CUCUMBA



BIBLIOTECA CENTRAL

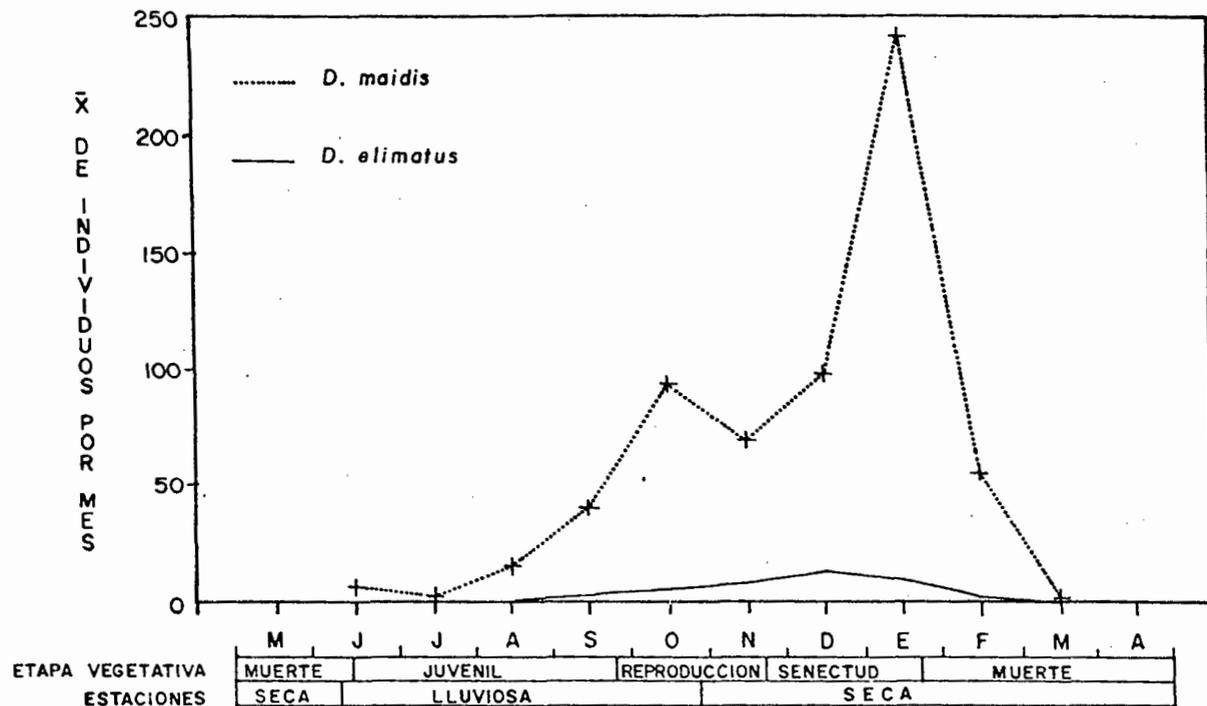


Figura 17. CAMBIOS EN ABUNDANCIA DE *D. maidis* Y *D. elimatus* COLECTADOS EN Z. *mays* CON LAS TRAMPAS AMARILLAS

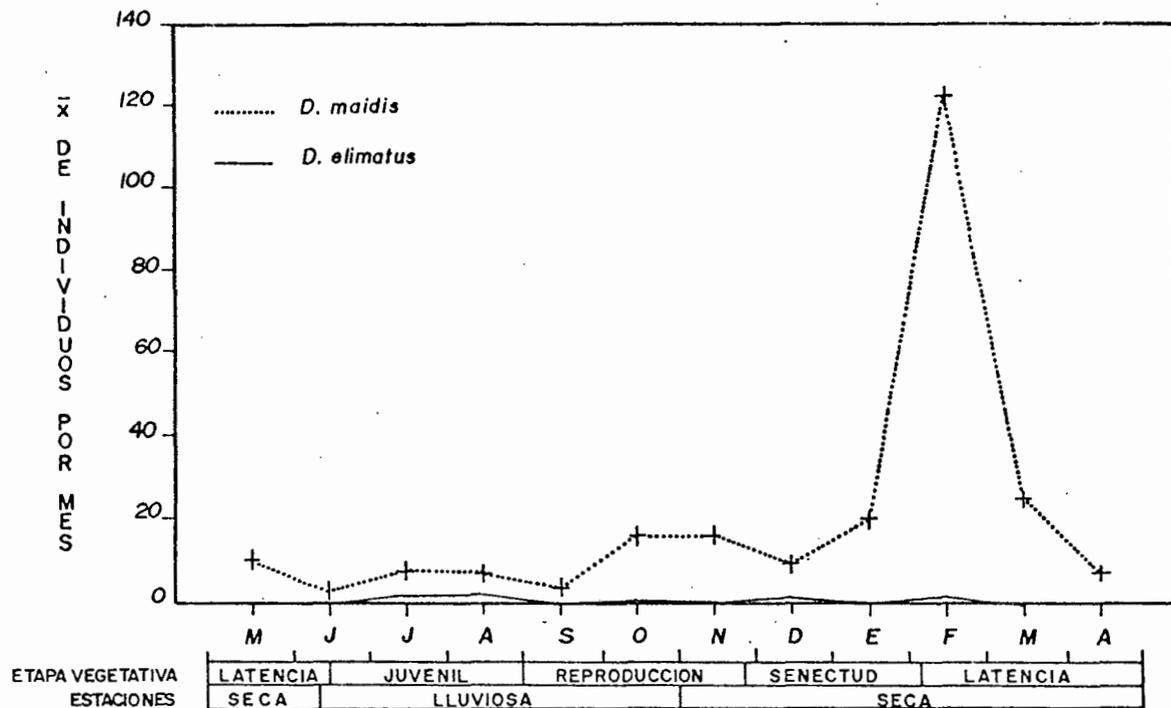


Figura 18. CAMBIOS EN ABUNDANCIA DE *D. maidis* Y *D. elimatus* COLECTADOS EN *Z. diploperennis* CON LAS TRAMPAS AMARILLAS

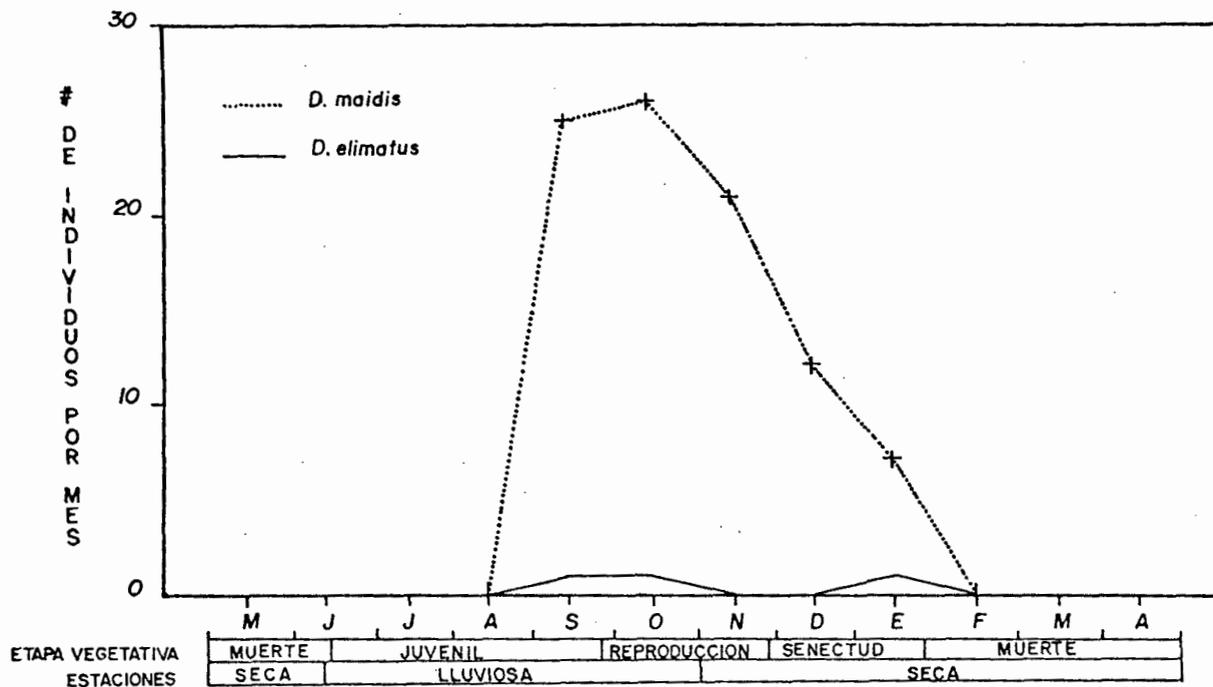


Figura 19. NUMERO DE INDIVIDUOS DE *D. maidis* Y *D. elimatus* COLECTADOS EN *Z. mays* CON LA RED DE GOLPEO

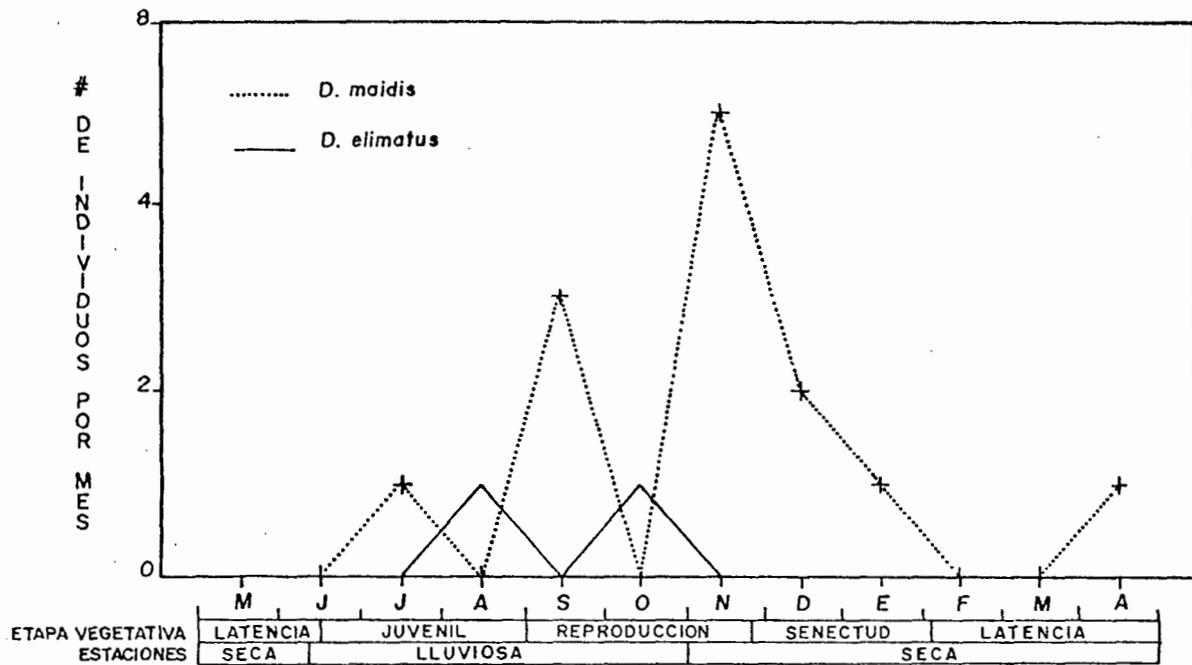


Figura 20. NUMERO DE INDIVIDUOS DE *D. maidis* Y *D. elimatus* COLECTADOS EN *Z. diploperennis* CON LA RED DE GOLPEO

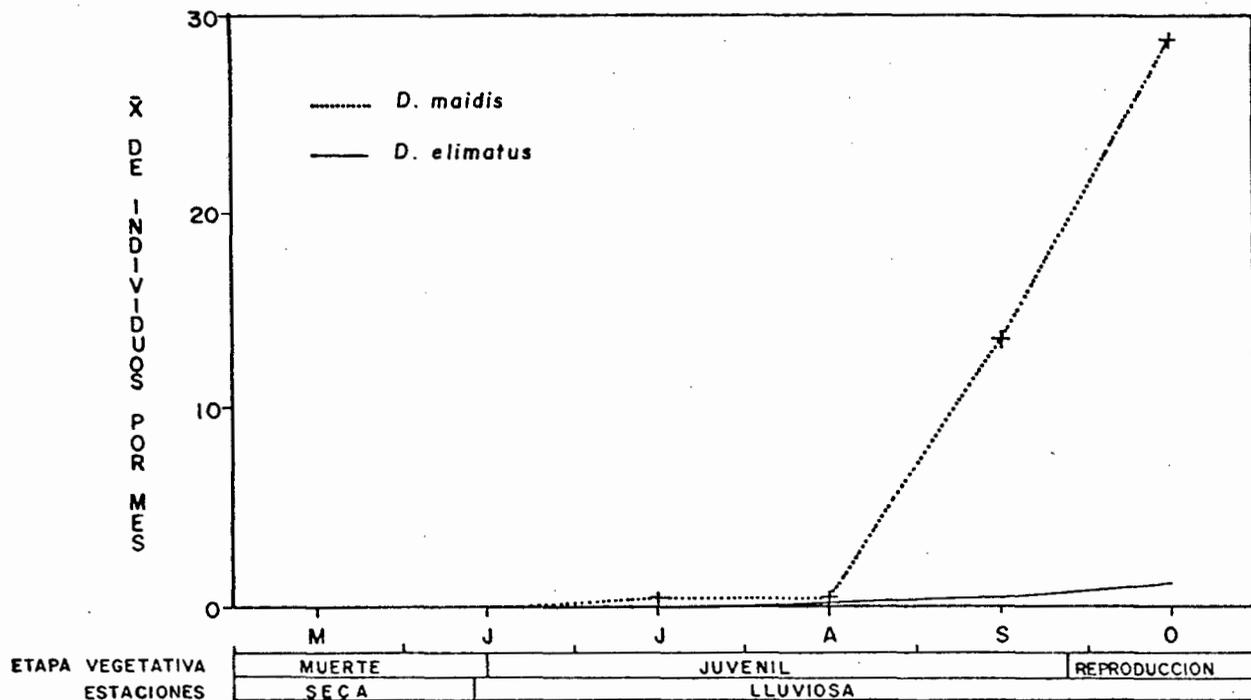


Figura 21. CAMBIOS EN ABUNDANCIA DE  
*D. maidis* Y *D. elimatus* COLECTADOS EN  
*Z. mays* CON LA RED DE GOLPEO

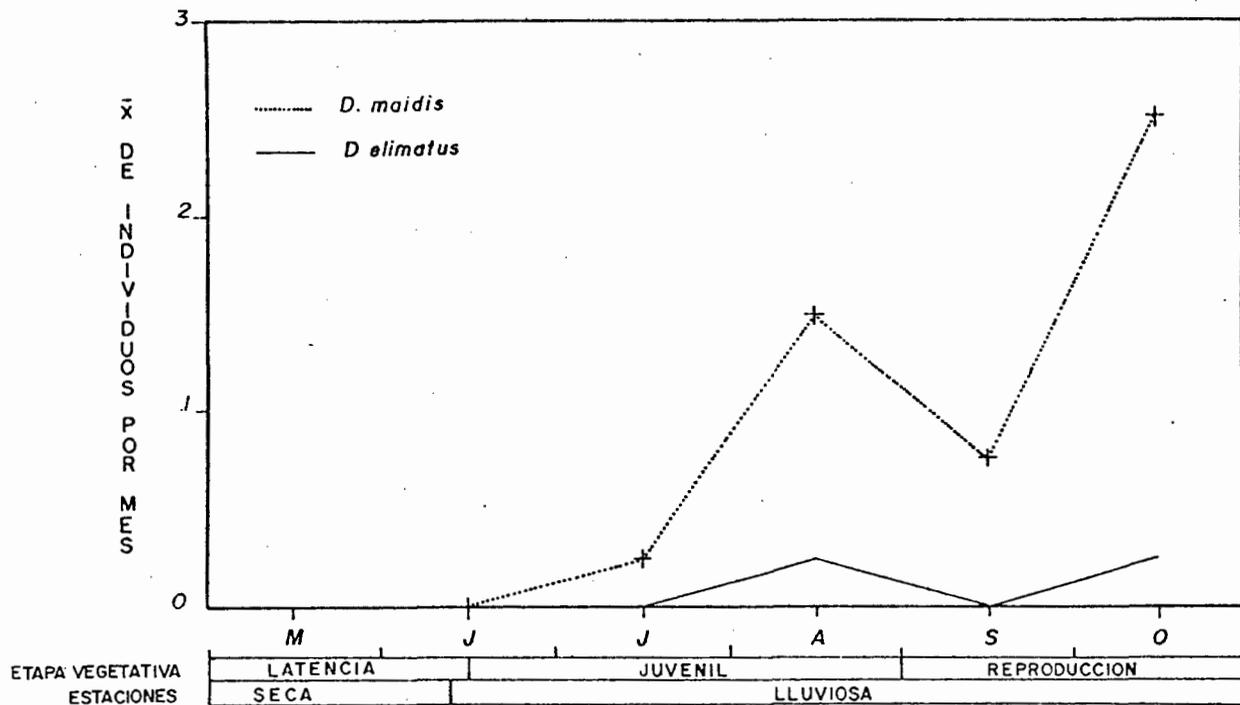


Figura 22. CAMBIOS EN ABUNDANCIA DE *D. maidis* Y *D. elimatus* COLECTADOS EN *Z. diploperennis* CON LA RED DE GOLPEO

Cuadro 4. Número y porcentaje de las familias de insectos parasitoides de Cicadélidos, colectados con las trampas amarillas en Z. mays y Z. diploperennis.

Grupos de parasitoides	<u>Z. mays</u>		<u>Z. diploperennis</u>	
	No. indiv.	%	No. indiv.	%
Grupo I*	449	13.0	568	51.0
Grupo II**	3141	87.0	554	49.0
TOTAL	3590		1122	

\* Familias Eulophidae y Mymaridae.

\*\* Familias Dryinidae, Chalcididae y Encyrtidae.

Cuadro 5. Número y porcentaje de las familias de insectos parasitoides de Cicadélidos, colectados con red de golpeo en Z. mays y Z. diploperennis, durante todo el año.

Grupos de parasitoides	<u>Z. mays</u>		<u>Z. diploperennis</u>	
	No. indiv.	%	No. indiv.	%
Grupo I*	9	90.0	14	93.0
Grupo II**	1	10.0	1	7.0
TOTAL	10		15	

\* Familia Eulophidae.

\*\* Familias Dryinidae y Chalcididae.

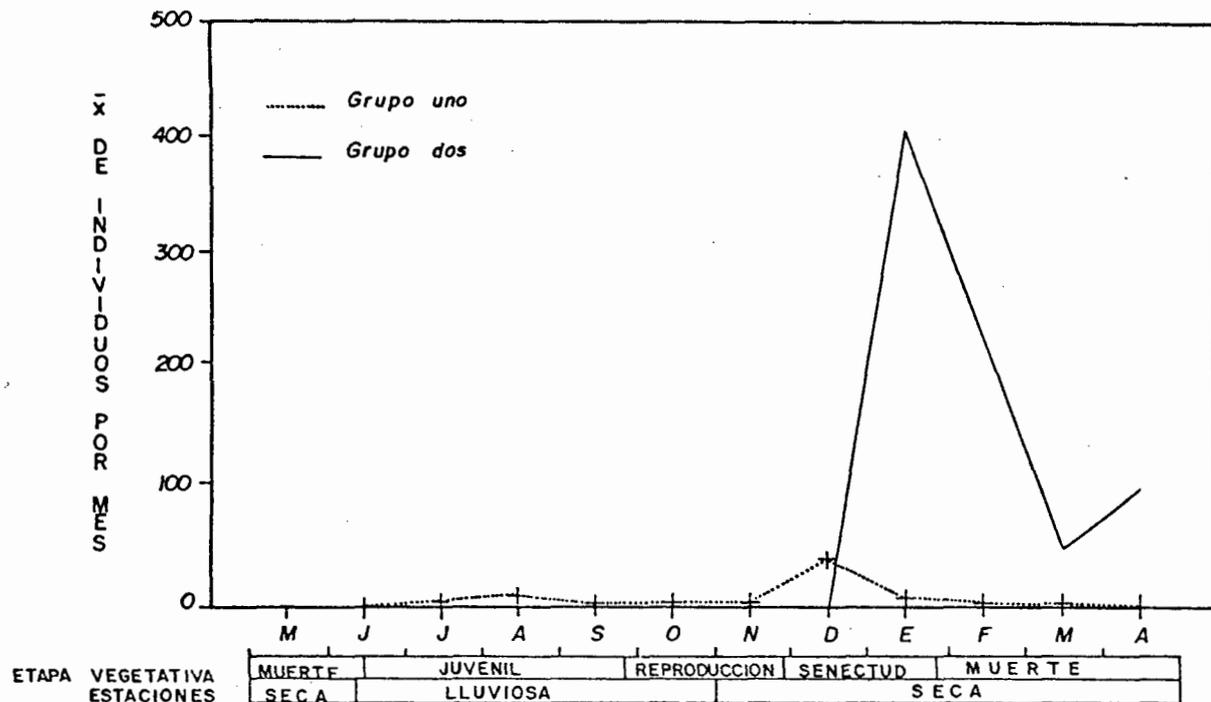


Figura 23. CAMBIOS EN ABUNDANCIA DE PARASITOIDES DE CICADELIDOS COLECTADOS EN *Z. mays* CON LAS TRAMPAS AMARILLAS

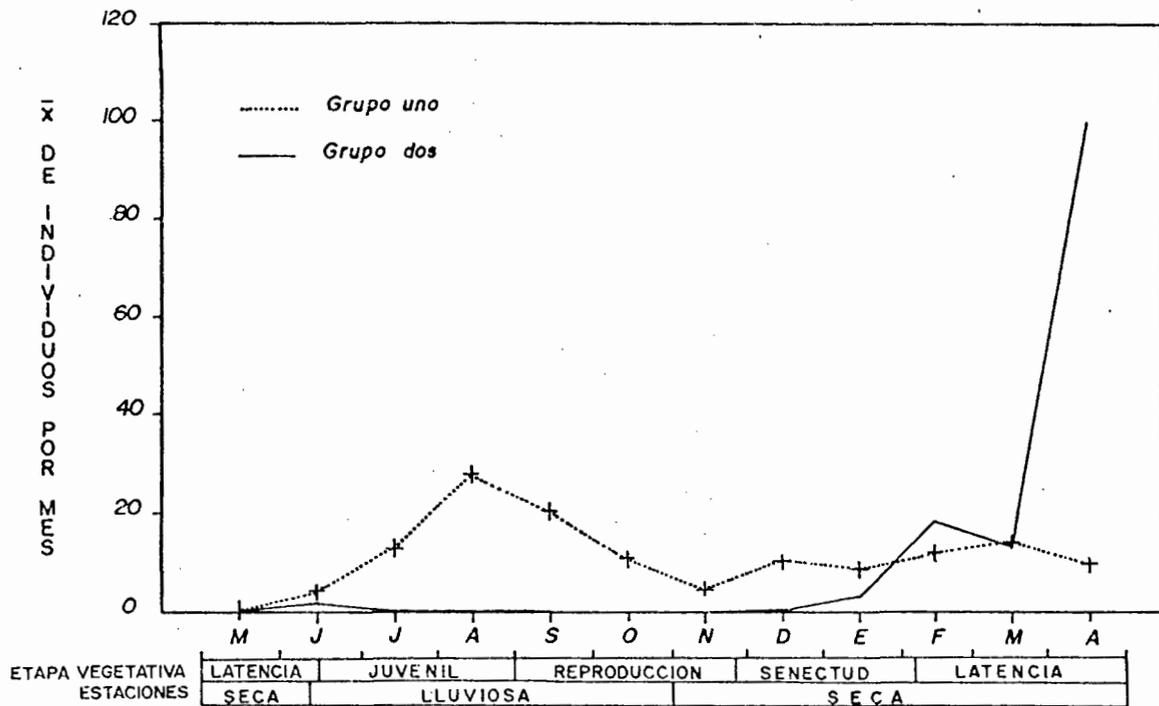


Figura 24. CAMBIOS EN ABUNDANCIA DE PARASITOIDES DE CICADELIDOS COLECTADOS EN *Z. diploperennis* CON LAS TRAMPAS AMARILLAS

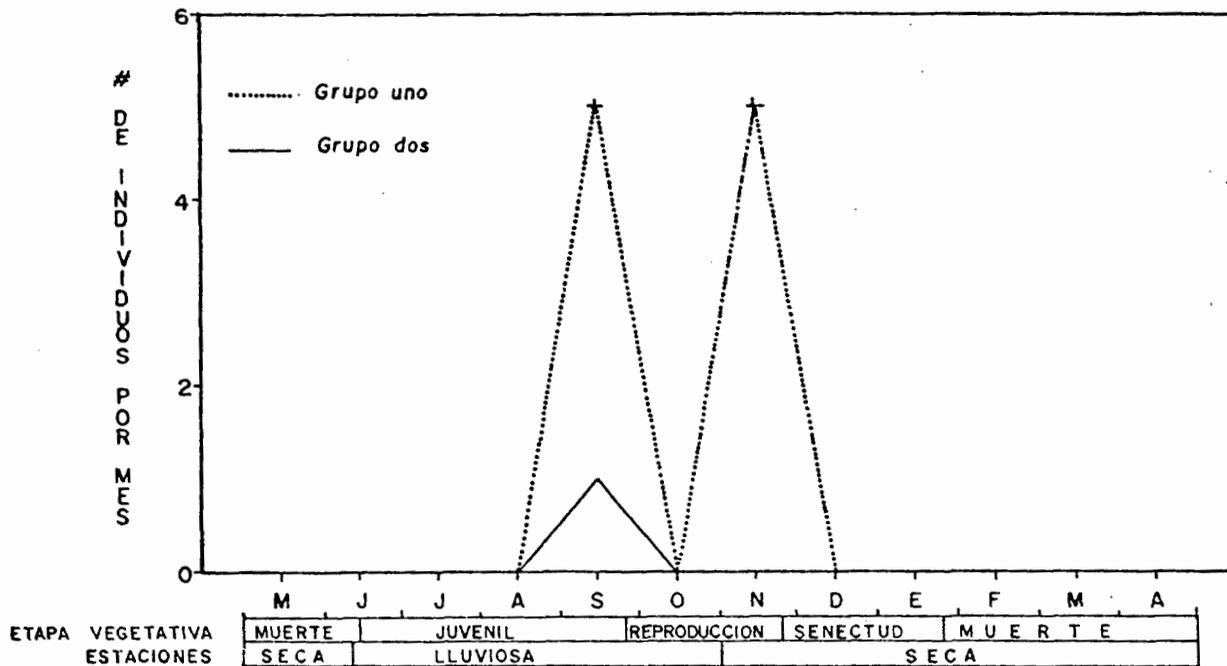


Figura 25. NUMERO DE INDIVIDUOS DE  
 PARASITOIDES DE CICADELIDOS COLECTADOS  
 EN *Z. mays* CON LA RED DE GOLPEO

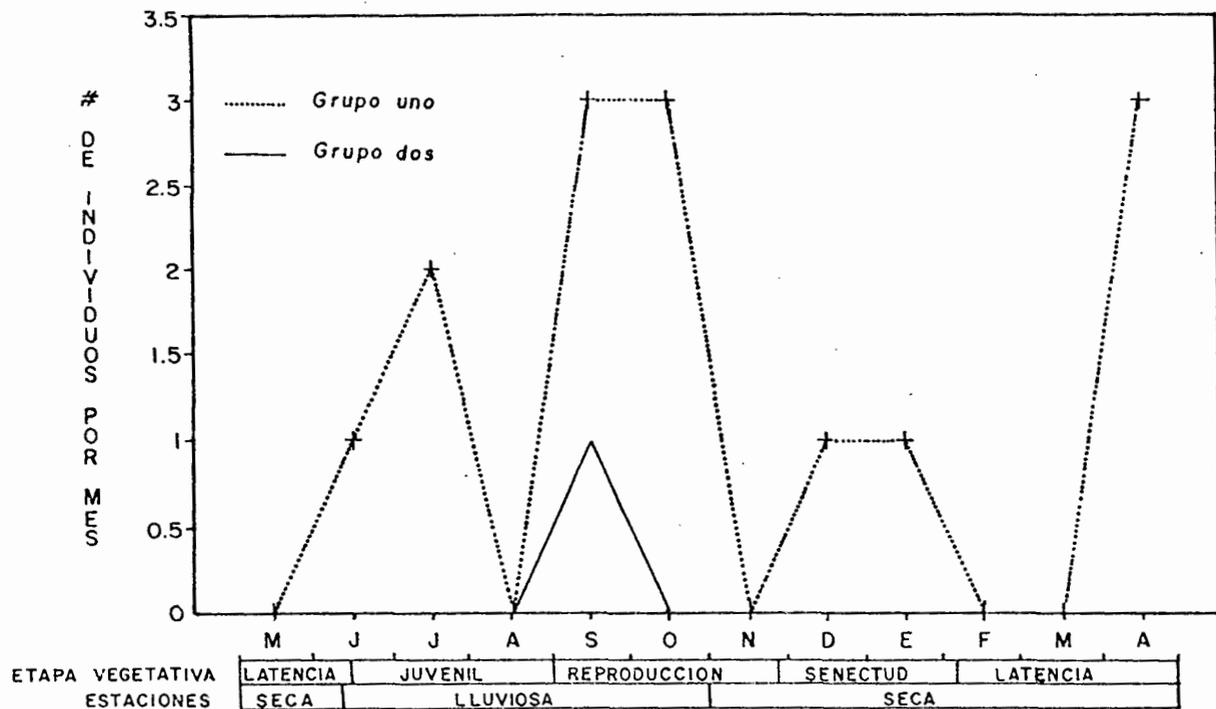


Figura 26. NUMERO DE INDIVIDUOS DE PARASITOIDES DE CICADELIDOS COLECTADOS EN *Z. diploperennis* CON LA RED DE GOLPEO

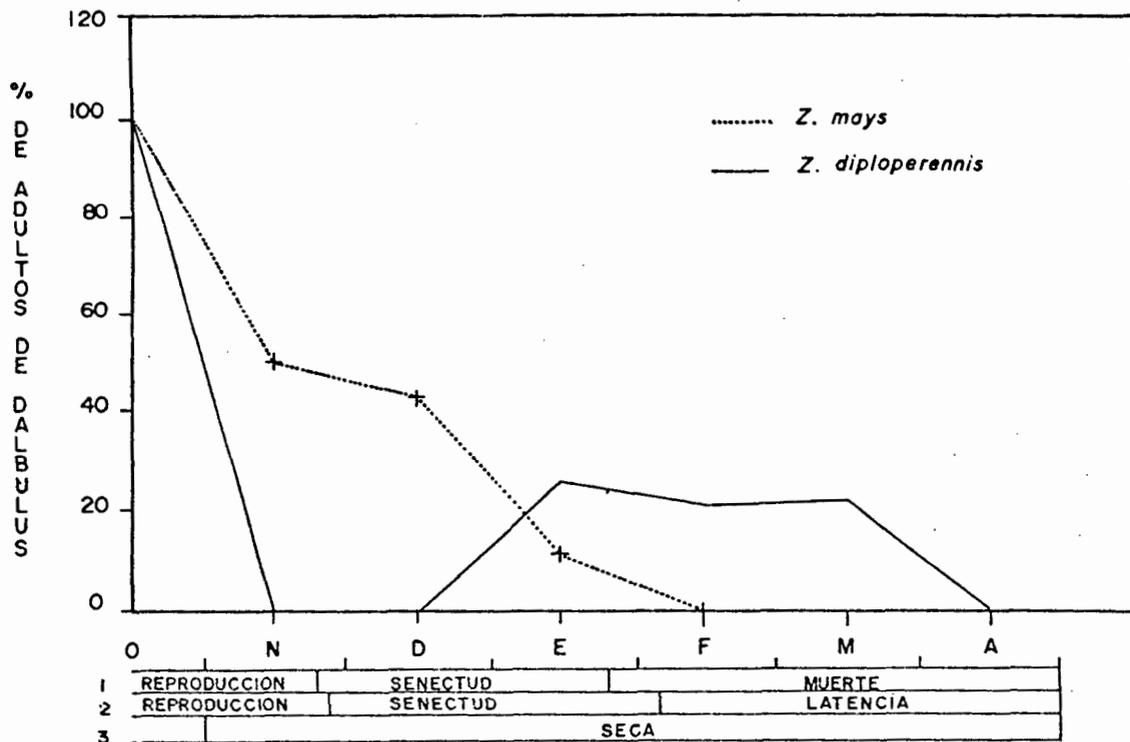


Figura 27. PORCENTAJE DE *Dalbulus* COLOCADOS EN LAS JAULAS EN *Z. mays* *Z. diploperennis*

- 1 ETAPA VEGETATIVA DE *Z. mays*.
- 2 ETAPA VEGETATIVA DE *Z. diploperennis*
- 3 ESTACIONES

## 7. DISCUSION

La temperatura más alta fue registrada en el mes de mayo de 1989 (27.5 °C), y la más baja correspondió al mes de febrero (5 °C) de 1990 en la estación seca (Figura 15). En la ECLJ y Corralitos la temporada lluviosa inició en junio de 1989 y terminó en octubre del mismo año (Figura 16), y la estación seca inició a partir del mes de noviembre de 1989 y terminó en mayo de 1990. En esta misma región durante 1986-1987 Bedoy (1988), Rivera-Cervantes (1988) y Moya-Raygoza et al., (1990) reportaron que la estación lluviosa y seca comenzó y terminó en los mismos meses que en 1989 y 1990.

La abundancia relativa observada con las trampas amarillas indica que en Z. mays y Z. diploperennis (Cuadro 2) D. maidis fue la especie más abundante seguida por D. elimatus y D. gelbus, mientras que D. tripsacoide sólo fue colectada en Z. diploperennis. Anteriormente a este estudio se había colectado únicamente a D. maidis y D. elimatus asociado a Z. diploperennis en la ECLJ, sin embargo durante este estudio se colectaron a D. gelbus y D. tripsacoide en las plantas del teosinte perenne. A D. gelbus es más frecuente encontrarla asociada a plantas de maíz y Tripsacum spp., mientras que a D. tripsacoide únicamente se le encuentra en Tripsacum spp. (Nault, 1990).

Con la red de golpeo, D. maidis mostró ser la especie de mayor abundancia relativa en el maíz, seguida por D. elimatus y D. gelbus (Cuadro 3), mientras que en Z. diploperennis, D. maidis fue la especie más abundante, seguida por D. gelbus y D. elimatus.

La abundancia estacional observada con las trampas amarillas muestra, que en los dos hospederos (Z. mays y Z. diploperennis) D. maidis fue más abundante que D. elimatus a través de las estaciones lluviosa y seca (Figuras 17, 18). D. maidis y D. elimatus mostraron una mayor abundancia hacia el maíz durante las etapas de reproducción y senectud, mientras ésta permanece verde. Al quedarse el maíz totalmente seco la población disminuye.

Con el mismo método de colecta el periodo de mayor abundancia estacional de D. maidis y D. elimatus sobre Z. mays y Z. diploperennis coincidió con; a) la temperatura más baja registrada durante todo el año, b) cuando la planta hospedera se encontraba seca y c) la estación seca. Barnes (1954) encontró en Jaloxtoc, Estado de Morelos, que la mayor abundancia de D. maidis en el maíz ocurre generalmente después de la estación lluviosa, debido a que las fuertes lluvias son responsables de una alta mortalidad de ninfas, además encontró que la mayor abundancia estacional de D. maidis y D. elimatus ocurrió de octubre a febrero, y de marzo en adelante encontró poca abundancia de estas dos especies.

En el presente estudio se encontró que D. maidis predomina más en su abundancia que D. elimatus a los 1950 msnm en la ECLJ y a 1850 msnm en Corralitos. Esto mismo fue encontrado por Moya-Raygoza (1990) en un estudio realizado en la Sierra de Manantlán. Sin embargo, Barnes (1954) observó un patrón distinto de distribución altitudinal, encontrando que D. maidis es más abundante a una altitud menor de los 750 msnm, mientras que D. elimatus fue más abundante por encima de los 750 msnm. Este mismo autor considera que de no encontrar poblaciones altas de D. elimatus por encima de los 750 msnm puede

deberse a la ausencia de buenas plantas hospederas para mantener poblaciones altas de D. elimatus.

Al analizar la abundancia estacional de los himenópteros parasitoides de cicadélidos, encontramos que los picos de mayor abundancia del grupo uno y grupo dos observados en el maíz y en Z. diploperennis coincidieron cuando; a) las plantas de Z. mays y Z. diploperennis se encontraban secas a excepción del grupo uno observado en Z. diploperennis y b) con la estación seca. El grupo uno presentó una excepción en Z. diploperennis donde su mayor pico de abundancia fue durante la etapa juvenil, durante la estación lluviosa (Figuras 23, 24).

Janzen y Schoener (1968), Wolda (1978) y Bedoy (1988) encontraron la mayor abundancia de adultos de cicadélidos durante la estación lluviosa. Esperabamos encontrar durante esta estación la mayor abundancia de enemigos naturales de cicadélidos en la ECLJ, sin embargo sus picos de mayor abundancia de los himenópteros parasitoides de cicadélidos no coincidió con la mayor abundancia de las chicharritas. Pero debemos tomar en cuenta que este grupo de himenópteros parasitoides no utiliza como hospederos únicamente a individuos adultos de la familia Cicadellidae, sino que utilizan a otros grupos de insectos como; Diptera, Lepidoptera e Hymenoptera (DeLong, 1971; Waloff, 1980; Fenton, 1918).

La mayor abundancia observada para los himenópteros parasitoides de cicadélidos (Figura 23, 24) coincidió con la mayor abundancia observada para D. maidis (Figuras 17, 18), lo que podría indicar que estos enemigos naturales podrían disminuir las poblaciones de esta

especie de Dalbulus.

En base a los datos obtenidos con los dos métodos de colecta (trampas amarillas y red de golpeo) podemos decir que las trampas amarillas pegajosas mostraron un patrón estacional más definido durante todo el año de muestreo, por lo tanto este método es el más confiable para conocer la estacionalidad de Dalbulus spp. y de los himenópteros parasitoides de cicadélidos, mientras que la red de golpeo presentó varios problemas para definir la estacionalidad de los insectos debido a que; a) algunos insectos presentan un tamaño muy pequeño lo que dificultó su detección y captura (por ejemplo los insectos de las familias Mymaridae y Trichogrammatidae) y b) por que algunas especies como D. maidis y D. elimatus presentan un alto comportamiento de escape (salto y vuelo).

El que no aparecieran adultos de las especies de Dalbulus dentro de las jaulas en la primera parte del experimento para determinar como pasan la estación seca, pudo deberse a; 1) inexistencia de huevecillos de Dalbulus spp. por haber colocado poca cantidad de follaje seco de Z. mays y Z. diploperennis en el interior de las jaulas y 2) posiblemente por que las especies de Dalbulus asociadas a estas plantas no se encuentran como huevecillos durante esa parte del experimento. Por lo cual se optó por colocar adultos de D. maidis y D. elimatus en el interior de las jaulas durante la estación seca, cuando las plantas hospederas aún se encontraban verdes. Después de haber introducido a los adultos de estas dos especies en las jaulas de Z. mays se observó una disminución gradual de estos adultos conforme la planta se secaba. En las jaulas colocadas en Z. diploperennis se presentó la disminución total de la población de

Dalbulus spp. al mes después de haberse colocado, surgiendo dos meses después una nueva población de adultos de Dalbulus spp. la cual se mantuvo constante (de enero a marzo). El patrón anterior también se encontró con las trampas amarillas colocadas en el exterior de las jaulas colocadas en Z. mays y Z. diploperennis.

Confirmando las sospechas de Nault y DeLong (1980) y en base a las observaciones realizadas dentro de las jaulas podemos decir que las especies de Dalbulus asociadas a Z. diploperennis pasaron la estación seca en estado adulto.

## 8. CONCLUSIONES

De este estudio y en base a las colectas realizadas pueden darse las siguientes conclusiones:

- 1.- La temperatura más baja correspondió al mes de febrero de 1990 (5°C), mientras que la temperatura máxima se observó en mayo de 1989 (27.5°C). La estación lluviosa inició en junio de 1989 y terminó en los últimos días de octubre del mismo año, ocurriendo la máxima precipitación en septiembre (X=9.8 mm). La estación seca se inició a finales del mes de octubre de 1989 y terminó en mayo de 1990.
- 2.- Durante el año de muestreo (de mayo de 1989 a abril de 1990) con las trampas amarillas se colectó un total de 8.541 insectos, de los cuales 3.829 fueron del género Dalbulus (2.740 en Z. mays y 1.089 en Z. diploperennis) y 4.712 fueron de himenópteros parasitoides de cicadélidos (3.590 en Z. mays y 1.122 en Z. diploperennis).
- 3.- Con la red de golpeo se colectaron 291 insectos, de los cuales 266 fueron del género Dalbulus (226 en Z. mays y 40 en Z. diploperennis) y 25 fueron de himenópteros parasitoides de cicadélidos (10 en Z. mays y 15 en Z. diploperennis).
- 4.- La mayor abundancia estacional de D. maidis y D. elimatus observada en los dos hospederos (Z. mays y Z. diploperennis) coincidió con; a) la temperatura más baja registrada durante todo el año, b) la estación seca, y c) cuando las plantas hospederas

se encontraban secas.

- 5.- Después de la cosecha del maíz aparentemente D. maidis y D. elimatus emigran a Z. diploperennis donde obtienen su alimento durante la estación seca.
- 6.- Dalbulus maidis es más abundante que D. elimatus a los 1880 msnm en maíz (Corralitos) y a los 1950 msnm en Z. diploperennis (ECLJ).
- 7.- Anteriormente a este estudio se obtuvieron menos registros de D. gelbus y D. tripsacoides sobre las plantas perennes en la ECLJ ya que se había colectado únicamente a D. maidis y D. elimatus asociado a Z. diploperennis.
- 8.- La mayor abundancia estacional de los dos grupos de himenópteros parasitoides de cicadélidos observados en los dos hospederos (Z. mays y Z. diploperennis) coincidió con; a) la temperatura más baja registrada durante todo el año de muestreo, a excepción del grupo uno observado en Z. diploperennis, b) la estación seca, a excepción del grupo uno observado en Z. diploperennis, el cual presentó su mayor pico de abundancia durante la estación lluviosa y c) con los picos de mayor abundancia de D. maidis y D. elimatus.
- 9.- Las trampas amarillas pegajosas fueron el método más adecuado para la captura de las especies de Dalbulus, y de los himenópteros parasitoides de cicadélidos. Mientras que la red de golpeo no mostró un patrón definido de abundancia, debido a que

presentó dificultades para la captura de los Dalbulus spp. y de los himenópteros parasitoides de oicadélidos.

- 10.- Los datos obtenidos dentro y fuera de las jaulas indican que, D. maidis y D. elimatus no pasaron la estación seca en estado de huevo sobre ninguna de las dos hospederas (Z. mays y Z. diploperennis), sin embargo durante esta estación, las dos especies de Dalbulus se encuentran como ninfas y adultos en Z. diploperennis.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- Barnes, D. 1954. Biología, ecología y distribución de las chicharritas, Dalbulus maidis (DeL. y W) y Dalbulus maidis (Ball). Folleto Técnico No. 11. Secretaria de Agricultura y Ganadería, Oficina de Estudios Especiales, México, D.F. Pp. 112.
- Bedoy V.V. 1988. Entomofauna Asociada a Z. diploperennis. Tesis Profesional de la Licenciatura en Biología. Universidad de Guadalajara. México. Pp. 175.
- Benz, B. F., L. R. Sánchez-Velásquez, F. J. Santana Michel. 1990. Ecology and etnobotany of Zea diploperennis: preliminary investigations. *Maydica* 35: 85-98.
- Borror, D.J., D.M. DeLong., C.A. Triplehorn, 1976. An Introduction to the Study of Insects. Holt, Rinehart and Winston. New York. Pp. 852.
- Centro Internacional del Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT). 1981. World Maize Facts and Trends, Report One: An Analysis of Change in Production, Consumption, Trade and Price over the two decades. México. Pp. 135.
- Clausen, C.P. 1972. Entomophagous Insects. Haffner Publishing Company, New York. Pp. 661.

- Coronado, P.R. y A. Márquez. 1986. Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de Insectos. 6a. Edición. Editorial Limusa. México. D.F. 282 p.
- Davis, R. 1966. Biology of the Leafhopper Daibulus maidis at selected temperature. J. Economic Entomol. 59: 766.
- D'Arcy, C.J. y Nault, L.R. 1982. Insects Transmission of plant viruses, micoplasmalike and rickettsialike organisms. Plant Disease 6, 99-104.
- DeLong, D.M. 1971. The bionomics of Leafhoppers. Ann. Rev. Entomol. 16: 179 - 210.
- Doebley, J.F. y H.H. Iltis. 1980. Taxonomy of Zea (Gramínea) I.A. sub-generic classification with key to taxa. Amer. J. Botany 67: 982-93.
- Doebley, J.F. 1983. The taxonomy and evolutions of Tripsacum and teocinte, the closest relative of maize. En: Proceedings International Virus Disease Colloquium y Workshop, 2-6 August 1982. Eds. D.T.Gordon, J.K. Knoke, L.R. Nault and R.M. Ritter. The Ohio State University. Pp. 15-29.
- Equihua, Z.M. y Benitez. 1983. Dinámica de las Comunidades Ecológicas. Ed. Trillas. México. Pp 120.
- Fenton, F.A. 1918. The parasites of leafhoppers-with special reference to the biology of the Anteoninae. The Ohio J. of Sci. 18: 177-212.

- Gómez, R. 1983. The ecology of maize fino virus in the American Tropics. Plant. Virus Epidemiology. Eds. R.T. Plumb and J. M. Thresh, Blackwell Scientific Publications, Oxford. England. Pp. 267-275.
- Gómez, R., y P. León. 1985. Ecology and evolution of a neotropical leafhoppers-virus-maize association. In L.R. Nault and J.G. Rodríguez eds., The Leafhoppers and Planthoppaers, John Wiley y Sons, New York. Pp. 331-350.
- García, G. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 246.
- Gilbert, E.L. 1980. Food Web Organization an the Conservation Neotropical diversity. En: Conservation biology (Soule, E.M. and B.a.Wilcoxeds.). University of California. San Diego. Pp. 11-12.
- Grissell, E.E. Superfamily Chalcidoidea. (documento inédito) Pp. 47.
- Guzmán M., R. 1982. El teosinte en Jalisco: Su Distribución y Ecología. Tesis Universidad de Guadalajara. México.
- Guzmán M.R. 1985a. Protección e Investigación al Hábitat de Z. diploperenis. Documento Científico. Universidad de Guadalajara. México. Pp. 40.
- 1985b. La Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jalisco. Estudio descriptivo. Tiempo de Ciencia 1: 10-26.

- Guzmán M.R. y E. López. (eds.). 1987. Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Plan Operativo 1987. Laboratorio Natural Las Joyas. Universidad de Guadalajara.
- Heady, S.E. y L.R. Nault. 1984. Leafhopper egg microfilaments (Homoptera:Cicadellidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 77: 610- 615.
- Heady, S.E., L.V. Madden y L.R. Nault. 1985. Oviposition behavior of Dalbulus leafhoppers (Homoptera:Cicadellidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 78: 723-727.
- Iltis, H.H., J.F. Doebley, R. Guzmán y B. Pazy. 1979. Zea diploperennis (Gramineae): a new teosinte from Mexico. Science 203: 186-188.
- Janzen, D.H. y T.W. Schoener. 1968. Differences in Insect Abundance and Diversity Between Wetter and Drier Sites During a Tropical Dry Season. Reprising a Tropical Dry Season. Reprinted from Ecology. 49: 96-110.
- Jardel P.E. 1989a. La Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán y el Laboratorio Natural Las Joyas. Universidad de Guadalajara. El Grullo, Jal. Pp. 8.
- (Coord.). 1989b. Estrategia para la Conservación de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara. El Grullo. Jal. Pp. 192.

- Jardel, E.J. 1991. Perturbaciones naturales y antropogénica y su influencia sobre la dinámica sucesional de los bosques de Las Joyas, Sierra de Manantlán. *Tiempos de Ciencias* No.22 (en prensa)
- Jiménez-Gómez R.G. (en preparación). Crecimiento y desarrollo de Zea diploperennis en base a rizomas trasplantados en la E.C.L.J. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Guadalajara.
- Kunkel, L.O. 1948. Studies of a new corn virus disease. *Archiv. für die Gesamte Virusforschung*. Band 4, Heft 1: 24-46.
- Madden, L.V. y L.R. Nault. 1983. Differential pathogenicity of corn stunting mollicutes to leafhopper vectors in Dalbulus and Balduus species. *Phytopathology* 73: 1608-1614.
- Madden, L.V., L.R. Nault, S.E. Heady y W.E. Styer. 1986. Effect or temperature on the population dynamic of three Dalbulus leafhopper Species. *Ann. Appl. Biol.* 108: 475-485.
- Moya-Raygoza G. 1987. Evaluación de la Presencia y Daño de los Insectos Rizófagos de Zea mays sobre Zea diploperennis en la Sierra de Manantlán, Jalisco. Tesis profesional para obtener la Licenciatura en Biología. Universidad de Guadalajara. México. Pp. 68.
- Moya-Raygoza G. 1990. Parasitoides de Dalbulus spp. (Homóptera:Cicadélidae) en Jalisco, México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. Pp. 54.

- Moya-Raygoza G, V. Bedoy., E. Santana C. 1990. Seasonal Patterns of Insect Abundance in Natural Patches of Zea diploperennis. Maydical 35: 177-182.
- Nault, L.R. 1983. Origins in Mesoamerica of maize viruses and mycoplasma and their leafhopper vectors. En: Plant Virus Epidemiology. Eds. R.T. Plumb y J.H. Thresh. Blackwell Scientific Oxford, England. Pp. 259-266.
- Nault, L.R. 1990. Evolution of an insect pest: maize and corn leafhoppers. Ecol. Entomol. 10: 57-63.
- Nault, L.R. y L.V. Madden. 1985. Ecological strategies of Dalbulus leafhoppers. Ecol. Entomol. 10: 57-63.
- Nault, L.R. y D.M. DeLong. 1980. Evidence for co-evolution of leafhoppers in the genus Dalbulus (Cicadellidae:Homoptera) with maize and its ancestors. Ann. Entomol. Soc. Amer. 73: 349-357.
- Nielson, M.W. 1979. Taxonomic relationships of leafhopper vectors of plant pathogens. In Leafhopper Vectors and Plant Disease Agents. Eds: K. Maramorosch and K.F. Harris. New York: Academic Press. Pp. 3-37.
- Olmi, M. 1984. A revision of the Dryinidae (Hymenoptera). Memoirs of the America Entomological Institute. Pp. 946.

- Pitre, H.N. 1967. Greenhouse studies of host Range of Dalbulus maidis, a vector of the corn stunt virus. J. Economic Entomol. 60: 417-21.
- Price, P.W. 1984. Insect ecology. Second Edition, J. Wiley & Sons, New York. 60 p.
- Rivera-Cervantes. L.E. 1988. Cambios Estacionales en la Abundancia de Insectos en Tres Tipos de Hábitat, de la Sierra de Manantlán, Jalisco. Tesis Universidad de Guadalajara. México. Pp. 71.
- Ross, H.H. 1982. Introducción a la Entomología General Aplicada. Ed. Omega, España. Pp. 536.
- Santana-Michel, F.J. 1989. Listado de especies encontradas en habitat de Zea diploperennis Iltis, Doebley & Guzmán. Notas Sobre la Flora de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Laboratorio Natural Las Joyas. No. 14. Pp. 9.
- Triplehorn, B.W. y L.R. Nault. 1985. Phylogenetic classification of the genus Dalbulus (Homoptera:Cicadellidae), and notes on the phylogeny of the Macrostelini. Ann. Entomol. Soc. Am. 78: 291-315.
- Viraktamath, C.A. 1983. Genera to be revised on a priority basis. The need for keys and illustrations of economic species of leafhoppers and presevation of voucher specimens in recognised intitutions. In Proceedings of the 1st International Workshop on Biotaxonomy, Classification and Biology of Leafhoppers and

Planthoppers (Auchenorrhyncha) of Economic Importance. Eds: W.J. Knight, N.C. Plant, T.S. Robertson, and M.R. Wilson. London: Commonwealth Institute of Entomology. Pp. 471-489.

Wolda, H. 1978. Seasonal Fluctuations in Rainfall, Food and Abundance of Tropical Insects. Jour. Animal Ecol. 47: 369-381.

Waloff, N. 1980. Studies on grassland leafhoppers (Auchenorrhyncha: Homoptera) and their natural enemies. Advances in Ecological Research 11: 81-215.

Wolda, H. y R.W. Flowers. 1985. Seasonality and Diversity of Mayfly Adults (Ephemeroptera) in a Nonseasonal Tropical Environment. Biotropica. 17: 330-335.

**APENDICE 1****Varianzas Obtenidas de las Gráficas**

Varianzas de la gráfica 17.

Meses	<u>Daibulus maidis</u>	<u>Daibulus elimatus</u>
Junio	72.3	0.3
Julio	2.2	--
Agosto	108.0	1.0
Septiembre	392.2	4.6
Octubre	581.2	1.5
Noviembre	24.2	4.6
Diciembre	344.2	5.5
Enero	1524.9	17.5
Febrero	4382.9	10.9
Marzo	4.2	0
Abril	0	0

Varianzas de la gráfica 18.

---

Meses	<u>Dalbulus maidis</u>	<u>Dalbulus elimatus</u>
Mayo	24.1	0.18
Junio	1.5	0
Julio	29.2	6.3
Agosto	19.6	0.9
Septiembre	2.2	0
Octubre	43.2	0.2
Noviembre	26.9	0.3
Diciembre	4.9	0.9
Enero	202.2	0.3
Febrero	8601.0	1.0
Marzo	300.6	0
Abril	17.6	0

---

Varianzas de las gráfica 21.

---

Meses	<u>Dalbulus maidis</u>	<u>Dalbulus elimatus</u>
Mayo	-	-
Junio	0	0
Julio	0.33	0
Agosto	1.0	0.25
Septiembre	107.0	0.33
Octubre	14.25	1.58

---

Varianzas de la gráfica 22.

---

Meses	<u>Dalbulus maidis</u>	<u>Dalbulus elimatus</u>
Mayo	0	0
Junio	0	0
Julio	0.25	0
Agosto	5.66	0.25
Septiembre	2.25	0
Octubre	5.66	0.25

---

Varianzas de la gráfica 23.

---

Meses	Grupo uno	Grupo dos
Mayo	--	--
Junio	2.3	0.3
Julio	54.3	0.2
Agosto	49.9	0.2
Septiembre	3.3	0.3
Octubre	14.8	0.3
Noviembre	18.9	0.2
Diciembre	200.9	0.2
Enero	110.9	37341.6
Febrero	4.9	43053.3
Marzo	23.0	5472.0
Abril	22.2	20842.9

---

Varianzas de la gráfica 24.

---

Meses	Grupo uno	Grupo dos
Mayo	1.0	0.2
Junio	12.2	0.2
Julio	195.8	0.3
Agosto	39.3	1.0
Septiembre	36.3	0.2
Octubre	130.6	0
Noviembre	19.9	0.2
Diciembre	25.0	0.3
Enero	1.3	10.9
Febrero	2.9	38.2
Marzo	47.0	222.9
Abril	27.0	2288.2

---

APENDICE 2

Hojas de Campo













**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**

Expediente .....

Número 742/89 .....

SR. SALVADOR HERNANDEZ VAZQUEZ  
 P R E S E N T E . -

Manifiesto a usted que con esta fecha ha sido aprobado el -  
 tema de Tesis "Cambios Estacionales en la abundancia de *Dalbulus maidis*  
 y *Dalbulus elimatus* (Homoptera; Cicadellidae), asi como de sus parasi  
toides, sobre los hospederos *Zea diploperennis* y *Zea mays*" para obtener  
 la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo informo a usted que ha sido aceptada como -  
 Directora de dicha Tesis la Biol. Gloria Parada Barrera.

A T E N T A M E N T E  
 "PIENSA Y TRABAJA"  
 Guadalajara, Jal., Junio 21 de 1989  
 EL DIRECTOR

M. EN C. ROBERTO MIRANDA MERRANO



FACULTAD DE CIENCIAS

c.c.p. La Biol. Gloria Parada Barrera, Directora de Tesis.-pte.  
 c.c.p. El expediente del alumno.

'mjsd

Al contestar este oficio ctiese fecha y número



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

Sección .....  
 Expediente .....  
 Número .....

C. SALVADOR HERNANDEZ VAZQUEZ  
 P R E S E N T E.

Por este conducto nos permitimos informar a usted que se autoriza para que el M. en C. Gustavo Moya Raygoza, como su nuevo Director de la tesis titulada "CAMBIOS ESTACIONALES EN LA ABUNDANCIA DE Dalbulus maidis -- (DeLong y Wolcott) Y D. elimatus (Ball) (Homóptera: Cicadellidae), ASI COMO DE SUS PARASITOIDES, SOBRE LAS HOSPEDERAS Zea diploperennis Y Z. mays".en - sustitución de la Biol. Gloria Parada Barrera.

Sin otro particular nos es grato reiterar a usted la expresión de nuestra consideración más distinguida.

A T E N T A M E N T E  
 "PIENSA Y TRABAJA"  
 Guadalajara, Jal., 7 de Febrero de 1991.  
 EL DIRECTOR



M. EN C. CARLOS BEAS ZARATE.

EL SECRETARIO



FACULTAD DE  
 CIENCIAS BIOLÓGICAS

M. EN C. MARTIN P.TENA MEZA.

CBZ/MTM/vsg'

Al contestar este oficio cítese fecha y número

Guadalajara, Jal. Enero 9 de 1991

M. EN C. CARLOS BEAS ZARATE  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
P R E S E N T E.-

Por medio de la presente, me permito informarle a Ud., que una vez recibida la tesis: "CAMBIOS ESTACIONALES EN LA ABUNDANCIA DE Dalbulus maidis (DeLong y Wolcott) Y D. elimatus (Ball) (Homoptera: Cicadellidae), ASI COMO DE SUS PARASITOIDES, SOBRE LAS HOSPEDERAS Zea diploperennis Y Z. mays", presentada por el C. Salvador Hernández Vázquez y habiendo realizado las observaciones pertinentes, considero que se puede imprimir. Por lo cual solicito a Ud., atentamente permita se realicen los trámites necesarios para el exámen respectivo.

Sin otro particular por el momento aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E

-----  
  
M. en C. Gustavo Moya Raygoza  
Director de Tesis.