

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE AGRONOMÍA



GENÉTICA Y FENOLOGÍA DEL CULTIVO DE
MAÍZ DOLLO (grano blanco) EN EL MUNICIPIO
DE SANTIAGO, COAHUILA DE JUÁREZ, N. L.
(CICLO TARDÍO 1978)

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

Pedro Acosta Solís

Ismael Cruz Márquez

40.633
A5
980

MOSTRERO N. L.

CICLO DE 1983

T

SB608

.M2

A2

C.1



1080060584

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ENTOMOFAUNA Y FENOLOGIA DEL CULTIVO DE
MAIZ CRIOLLO (grano blanco) EN EL EJIDO EL
PALMITO, CADEREYTA JIMENEZ, N. L.
CICLO TARDIO 1978.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTAN

Pedro Acosta Solís

Ismael Cruz Marroquín



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

DIRECCION GENERAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Torre de la Rectoría Piso 7 Ciudad Universitaria

Teléfono 76-41-40, Ext. 160-161

Monterrey, N. L., México

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPTO. DE PARASITOLOGIA

PROYECTO: CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS DEL
MAIZ EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

TITULO DEL TRABAJO: ENTOMOFAUNA Y FENOLOGIA DEL CULTIVO
DE MAIZ CRIOLLO (grano blanco) EN EL
EJIDO EL PALMITO, CADEREYTA JIMENEZ,
N. L., CICLO TARDIO 1978.

CLASIFICACION: TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMA FITOTECNISTA

AUTORES: PEDRO ACOSTA SOLIS
ISMAEL CRUZ MARROQUIN

ASESOR: ING. JOSUE LEOS MARTINEZ

NUMERO DE ORDEN: 19

OBSERVACIONES:

Pedro Acosta Solis

Ismael Cruz Marroquín

Con Amor y Respeto a Nuestros Padres

Sr. Pedro Acosta Esquivel

Sr. Ismael Cruz Flores

Sra. Guadalupe Solis de Acosta

Sra. Concepción Marroquín de C.

Que con su cariño y comprensión
hicieron posible el termino de
nuestra carrera satisfactoriamente

A mis hermanos con
cariño:

Ricardo

Angelica

Maricela

Silvia

Adriana

Graciela

Flor Esthela

Ma. Guadalupe

Miguel Angel

A mis cuñados:

Armando Reynosa R.

Salvador Rdz. Araujo

Armando Benavides

A mis sobrinos:

Angelica Patricia

Armandito

Silvia Edna

Ohmarcito

A mi esposa é hijos con ca-
riño:

Sonia Anabel Menchaca de C.

Adriana Anabel Cruz M.

Ileana Patricia Cruz M.

A mis hermanos:

Gudadlupe

José Luis

Jesús

Eduardo

Concepción

Martín

Felipa

Martha

María Luisa

Juan Antonio

Mario Alberto

Nuestro especial agradecimiento a todas aquellas personas que
directa o indirectamente, nos brindaron su ayuda durante el
curso de este trabajo y de nuestra carrera.

A nuestra Facultad de Agronomía

A nuestro asesor:

Ing. M.C. Josué Leos Martínez

Por la gran asesoría brindada
en la realización de este trabajo
y que además de ser un buen maestro
es un gran amigo.

A nuestros compañeros de
la Facultad.

A los maestros:

Ing. Nephtali González Gzz.

Ing. Marco Vinicio Gómez Meza

Por su gran ayuda en la culmi-
nación de este libro.

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION.	1
LITERATURA REVISADA	2
Diapausa del Barrenador	2
Las Aves en el Control de Barrenador.	4
Entomofauna Predadora en Maíz	6
Generalidades sobre Insectos-Plaga del Maíz	9
Gusano Cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (Smith) (Lepidoptera:Noctuidae)	9
Barrenador del tallo del maíz <u>Diatraea grandiosella</u> (Dyar) (Lepidoptera:Pyrali- dae).	9
Gusano elotero <u>Heliothis zea</u> (Boddie) (Lepidoptera:Noctuidae)	10
Pulgá saltona <u>Chaetocnema pulicaria</u> (Coleoptero:Chrysomelidae).	10
Picudo del maíz <u>Geraeus senilis</u> (Gyllen- hal) (Coleoptera:Curculionidae)	11
Diabrotica <u>Diabrotica balteata</u> (Leconte) (Coleoptera:Chrysomelidae).	11
Pulgón del maíz <u>Aphis maidis</u> (Homoptera: Apididae)	12
Trips <u>Frankliniella</u> sp (Thysanoptera:Thri- pidae).	12
MATERIALES Y METODOS.	14
RESULTADOS Y DISCUSION.	17
Correlaciones	44
Regresiones	45

PAGINA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	49
RESUMEN	51
BIBLIOGRAFIA.	52

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	Fechas de muestreo, temperatura máxima mínima y media, así como precipitación pluvial acumulada de muestreo a muestreo del ciclo tardío de 1978 en la región de Cadereyta Jimenez, N.L. tomadas en la estación meteorológica de la SARH.	17
2	Algunos aspectos fenológicos en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez N.L., ciclo tardío 1978	23
3	Conteo de adultos de Chysomelidae (1), Muscidae (2), Gusano falso medidor (3) Elateridae (4), <u>Drosophila</u> (5), Gusano trozador <u>Agrotis ypsilon</u> (6), Chinche pirata (Hemiptera:Antocoridae), (7), Pentatomidae (8); en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L. ciclo tardío 1978.	41
4	Media y desviación estandard de cada una de las fechas de muestreo sobre diferentes insectos y características de la planta en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez; N.L., ciclo tardío 1978.	43

5 Ecuaciones de regresion múltiple (por el método de pasos Stepwise), entre catarinitas (dependiente) y pulgones apteros y alados (independientes). Otras fueron de insectos (dependientes) con factores climáticos (independientes) en el cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978. 47

FIGURA

1 Altura de la planta medida a través del tiempo en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978 18

2 Superficie foliar medida a través del tiempo en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978. 20

3 Diámetro mayor del tallo medido a través del tiempo en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.. . . . 21

4	Diámetro menor del tallo medido a través del tiempo en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978	22
5	Dinámica poblacional de ninfas y adultos de tijerillas, en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L. ciclo tardío 1978	26
6	Dinámica poblacional de adultos de pulgones alados en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.. . . .	27
7	Dinámica poblacional de ninfas de pulgones apteros, en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978	28
8	Dinámica poblacional de adultos de picudo, en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.	29
9	Dinámica poblacional de adultos de pulga saltona <u>Chaetocnema</u> sp en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez N.L., ciclo tardío 1978	31

- 10 Dinámica poblacional de larvas y adultos de catarinitas (*Coleoptera: Coccinellidae*), en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978 32
- 11 Dinámica poblacional de adultos de *Diabrotica* *Diabrotica balteata* (Le Conte) (*Coleoptera: Chrysomelidae*) en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito. Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978. 34
- 12 Dinámica poblacional del gusano elotero *Heliotis zea* (Boddie) (*Lepidoptera: Noctuidae*) en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978. 35
- 13 Dinámica poblacional del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (Smith) (*Lepidoptera: Noctuidae*) en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978 37
- 14 Dinámica poblacional del gusano barrenador *Diatraea grandiosella* (Dyar) (*Lepidoptera: Piralidae*) en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito Cadereyta Jimenez, N.L. ciclo tardío 1978 38

15 Dinámica poblacional de adultos de la
Familia Syrphidae en un cultivo de
maíz criollo (grano blanco) en el ejido
El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L.,
ciclo tardío 1978 39

INTRODUCCION

En México como en América Latina, el maíz constituye el alimento básico de mayor importancia.

Este producto se cultiva bajo diferentes condiciones climáticas y edáficas de todo el mundo, de esto se deduce la importancia que se le esta dando al cultivo de maíz.

Las zonas productoras de maíz en nuestra república, sufre año con año daños de plagas de insectos que atacan a este cultivo. La región de Cadereyta Jimenez, N.L. no es la excepción por lo que ahí se hizo el trabajo que se presenta en este libro con el objeto de determinar y medir la incidencia de plagas que se presentan en el ciclo tardío, y con esto ayudar a la solución de este problema que tanto perjudica.

Otros objetivos fueron el estudio de los insectos benéficos de la zona, en relación a su presencia y abundancia; así como el estudio del desarrollo de la planta del maíz, en este caso un criollo de la región. Por supuesto los factores mencionados anteriormente se relacionan entre si y con los factores ambientales, en especial los climatológicos.

LITERATURA REVISADA

Diapausa del Barrenador

Durante la vida de muchas especies de insectos, se presentan períodos más o menos prolongados de inmovilidad durante los cuales las actividades visuales y muchos procesos fisiológicos se interrumpen. Estos períodos pueden presentarse en el huevo, en la ninfa, en la larva, en la pupa o en el adulto. Se caracterizan principalmente por un cese del crecimiento en los estados inmaduros, y por un cese de la maduración sexual en los adultos.

En algunos casos la actividad cesa solamente bajo el influjo de ciertas condiciones desfavorables, como el frio o la sequía y se reanuda al desaparecer estas condiciones, a estos períodos de inactividad se le llama invernación y estivación respectivamente. En otros casos la inactividad es una característica hereditaria iniciada por un mecanismo interno de regulación que produce una suspensión de las actividades vitales cuando empiezan a manifestarse las condiciones desfavorables; sin embargo, alguna condición favorable no es generalmente un estímulo necesario para salir de la inactividad. Un período tal de inactividad se denomina diapausa.

Experiencias efectuadas sobre una gran variedad de insectos han proporcionado interesantes ideas respecto a la diapausa.

La temperatura y el fotoperíodo son los dos factores más importantes en cuanto a las condiciones ambientales en la dia-

pausa; ya que las temperaturas altas están asociadas con los días largos y las temperaturas bajas con los días cortos (4).

La diapausa puede o no manifestarse en una población y depende de las condiciones del medio ambiente que prevalezca durante ciertos períodos críticos en el desarrollo del insecto.

El fotoperíodo y la temperatura son las principales claves ambientales para regular la inducción de la diapausa facultativa en insectos (5).

Ciclos de temperatura diaria pueden formar señales ambientales que suplementen las fotoperiódicas al regular la fijación de diapausa de insectos. El rango de temperatura en el cual el desarrollo de la diapausa ocurre es diferente que el de la metamorfosis; varía incluso con la distribución de las especies.

El óptimo de temperatura para la diapausa está comunmente dentro de un rango de 0-10 °C, la cuál está por debajo de la temperatura necesaria para la metamorfosis. A temperaturas más altas o bajas el desarrollo de diapausa prosigue más lentamente y en los extremos, se detiene por completo (4, 22).

La duración de la diapausa varía dentro de límites muy amplios, desde poco más de una semana hasta diez o doce años (9).

En ciertas especies con varias generaciones en un año, no se comportan de la misma manera todos los miembros de cada generación respecto a la diapausa. Una porción de la población de cada una de las varias generaciones puede entrar en diapausa mientras que el resto continúa el desarrollo normal.

Este comportamiento diferencial está ligado con factores genéticos, pero sus relaciones mutuas con factores ambientales han demostrado ser complicadas (22).

Se sostiene la opinión de que la diapausa larval es regulada por diferentes interacciones endócrinas, así pueden distinguirse en tres tipos principales de diapausa:

- a) Diapausa causada por la acción del factor neurosecretor producido por el ganglio sub-esofágico de la hembra que afecta el desarrollo de los huevecillos, (comprende la diapausa embriónica inicial).
- b) Diapausa causada por la carencia de la hormona de activación y por ello de la hormona de la muda.
- c) Diapausa causada por la carencia de la hormona de activación de la hormona juvenil.

La diapausa en larva y pupa y tal vez en los estadios tardíos de la fase embriónica, resulta por una deficiencia de ecdisona tal, que el crecimiento y la muda no ocurren (4).

Las Aves en el Control del Barrenador

Davis y otros citados por Black y otros (1) declararon en 1933 que aunque los pájaros nunca fueron observados en el acto de comer al gusano barrenador ni en ninguna otra acción ellos suponen que los pajaros indudablemente redujeron el número de barrenadores en los campos de maíz.

Wilbur y otros (1943) citados por Black y otros (1) encontraron en Kansas muchas cañas de maíz de las cuales las larvas

de barrenadores del suroeste invernando aparentemente habian sido removidas. Ellos concluyeron que pájaros carpinteros fueron los más probables cazadores.

Durante el invierno de 1961-62 y 1962-63 Wall y Whitcomb (1964) estudiaron los efectos de los pájaros cazadores en el invierno, sobre los barrenadores del suroeste D. grandiosella (Dyar) y europeo Ostrinia nubilalis (Huber) en Arkansas.

Ellos concluyeron que los pájaros son los más valiosos cazadores de larvas de ambas especies. Encontraron que Colaptes auratus (L) es el más importante cazador de barrenadores del suroeste y Desdrocopus pubescens es el más importante cazador del barrenador europeo en Arkansas.

En el norte de Luisiana se observó una reducción drástica en la población de Diatraea grandiosella (Dyar) en las cañas de maíz viejo, por lo cuál, las cañas fueron examinadas sistemáticamente revelando que la reducción invernal fue causada por la predación de la larva por el pájaro Colaptes auratus desde principios de enero a la mitad de marzo. La población invernal de 30-40 larvas por cada 100 cañas fue reducida por los pájaros a 2-4 larvas por cada 100 cañas al principio de la primavera.

Los exámenes de larvas invernales bajo grandes jaulas de campo a prueba de pájaros, mostraron que las bajas temperaturas normalmente llevadas a cabo no afectaron adversamente a la larva invernal en las cañas de maíz viejo (12).

Las aves juegan un papel muy importante en la reducción de la población del barrenador invernal del maíz del suroeste

Diatrea grandiosella (Dyar) en Mississippi(1).

El pájaro Colaptes auratus fué el único visto removiendo larvas invernales imperturbables en la base de la caña de maíz. La depredación de gusanos por este pájaro ocurrió de octubre a marzo. Enero el mes más frío de los meses de invierno fué el mes de más alta depredación (1).

Estos pájaros removieron 64.0% de larvas invernales durante los meses de invierno de 1967-68 y el 81.8% durante el invierno de 1968-69 (1).

Entomofauna Predadora en Maíz

Los insectos, como todos los seres vivos de la escala de la zoología, tienen enemigos naturales, principalmente otros insectos.

Se ha intentado aprovechar a ciertos insectos (no dañinos) como medio de combatir a otros nocivos, en algunos casos se ha conseguido por este medio un resultado positivo (9).

Los predadores son insectos cazadores de presas vivas, (adultos, huevecillos y otras fases inmaduras), las cuales son utilizadas exclusivamente para alimentarse. Se les llama entomófagos a los organismos que se alimentan de insectos (11).

Hay insectos que son depredadores polífagos, en éstos, se reparte su acción entre gran número de especies, a las que ataca por igual, y al no concentrarse sus esfuerzos contra una sola, su eficiencia para contener una plaga determinada es escasa.

En otros por el contrario su alimentación es específica y los beneficios que causa pueden ser muy considerables.

Entre los insectos polífagos están muchos carábidos, en los que abundan especies carnívoras, tanto en el estado de larva como el estado de adulto, pero por ser polífagos, no suele llegar a percibirse sus beneficios.

Entre los depredadores específicos hay numerosos casos de insectos útiles, en el mismo orden de los Coleopteros. La Familia Coccinellidae está constituida en general por especies depredadoras de pulgones, cochinillas, ciertas orugas, larvas de moscas, huevos de langosta, caracoles y muchos insectos chupadores como trips y otros (9, 10).

Entre los Coccinellidae la especie Hippodamia convergens (Guer) es una de las más conocidas y abundantes en el cultivo del maíz.

El adulto es de color rojo, anaranjado o amarillo con puntos negros, es de cuerpo oval, convexo y mide de 6 a 8 mm de longitud y 2/3 partes de esta medida de ancho, en el pronoto hay dos líneas blancas convergentes de donde viene el nombre de la especie. Los huevecillos son de forma ovalada de color amarillento que mide de 1.4 mm aproximadamente, estos son ovopositados en grupos sobre las hojas y tallos de las plantas.

La larva puede ser gris o negra, con puntos o bandas rojas o amarillas tienen un cuerpo cubierto de pequeñas espinas y es alargado y llega a medir 12.7 mm.

Tanto la larva como el adulto son predadores siendo más

?

voraces la primera, pues devora hasta 100 pulgones por día. Además de afidos se alimenta de huevecillos y larvas pequeñas de Heliothis sp. y otros lepidópteros, también devora ácaros y otros insectos de cuerpo suave (17, 19, 22).

Las larvas de dípteros de la Familia Sirphidae como Didea fucipes y las larvas de las chrisopas (Neuroptera:Chrysopidae), viven a expensas de pulgones, cochinillas y ácaros fitófagos (2).

Entre los Hemipteros, las chinches constituyen un grupo de depredadores eficaces (2). Las chinches chupadoras se alimentan perforando el cuerpo de sus víctimas y extrayendole sus fluidos. Varian en tamaño desde 2 ó 3 mm que mide la Geocoris spp; este insecto es denominado chinche ojona es muy común y se alimenta de pulgones, trips y acaros.

Barthelemi (1954) citado por De Ong (10) encontró que la chinche pirata Orius insidiosus se alimenta de los huevecillos del barrenador europeo del maíz, Ostrinia nubilalis (Huber), mientras que Glick y Lattimore (1954) citado por De Ong (10) encontraron a esta chinche alimentandose en forma importante del gusano bellotero ^{elotero} Heliothis zea (Boddie).

Como se puede observar el papel de los predadores como reguladores de las poblaciones de los insectos plagas es de gran importancia, ya que mediante estos se logra mantener una población baja de las plagas, evitando de esta manera que ocasionen daños de importancia económica a los cultivos.

Generalidades sobre insectos-plaga del Maíz

Gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), (Lepidoptera: Noctuidae).

Los gusanos se localizan en los cogollos del maíz y sorgo en donde se alimentan de las hojas tiernas, las cuales al desarrollarse quedan agujeradas; el ataque a plantas muy chicas retarda su desarrollo é inclusive puede matarlas.

Una característica del gusano es la "Y" blanca invertida que tiene en su cabeza. El adulto es una palomilla de unos 3 cm de expansión alar de color café grisáceo con manchas oscuras, las hembras ponen sus huevecillos generalmente en el envés de las hojas y son masas de 50 a 100 (16, 21).

Barrenador del tallo del maíz Diatraea grandiosella spp. (Dyar) (Lepidoptera:Pyralidae).

A esta especie se le conoce como barrenador grande. Los adultos ponen sus huevecillos sobre las hojas del maíz, las larvas al eclosionar invaden el cogollo de el cual se alimentan y después bajan y barrenan los entrenudos (en el 3er instar), en donde permanecen hasta pupar.

Las larvas de éste insecto miden más o menos 2.5 cm de largo, son de color amarillento con ocho manchas de color café o negro en una hilera transversal. Las palomillas son de color café pajizo claro con una expansión alar de 3.5 cm. Estas palomillas son activas durante la noche.

Ataca a la planta del maíz en todas las etapas de su crecimiento hasta la formación del grano, la infestación comienza

desde que el maíz es muy pequeño, penetrando la larva en los tallos débiles, también se ha encontrado en los tallos gruesos, en el eje de la espiga y en el interior del elote.

El daño disminuye la producción y facilita el acame por la acción del viento (14).

Gusano elotero Heliothis zea (Bodie), (Lepidoptera:Noctuidae).

Se alimenta de los granos del elote, mide casi 5 cm de largo cuando la larva está completamente desarrollada. Se encuentra marcada con líneas alternas claras y oscuras que artaviesan longitudinalmente todo su cuerpo; su cabeza es amarilla y sin manchas, las patas son oscuras o casi negras.

La palomilla tiene una expansión alar de 3.75 cm y tiene las alas delanteras de un color café grisáceo claro, las alas posteriores son claras con manchas oscuras irregulares. Después de apareadas, las hembras depositan sus huevecillos en los estigmas del jilote o en las espigas de la mazorca, después de la polinización (17).

Pulga saltona Chaetocnema pulicaria (Coleoptera:Chrysomelidae).

Son insectos pequeños brillantes algo redondeados de color negro, café o negro grisáceo y se alimentan de las hojas.

El daño que se observa cuando la planta de maíz fué atacada por esta plaga es de que las hojas jóvenes se encuentran con la parte verde comida presentando una apariencia blanqueada, desteñida. Este daño ocasiona que el crecimiento de la planta se merme y que las hojas se marchiten.

Estas plagas después de aparearse, ponen sus huevecillos en las hojas de las plantas o en la tierra al rededor de los tallos subterráneos o raíces (17).

Picudo del maíz Geraeus senilis (Gyllenhal), (Coleoptera:Curculionidae).

El adulto es alargado de 3.5 a 6.0 mm de longitud de color gris obscuro, con dos manchas negras en cada uno de los élitros.

El huevecillo es oval, su tamaño es de 1 mm es de color claro y obscurece a color crema a medida que pasa el tiempo. La hembra empieza a poner sus huevecillos en cualquier parte de la planta, desde el mes de julio hasta principios de septiembre, poniendo más o menos 200 huevecillos en un período de dos meses.

El daño que causa este insecto es considerable ya que perfora el tallo del maíz, facilitando su acame, ataca con gran intensidad a las hojas, a los elotes tiernos que los perfora depositando ahí sus huevecillos.

Facilmente se reconoce su campo de infestación por este insecto, porque al alimentarse de las hojas las raspa dejando líneas amarillas o blancas (7).

Diabrotica duodecimpunctata (Fabricius), (Coleoptera:Chrysomelidae).

El adulto mide 7 mm de longitud, es de color verde y con 12 puntos negros, posee antenas de color negro. Los huevecillos son de forma oval y color amarillo ovipositando cada hembra alrededor de 500.

Este insecto pasa el invierno en estado adulto y al comenzar los cultivos de primavera ponen sus huevecillos al pie de las plantas y tardan al emerger los gusanitos de 6 a 24 días dependiendo del clima.

La larva se alimenta especialmente de las raíces de la corona por lo que la planta queda expuesta al acame con la función del viento, también se alimenta del punto de crecimiento del tallo y puede ocasionar el marchitamiento o muerte de la planta.

El daño que causan los adultos es comen las hojas haciendo agujeros y atacando también a la espiga y a los cabellitos del elote (estigmas) ocasionandole mal formación de este (no llena) (8, 20).

Pulgón del maíz Aphis maidis (Homóptera:Aphididae).

Este pulgón se puede identificar facilmente en el campo por su color obscuro verde-azulado, se le encuentra en poblaciones muy altas en el cogollo de las plantas, en el enchimamiento de las hojas y en la parte superior del tallo (espiga). A fines de verano es posible localizar el insecto alimentandose de la parte inferior de la hoja, también puede atacar a la parte superior de la espiga.

Este insecto mide de 2 a 3 mm de longitud y tiene un aparato bucal chupador (7, 21).

Trips Frankliniella spp. (Thysanoptera:Thripidae).

Estos insectos son pequeños de color café claro ó amari-

lento viven en los verticilios de las plantas jóvenes del maíz y alimentándose de los tejidos terminales tiernos.

Los adultos miden de 2 a 3 mm de longitud, sus alas son muy delgadas y tienen un aparato bucal picador chupador, pero modificado para raspar y succionar el jugo que escurre de las heridas.

Los huevecillos son de color blanco hasta verde; las hembras los insertan en las ranuras de las hojas que son hechas por el afilado ovipositor.

El daño es provocado tanto por la ninfa como por los adultos. Cuando el ataque es en hojas jóvenes se enrroscan y el desarrollo se retrasa y se deforman, y cuando daña a las hojas más desarrolladas las superficies se deforman; por la parte del haz se presentan amarillamientos y por la parte del envés se puede notar un brillo plateado.

A estos insectos también se les conoce como pulgas o piojos de las plantas (8, 20).

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se llevó a cabo en el ejido "El Palmito" en Cadereyta Jimenez, N.L. en el ciclo tardío de 1978.

Entre los materiales que se usaron están los siguientes: cinta métrica, vernier, bolsas de plástico con etiquetas, red entomológica, frasco letal, frascos de vidrio, porta frascos de madera, alcohol al 70%, estacas de 2 m, una tabla de números aleatorios.

La parcela que se utilizó estaba sembrada (con fecha 30 de julio) de una variedad criolla (grano blanco); tenía 80 surcos de 100 m de longitud (distancia entre surcos era 92 cm). El manejo que se le dió al cultivo fué típico de la región, ya que se permitió que el ejidatario trabajara su parcela tal como se había hecho siempre.

Los muestreos se llevaron a cabo 2 veces por semana y se hicieron bajo el método de redeo, visual y absoluto (o visual en el laboratorio) y la práctica de estos métodos fué la siguientes:

El redeo consistió en pasar una red entomológica de golpeo entre las hojas de las plantas a muestrearse, con el fin de capturar insectos pequeños que saltan o vuelan.

El método visual consistió en observar cada planta en busca de insectos específicos, porque solo es factible utilizarlo para muestrear o cuantificar insectos grandes y/o de

poca movilidad, que esten sobre la planta.

El método absoluto (visual en el laboratorio) se hizo cortando la planta al ras del suelo é introduciendola en una bolsa de plástico para llevarla al laboratorio y muestrearla minuciosamente.

Para facilitar el muestreo primeramente se dividió el terreno mediante estacas, en 20 sub-parcelas de 10 surcos de 10 m de longitud. Se comenzó a muestrear el 26 de agosto cuando la planta tenía de 15 a 20 cm de altura.

Se consideró como unidad de muestreo o individuo virtual seis plantas seguidas sobre un mismo surco (~~dos metros de surco~~). Para cada sub-parcela se seleccionaba un individuo a muestrearse utilizando la tabla de números aleatorios. Cada sub-parcela contaba con 50 individuos virtuales, si el seleccionado no tenía las seis plantas requeridas se muestreaba un individuo contiguo (adelante o en los lados).

Al localizar el punto a muestrear se procedía a redear y visualizar las seis plantas seleccionadas y después se cortaban dos plantas (por lo regular era la primera y la última) que se depositaban en una bolsa de plástico con su correspondiente etiqueta (las dos plantas en una misma bolsa) para trasladarlas al laboratorio y hacer ahí un muestreo más minucioso que el que se hacia en el campo.

En el laboratorio se observaba detenidamente las plantas para determinar que cantidad de insectos traían, identificar-

los y anotarlos en un diario de estadísticas de plagas, también se procedía a medir las características vegetativas de las plantas como: altura (hasta la hoja superior desdoblada), area foliar (midiendo el largo y ancho en la parte media de cada hoja), número de hojas, largo de la mazorca y largo de la espiga.

Se utilizó la computadora del Centro de Calculo de la Universidad Autónoma de Nuevo León para hacer gráficas de la fluctuación de las poblaciones de insectos y del desarrollo del cultivo, así como análisis de comparación y regresión entre algunas variables estudiadas.

El análisis de correlación fué de cada variable con cada una de las demás variables (matrix de correlaciones).

El análisis de correlación múltiple fué por el método de pasos (stepwise) que consiste en que la variable independiente con mayor significancia (con respecto a la dependiente) es seleccionada en primer término y luego la que sigue en significancia y así sucesivamente, de modo que pueden escogerse las variables que deben considerarse para hacer la ecuación de regresión más adecuada al caso.

Cabe aclarar que cuando dos variables independientes están muy relacionadas entre sí aunque ambas tengan regresión con la dependiente en un análisis simple, por el método de regresión múltiple de pasos, solo una de ellas resulta significativa y solo ésta se incluye en la ecuación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las condiciones ambientales que prevalecieron durante este estudio se presentan en el Cuadro 1 para cada una de las fechas de muestreo, pues éstas se consideraron al hacer los análisis de regresión y al interpretar las gráficas de las características vegetativas del maíz y también de las de dinámicas poblacionales de insectos.

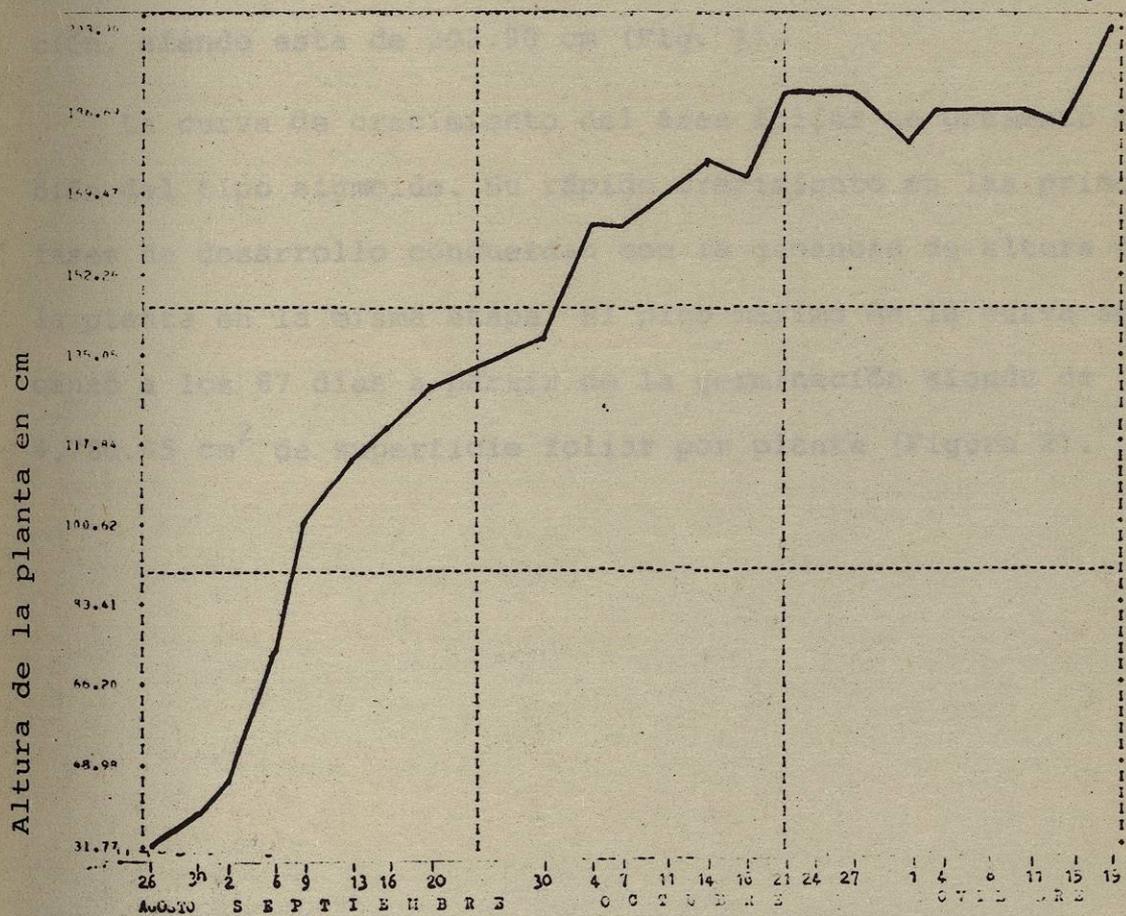
Cuadro 1.- Fechas de muestreo, Temperatura máxima, mínima y media, así como precipitación pluvial acumulada en la región de Cadereyta Jimenez, N.L. tomadas en la estación meteorológica de la SARH.

datos climatológicos no confiables por los encargados de tomar datos.

Fecha de Muestreo	Temp. Max. °C	Temp. Min. °C	Temp. Med. °C	Prec. Acum.
Agosto				
26	38.0	22.0	30.0	0
30	35.0	22.0	28.5	Inapreciable
Septiembre				
2	39.0	21.0	30.0	0
6	37.0	19.5	28.2	1.8
9	30.0	21.5	20.0	5.2
13	37.0	23.0	30.0	Inapreciable
16	36.0	25.0	30.5	0
20	35.0	21.0	28.0	0
30	21.0	15.0	18.0	0
Octubre				
4	37.0	17.0	27.0	9.2
7	25.0	17.0	21.0	64.5
11	27.0	16.0	21.5	0
14	31.0	17.0	24.0	15.0
18	25.0	14.0	19.5	0
21	27.0	12.0	19.5	0
24	28.0	19.0	23.5	0
27	26.0	22.0	24.0	2.8
Noviembre				
1	29.0	14.5	22.0	0
4	22.0	16.0	19.0	inapreciable
8	29.0	5.0	17.0	0
11	33.0	11.0	22.0	0
15	24.0	18.0	21.0	0
19	20.0	14.0	17.0	3.1

A continuación se presentan las figuras que representan las características vegetativas que se midieron en la planta, anotando su β_0 (interacción en Y) y β_1 (pendiente).

La altura de la planta presentó en su crecimiento una curva sigmoide (Figura 1).



Fechas de muestreo

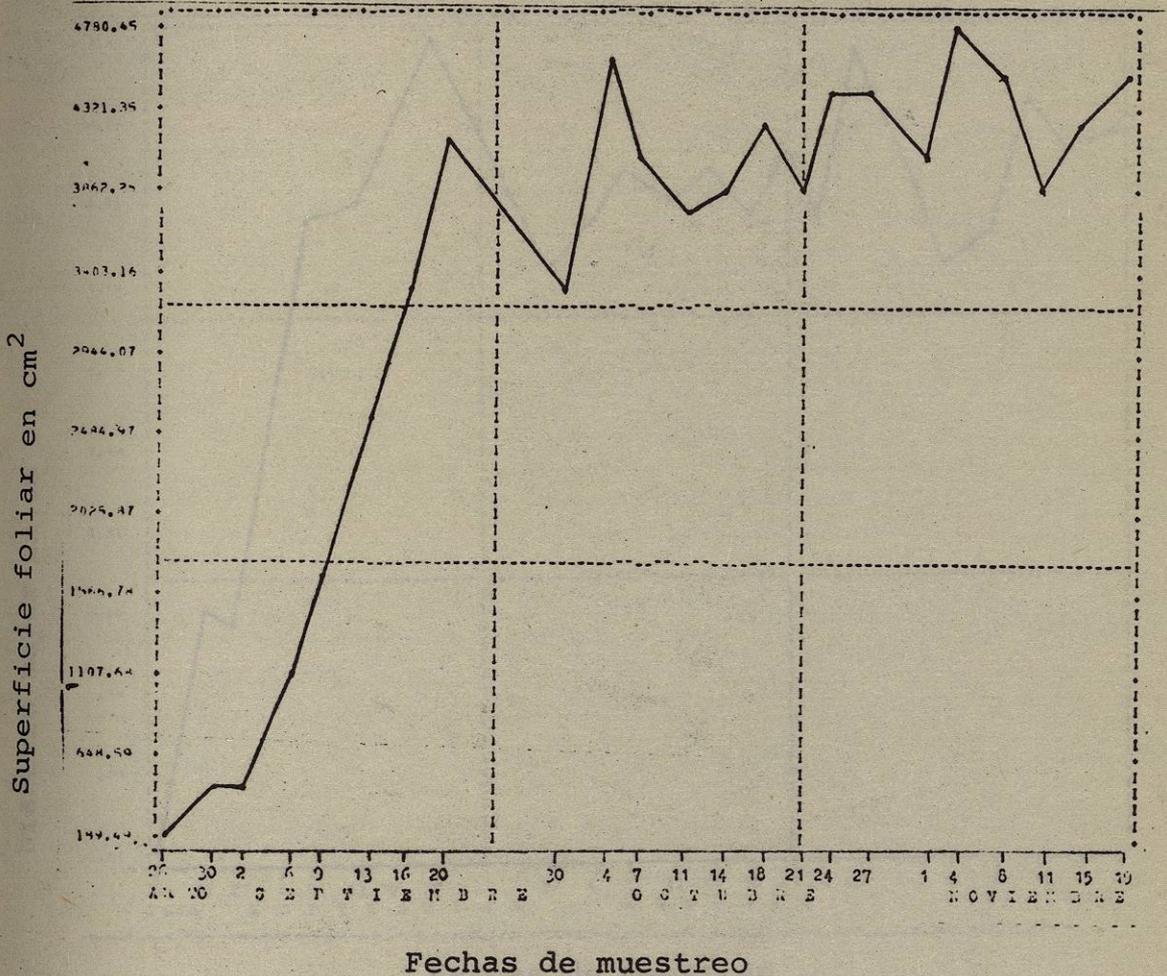
$$\beta_0 = 66.17, \quad \beta_1 = 1.86$$

Figura 1.- Altura de la planta medida a través del tiempo en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

De la germinación a la fecha en que se hizo el primer muestreo (26 de agosto) pasaron 16 días y las plantas median en promedio 31.77 cm; luego en tan solo 19 días (del 26 de agosto al 13 de septiembre) se tuvo una ganancia en altura de 80.23 cm, dando con ésto un incremento diario de 4.22 cm.

La planta continuó su crecimiento hasta alcanzar su máxima medición a los 102 días contados a partir de la germinación, siendo esta de 203.90 cm. (Fig. 1).

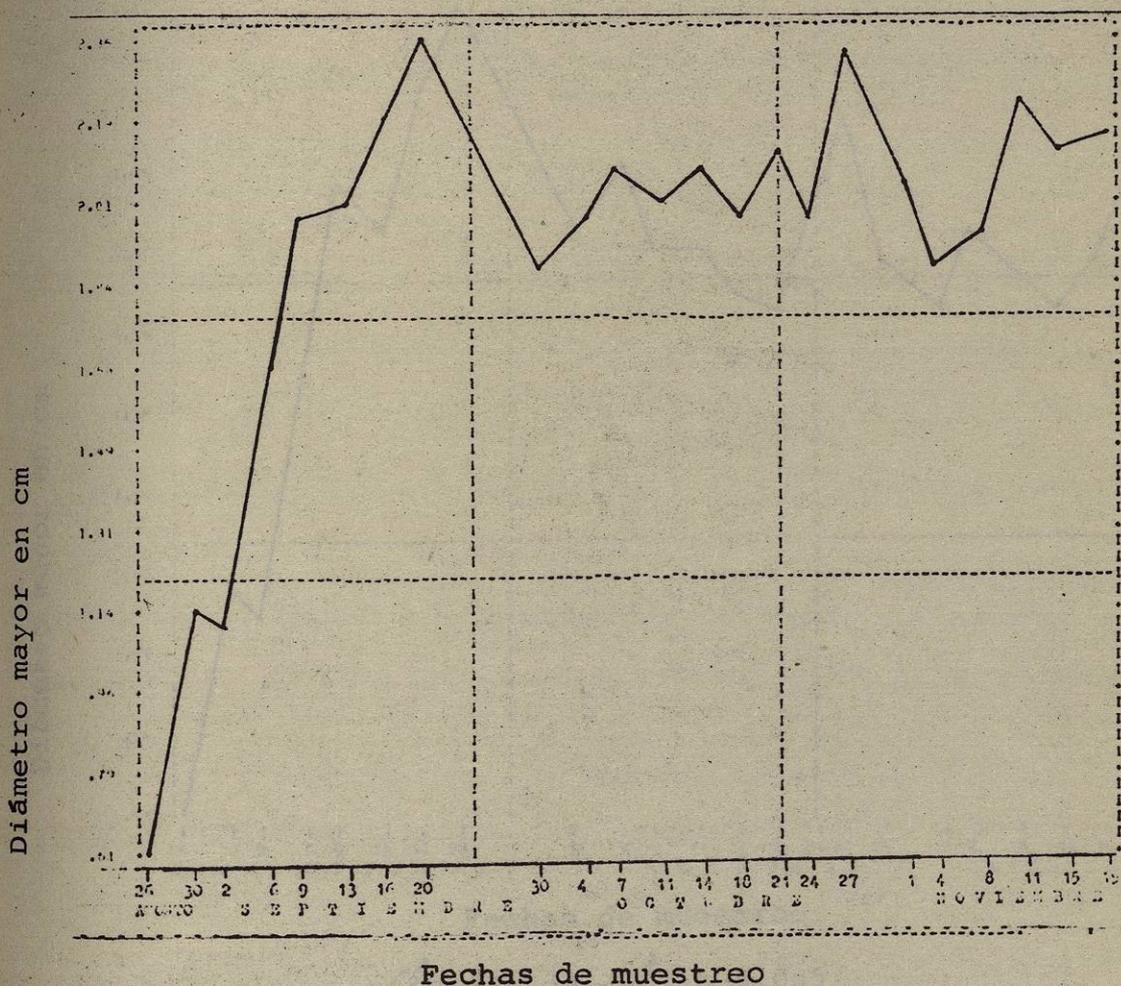
La curva de crecimiento del área foliar se presentó también del tipo sigmoide. Su rápido crecimiento en las primeras fases de desarrollo concuerdan con la ganancia de altura de la planta en la misma etapa. El pico máximo de la curva se alcanzó a los 87 días a partir de la germinación siendo de 4,780.45 cm² de superficie foliar por planta (Figura 2).



$$\beta_0 = 1378.55, \beta_1 = 45.99$$

Figura 2.- Superficie foliar medida a través del tiempo en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenes, N.L., ciclo tardío 1978.

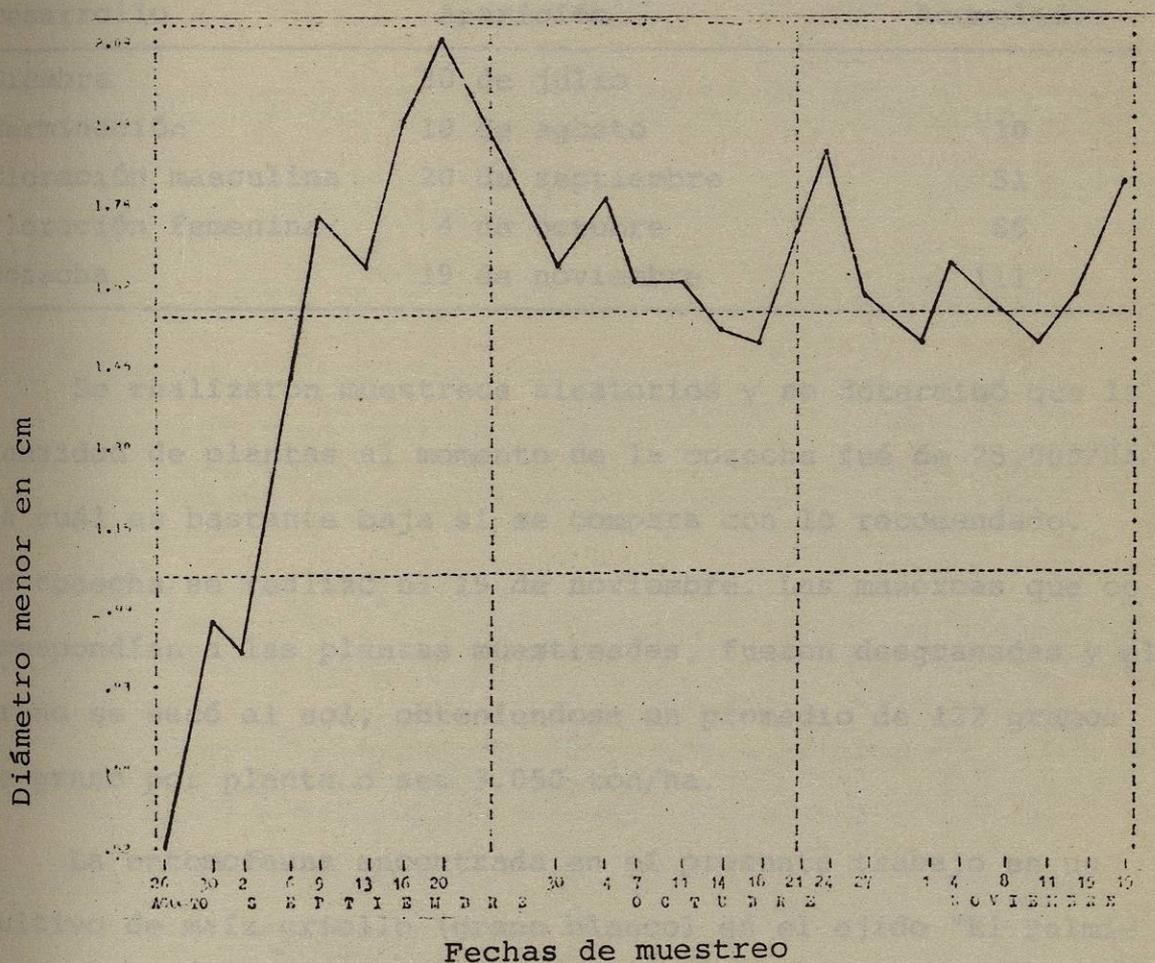
El crecimiento del diámetro mayor del tallo presentó una curva de tipo sigmoide alcanzando su máxima dimensión a los 41 días contados a partir de la germinación siendo este de 2.36 cm (Figura 3).



$$\beta_0 = 1.50, \beta_1 = .01$$

Figura 3.- Diámetro mayor del tallo medido a través del tiempo en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

La curva de crecimiento del diámetro menor del tallo se presentó del tipo sigmoide alcanzando también su máxima dimensión a los 22 días contados a partir de la germinación siendo esta de 2.09 cm (Figura 4).



$$\beta_0 = 1.32, \beta_1 = 0.005$$

Figura 4.- Diámetro menor del tallo medido a través del tiempo en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

Los aspectos fenológicos obtenidos en este trabajo se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2.- Algunos aspectos fenológicos en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

Fases de Desarrollo	Fechas de Aparición	Días calendaricos Acumulados
Siembra	30 de julio	
Germinación	10 de agosto	10
Floración masculina	20 de septiembre	51
Floración femenina	4 de octubre	65
Cosecha	19 de noviembre	111

Se realizaron muestreos aleatorios y se determinó que la densidad de plantas al momento de la cosecha fué de 25,000/ha. la cuál es bastante baja si se compara con lo recomendado. La cosecha se realizó el 19 de noviembre. Las mazorcas que correspondían a las plantas muestreadas, fueron desgranadas y el grano se secó al sol, obteniéndose un promedio de 122 gramos de grano por planta o sea 3.050 ton/ha.

La entomofauna encontrada en el presente trabajo en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido "El Palmito", en Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío de 1978 fué la siguiente:

Dermaptera

Ninfas y adultos de tijerillas de la Familia Forficulidae.

Thysanoptera

Ninfas de adultos de trips de la Familia Thripidae.

Homoptera

Ninfas y adultos de pulgones de la Familia Aphididae

Ninfas y adultos de chicharritas de la Familia Cicadellidae.

Hemiptera

Adultos de chinche pirata Orius sp. de la Familia Anthrenidae.

Adultos de la Familia Pentatomidae.

Coleoptera

Adultos de la Familia Cantharidae

Adultos de la Familia Carabidae

Adultos de Diabrotica balteata (Le Conte) de la Familia Chrysomelidae

Adultos de pulga saltona de la Familia Chrysomelidae

Larvas y adultos de catarinitas de la Familia Coccinellidae

Adultos de picudo de la Familia Curculionidae

Adultos de la Familia Scarabaeidae

Adultos de la Familia Elateridae

Neuroptera

Adultos de león de los áfidos Chrysopa sp. de la Familia Chrysopidae.

Lepidoptera

Larvas de gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) de la Familia Noctuidae.

Larvas de gusano elotero Heliothis zea (Boddie) de la Familia Noctuidae.

Larvas de gusano barrenador Diatraea grandiosella (Dyar)
de la Familia Pyralidae.

Larvas de gusano falso medidor Trichoplusia ni (Hubner)
de la Familia Noctuidae.

Larvas de gusano trozador Agrotis ypsilón (Rottenburg)
de la Familia Noctuidae.

Diptera

Adultos de la Familia Drosophilidae

Adultos de la Familia Otitidae

Adultos de la Familia Syrphidae.

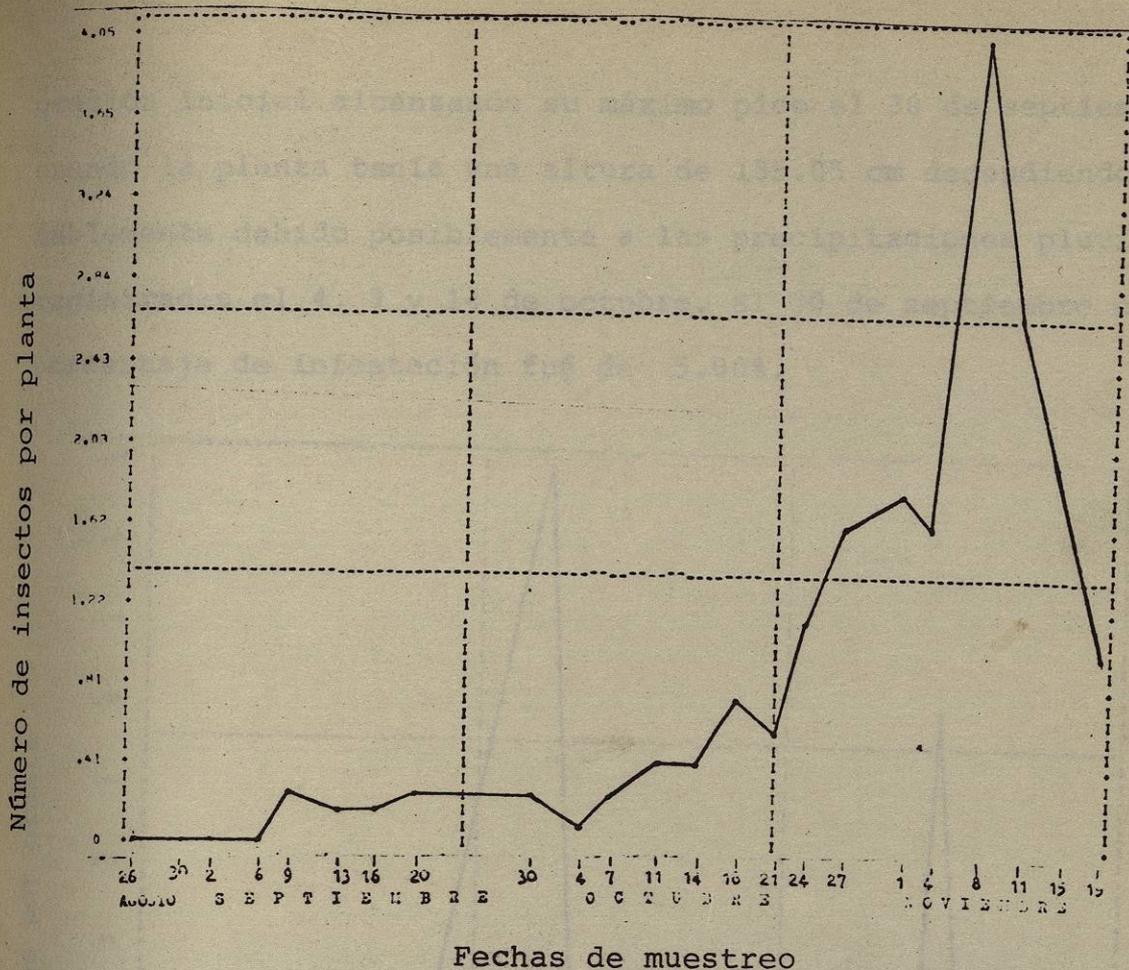
Adultos de la Familia Muscidae.

Ninfas y adultos de tijerillas (Dermaptera:Forficulidae)

Para determinar la dinámica poblacional de este insecto se tomó el método "absoluto" (en el laboratorio) pues dadas las características y hábitos de esconderse en el cogollo y hojas de la planta, la observación que se hacía en el campo era difícil de llevarse a cabo.

Como puede observarse en la Figura 5 este insecto se presentó el 9 de septiembre alcanzando su máximo pico el ocho de noviembre cuando la planta tenía una altura media de 189.69 cm siendo la infestación en ese momento de 95.00%.

Luego se puede apreciar un descenso en la población debido posiblemente a la disminución del área verde de la planta que se presenta al final del ciclo vegetativo.



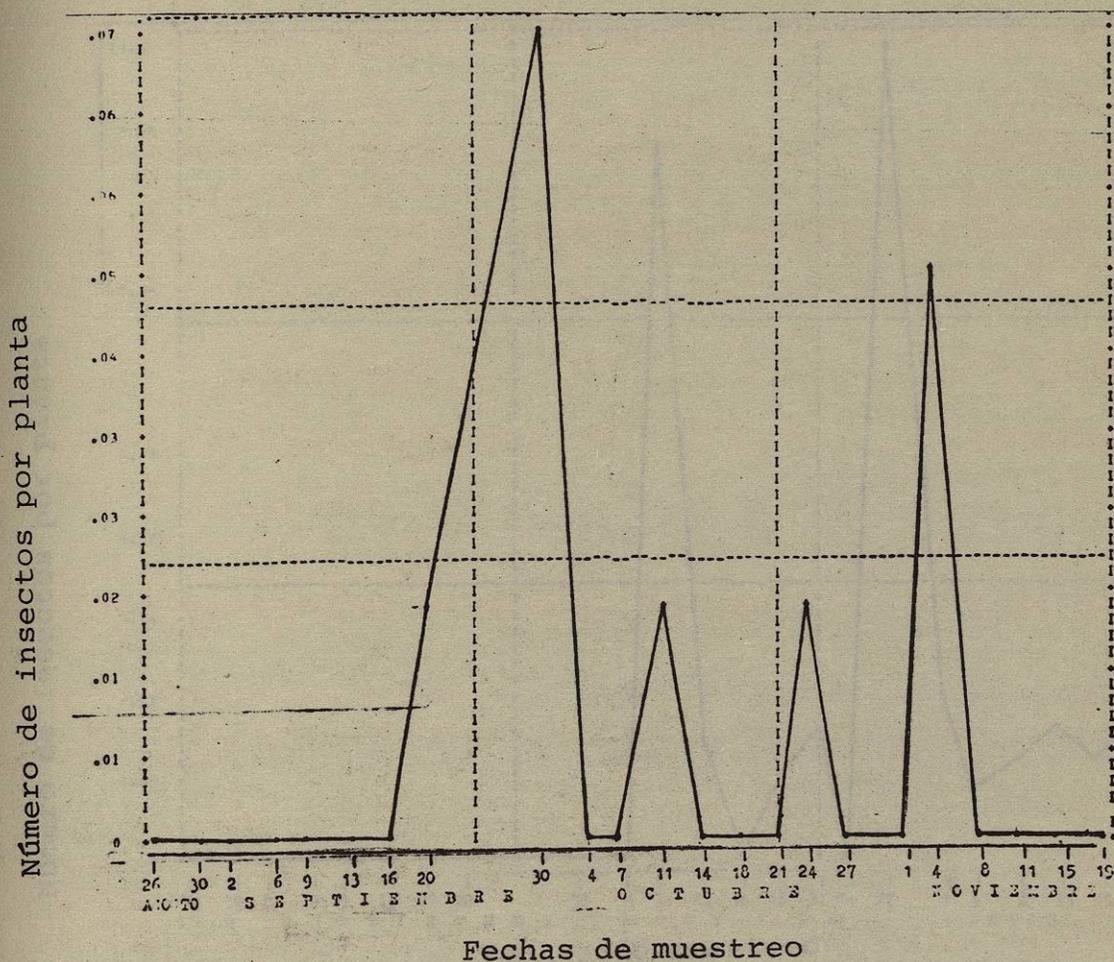
Media=0.88 (Densidad prom.) Desviación Std.=1.04 (Fluctuación)

Figura 5.- Dinámica poblacional de ninfas y adultos de tijerillas, en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

Ninfas y adultos de pulgones (Homoptera:Aphididae)

Su dinámica poblacional graficada en las Figuras 6 y 7 se obtuvo por el método absoluto (en el laboratorio) que fué el que mejor representó la población de este insecto ya que son muy pequeños para poder contarlos con exactitud en el campo. Como se observa en la Figura 6 primero aparecieron los pulgones alados el 20 de septiembre debido quizá a una inmi- ?

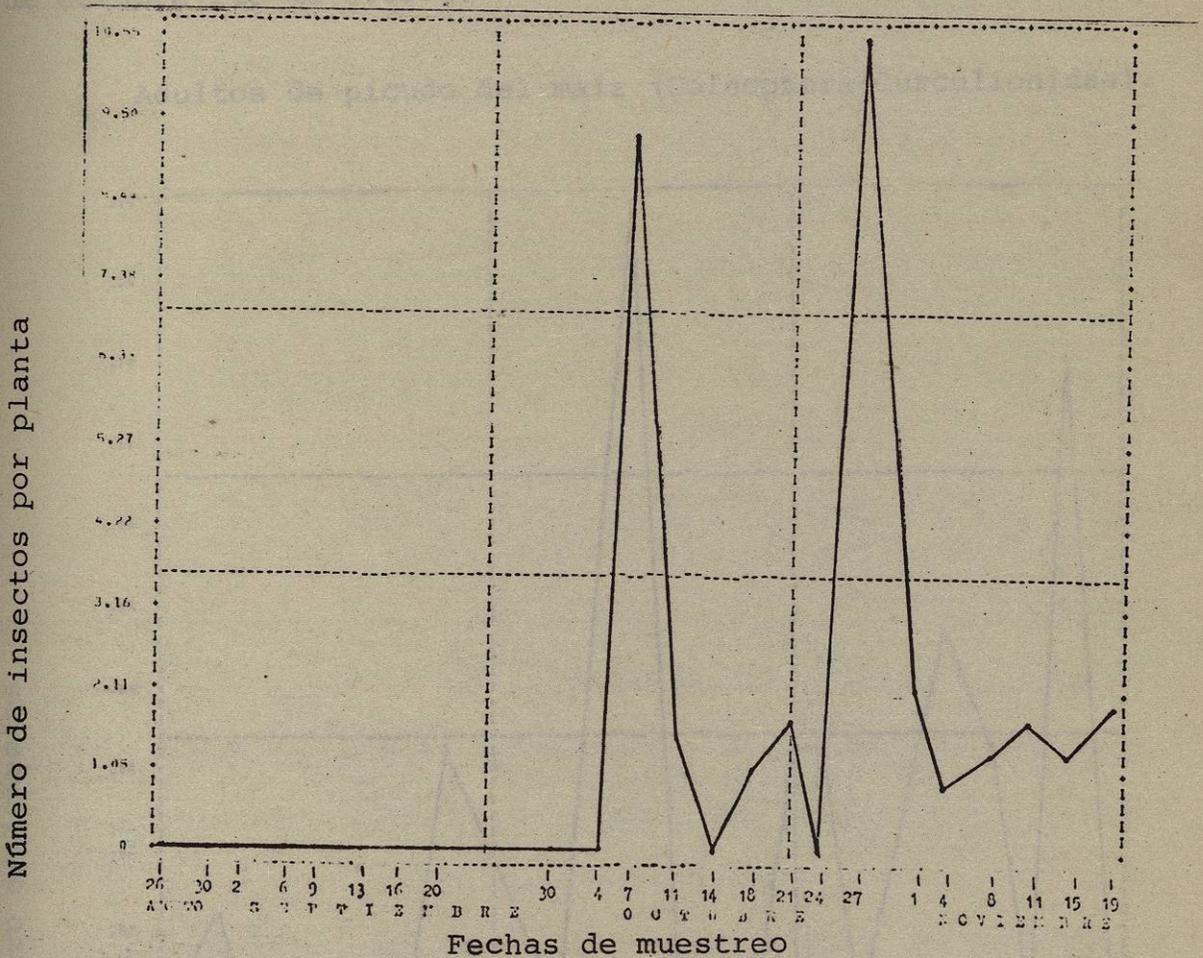
gración inicial alcanzando su máximo pico el 30 de septiembre cuando la planta tenía una altura de 135.05 cm desendiendo notablemente debido posiblemente a las precipitaciones pluviales registradas el 4, 7 y 14 de octubre. El 30 de septiembre el porcentaje de infestación fué de 5.00%.



Media=0.01 (Densidad Prom.) Desviación Std.=0.02 (Fluctuación)

Figura 6.- Dinámica poblacional de adultos de pulgones alados en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

Luego la reproducción dió lugar a una población mayor con muchos pulgones apteros alcanzando su máxima medición el 27 de octubre cuando la planta tenía 190 cm de altura, luego presentó una disminución en su población debido quizá a la acción de los predadores.

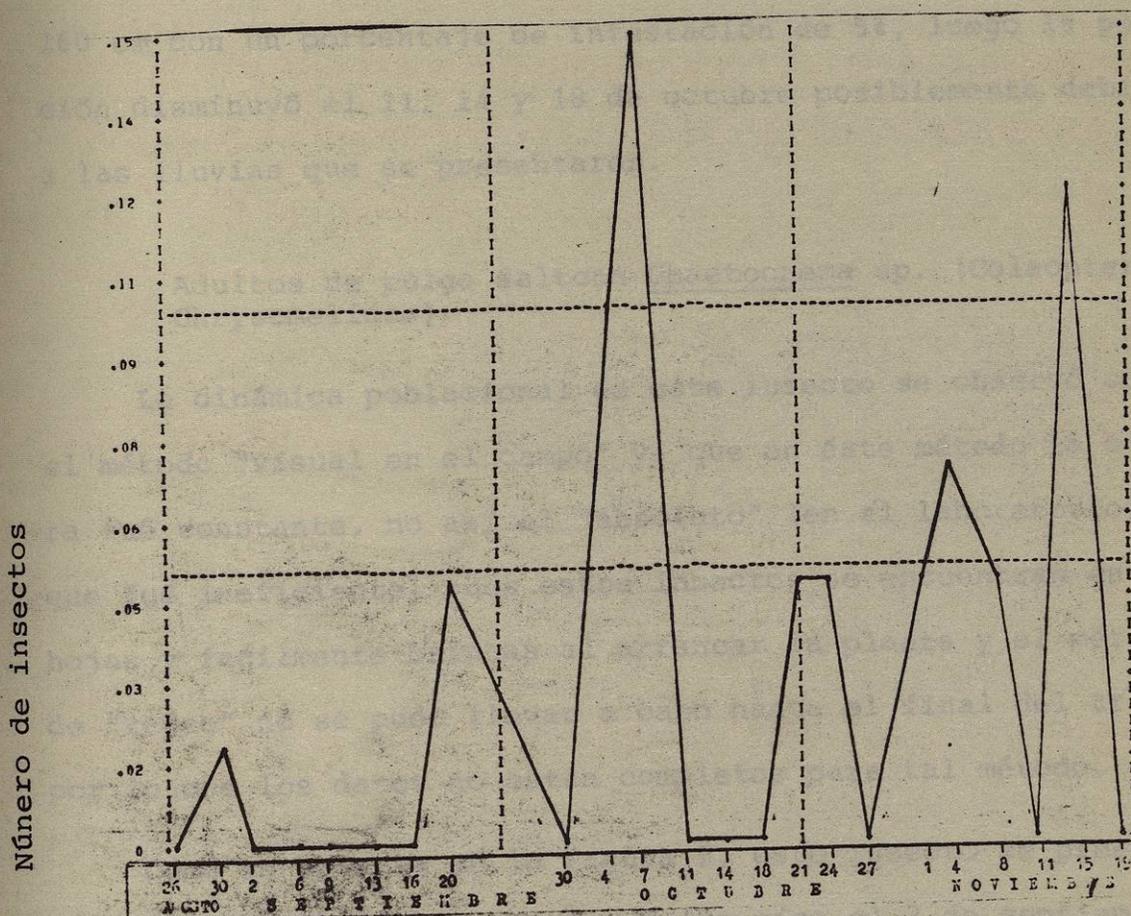


Media=1.50 (Densidad Prom.) Desviación Std.=2.80 (Fluctuación)

Figura 7.- Dinámica poblacional de ninfas de pulgones apteros, en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

La población mayor fué durante la espigazón porque ahí era donde se encontraban principalmente, observandose este en la Figura 7. La distribución era en colonias (agregados) en ciertas plantas mientras que otras no tenían ni un solo pulgón. El porcentaje de infestación de pulgones apteros el 27 de octubre fué de 60.00%.

Adultos de picudo del maíz (Coleoptera:Curculionidae).



Media=0.03 (Densidad Prom.) Desviación-Std.=0.04 (Fluctuación)

Figura 8.- Dinámica poblacional de adultos de picudo, en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

La dinámica poblacional de este insecto se obtuvo con el método "absoluto" (en el laboratorio) ya que fué el que mejor se representó la población, pues en el campo se dificultaba contar todos los picudos de la planta.

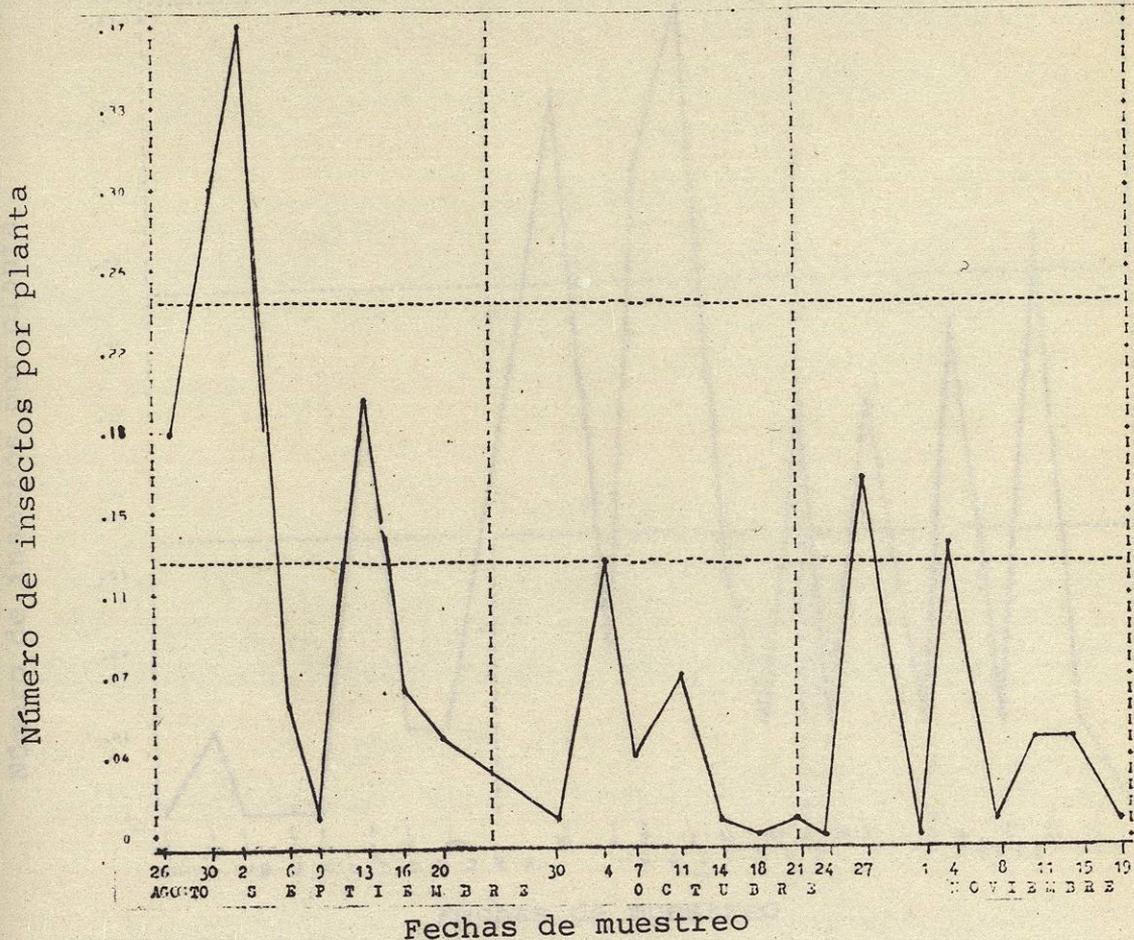
Como se observó en la Figura 8 este insecto se presentó el 30 de agosto, cuando la planta tenía una altura de 35 cm. La población tuvo un incremento hasta alcanzar un pico máximo el 7 de octubre cuando la planta tenía una altura promedio de 160 cm con un porcentaje de infestación de 5%, luego la población disminuyó el 11, 14 y 18 de octubre posiblemente debido a las lluvias que se presentaron.

Adultos de pulga saltona Chaetocnema sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

La dinámica poblacional de este insecto se observó con el método "visual en el campo" ya que en éste método la captura fué constante, no así el "absoluto" (en el laboratorio) que fué ineficiente, pues estos insectos se encuentran en las hojas y fácilmente brincan al arrancar la planta y el método de "redeo" no se pudo llevar a cabo hasta el final del trabajo por lo que los datos no están completos para tal método.

Como se observa en la Figura 9, este insecto se presentó el 26 de agosto alcanzando su máximo pico el 2 de septiembre cuando la planta tenía una altura media de 48.98 cm con un porcentaje de infestación para este día de 16.66%. Luego la población desendió bruscamente los días 6 y 9 de septiembre

debido posiblemente a las precipitaciones pluviales registradas esos días, después volvió a subir la población y siguió su curso normal para desaparecer casi al final del ciclo del cultivo, cuando su alimento constituido por hojas tiernas y verdes había desaparecido.

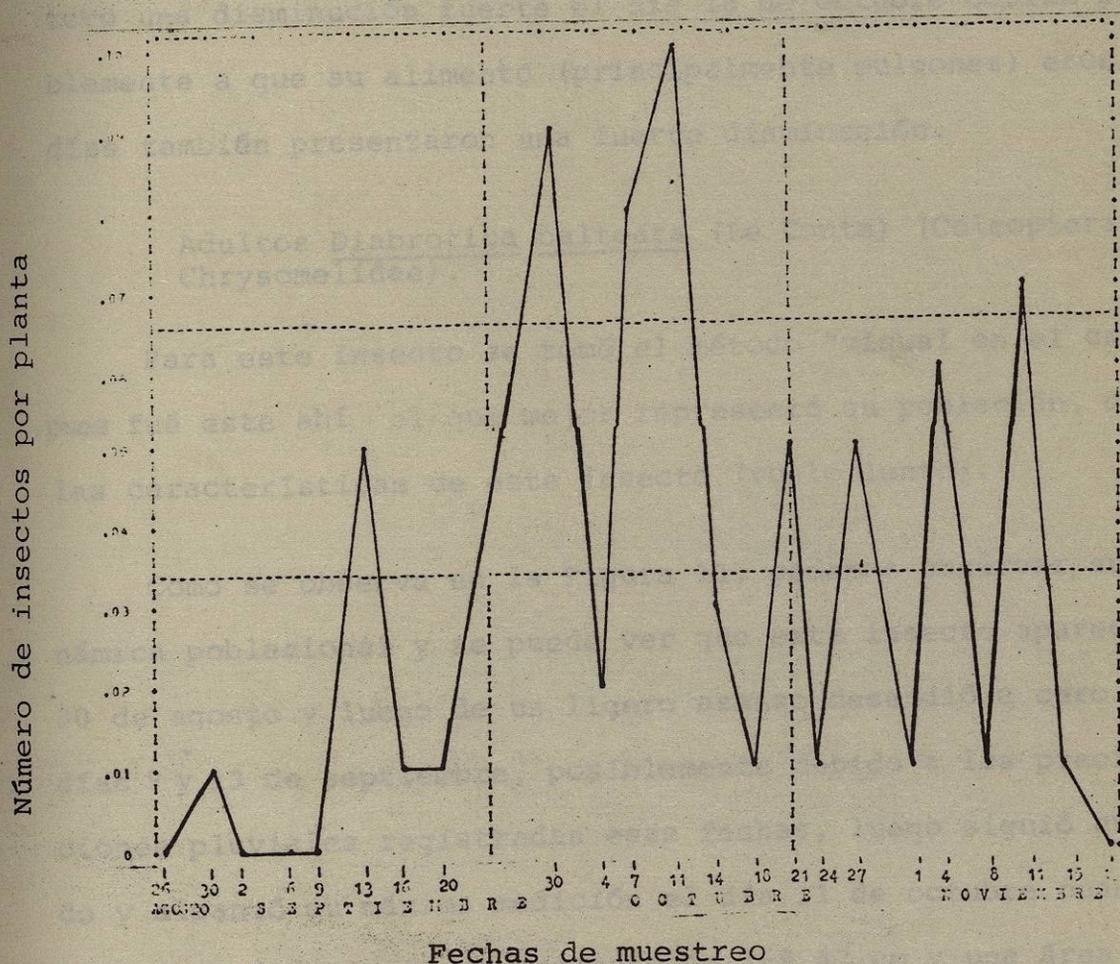


Media=0.08 (Densidad Prom.) Desviación Std.=0.10 (Fluctuación)

Figura 9.- Dinámica poblacional de adultos de pulga saltona Chaetocnema sp en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito Cadereyta Jimenez, N. L., ciclo tardío 1978.

Larvas y adultos de catarinitas (Coleoptera:Coccinellidae).

La dinámica poblacional de este insecto se obtuvo con el método "visual en el campo" ya que fué donde mejor se observó su presencia (Figura 10).



Media=0.03 (Densidad Prom.) Desviación Std.=0.03 (Fluctuación)

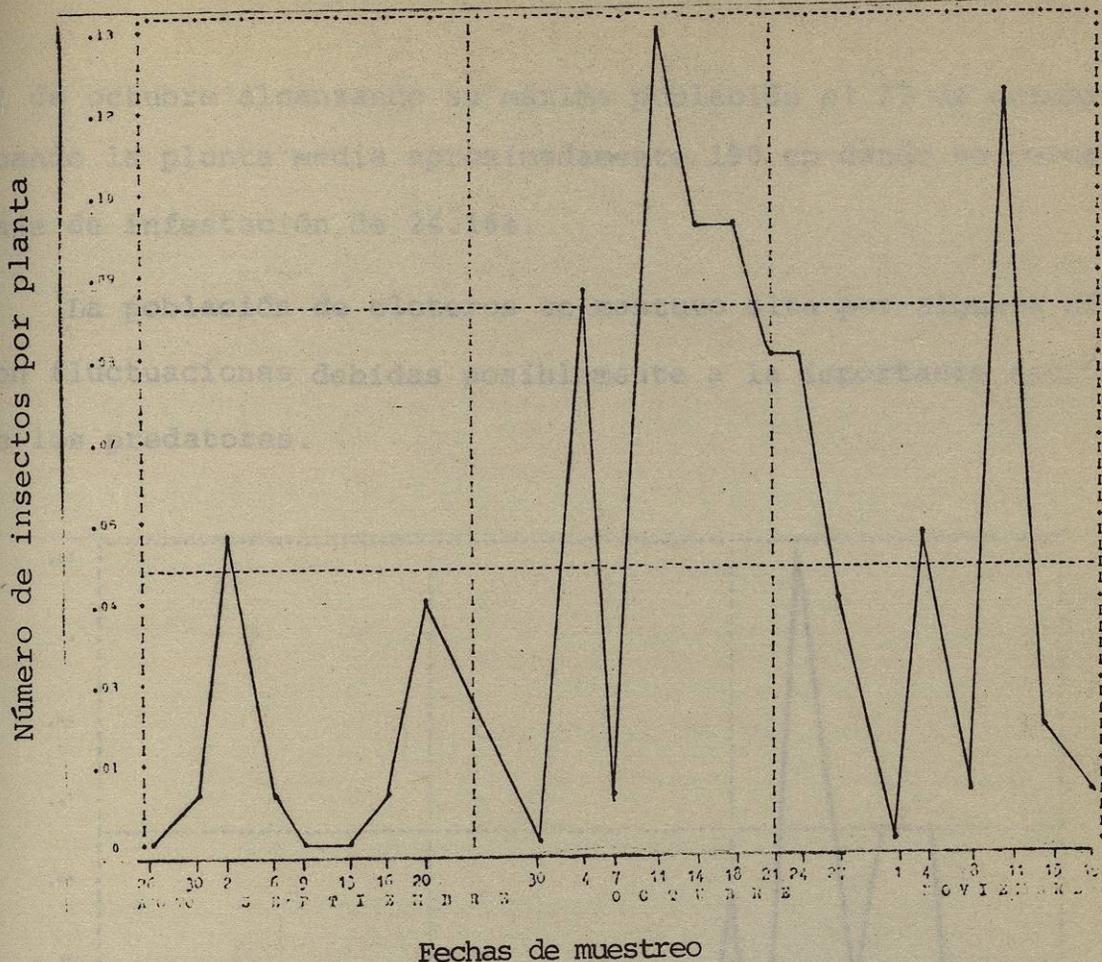
Figura 10.- Dinámica poblacional de larvas y adultos de catarinitas (Coleoptera:Coccinellidae), en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

Como se observa en la Figura 10, se detectó el 30 de agosto incrementando su población a partir de ese día hasta alcanzar su máxima medición el 11 de octubre cuando la planta tenía una altura media de 169.47 cm y un porcentaje de planta con infestación de coccinellidae de 9.83%. Se observa que la población tuvo una disminución fuerte el día 18 de octubre debido posiblemente a que su alimento (principalmente pulgones) esos días también presentaron una fuerte disminución.

Adultos Diabrotica balteata (Le Conte) (Coleoptera: Chrysomelidae).

Para este insecto se tomó el método "visual en el campo" pues fué este ahí el que mejor representó su población, dadas las características de este insecto (vuelo lento).

Como se observa en la Figura 11, podemos observar su dinámica poblacional y se puede ver que este insecto apareció el 30 de agosto y luego de un ligero ascenso descendió a cero los días 9 y 13 de septiembre, posiblemente debido a las precipitaciones pluviales registradas esas fechas, luego siguió creciendo y alcanzó su máxima medición el día 11 de octubre cuando la planta tenía una altura promedio de 169.47 cm y una área foliar de $3,600 \text{ cm}^2$ aproximadamente contando en ese momento con un 13.33% de infestación.



Media=0.04 (Densidad Prom.) Desviación Std.=0.04 (Fluctuación)

Figura 11.- Dinámica poblacional de adultos de *Diabrotica balteata* (Le Conte) (Coleoptera:Chrysomelidae) en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

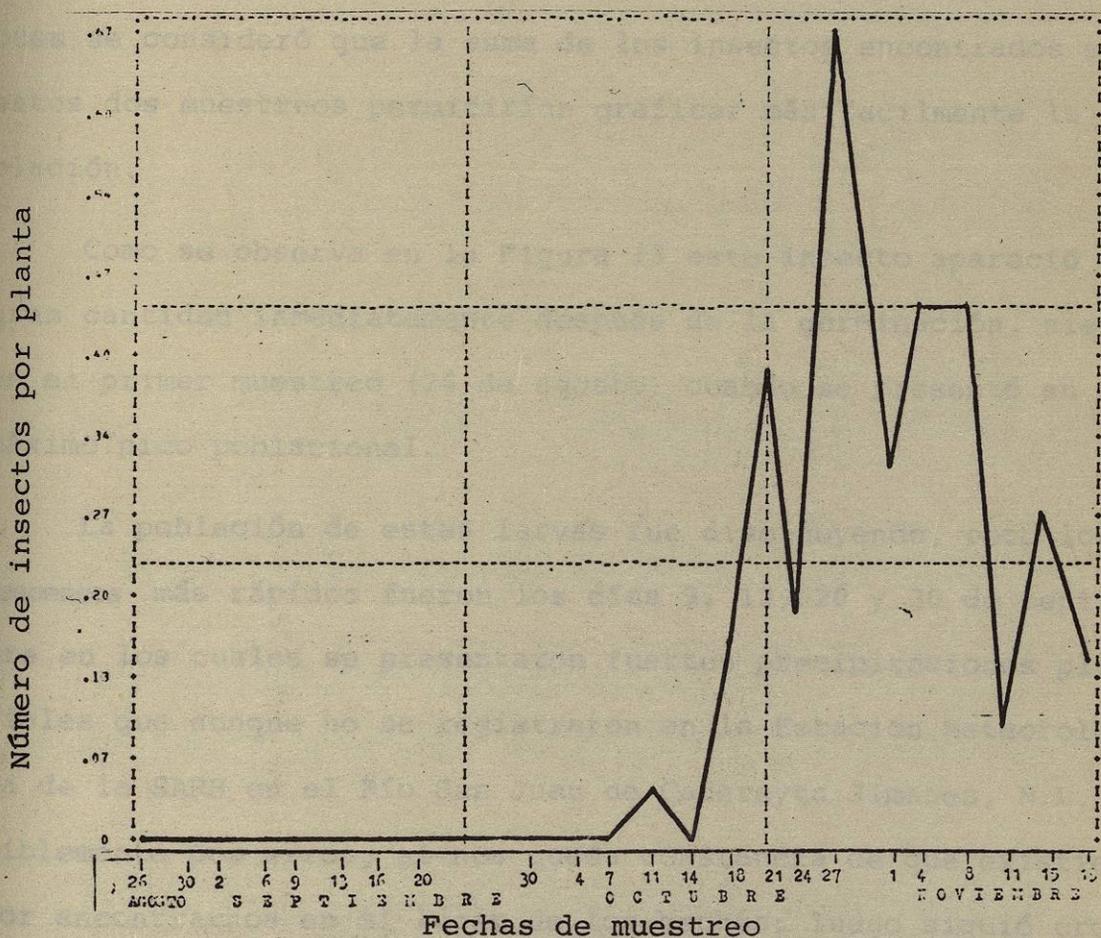
Gusano elotero *Heliothis zea* (Boddie) (Lepidoptera:Nocuidae).

La dinámica poblacional de este insecto se obtuvo con el método "absoluto" (en el laboratorio) pues se consideró que con este método era mejor representada.

Como se observa en la Figura 12, este insecto apareció el

11 de octubre alcanzando su máxima población el 27 de octubre cuando la planta media aproximadamente 190 cm dando un porcentaje de infestación de 24.16%.

La población de elotereros se mantuvo alta por algunos días con fluctuaciones debidas posiblemente a la importante acción de los predadores.



Media=0.14 (Densidad Prom.) Desviación Std.=0.19 (Fluctuación)

Figura 12.- Dinámica poblacional del gusano elotero Heliothis zea (Boddie) (Lepidoptera:Noctuidae) en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

Al final de la gráfica se observa que la población disminuyó seguramente por su hábito de abandonar la mazorca para enterrarse en el suelo y pupar.

Gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae).

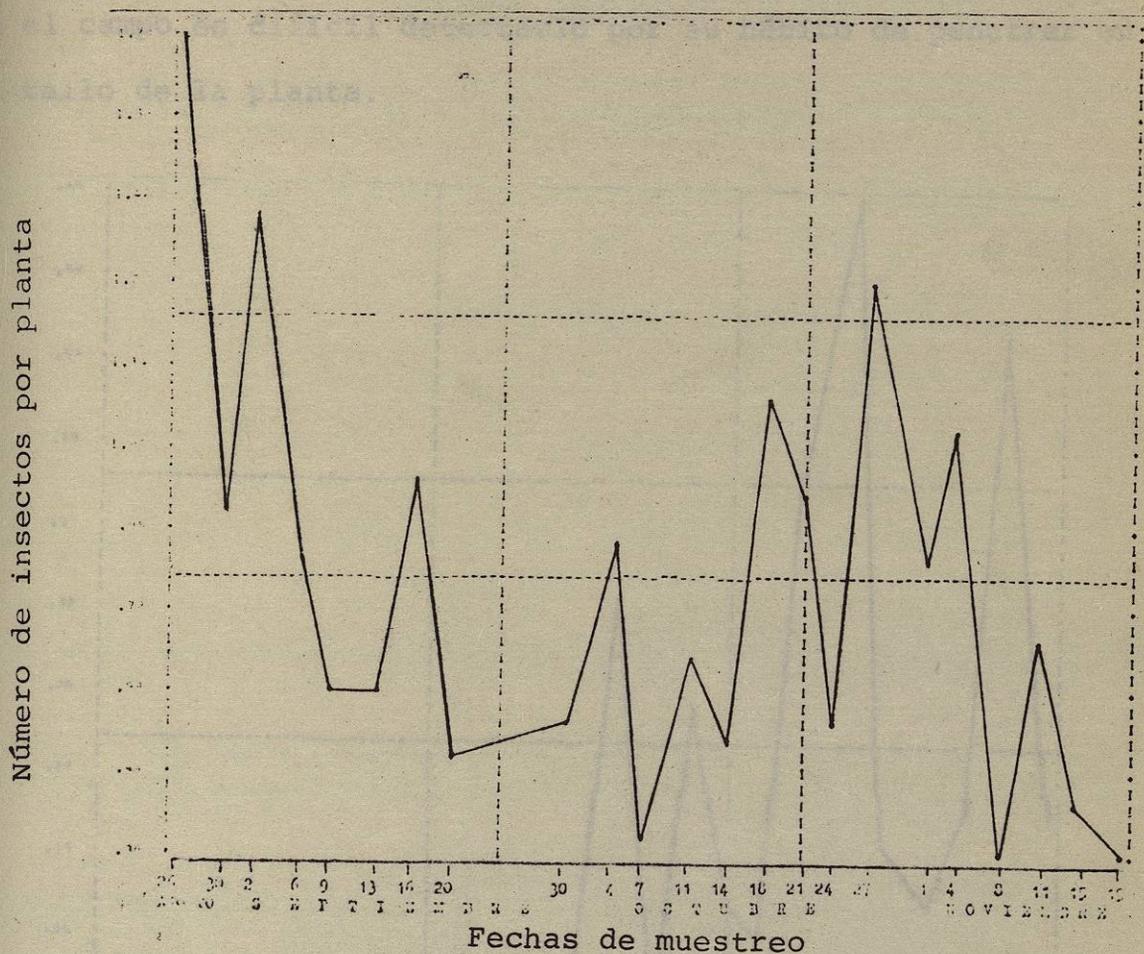
La dinámica poblacional de estas larvas se obtuvo de los métodos "absoluto" en el laboratorio y "visual en el campo" pues se consideró que la suma de los insectos encontrados en estos dos muestreos permitirían graficar más fácilmente la población.

Como se observa en la Figura 13 este insecto apareció en gran cantidad inmediatamente después de la germinación, siendo en el primer muestreo (26 de agosto) cuando se presentó su máximo pico poblacional.

La población de estas larvas fue disminuyendo, pero los descensos más rápidos fueron los días 9, 13, 20 y 30 de septiembre en los cuales se presentaron fuertes precipitaciones pluviales que aunque no se registraron en la Estación Meteorológica de la SARH en el Río San Juan de Cadereyta Jimenes, N.L. posiblemente por error, si nos queda constancia de que existieron por encontrarnos en el lugar de los hechos; luego siguió creciendo y volvió a descender normalmente al final del ciclo vegetativo de la planta.

El porcentaje de infestación para el día 26 de agosto fue de 76.6%.

Un segundo pico poblacional se presentó a finales de octubre. Los gusanos se encontraban principalmente alimentandose de las mazorcas, a las cuales entraban por la punta.



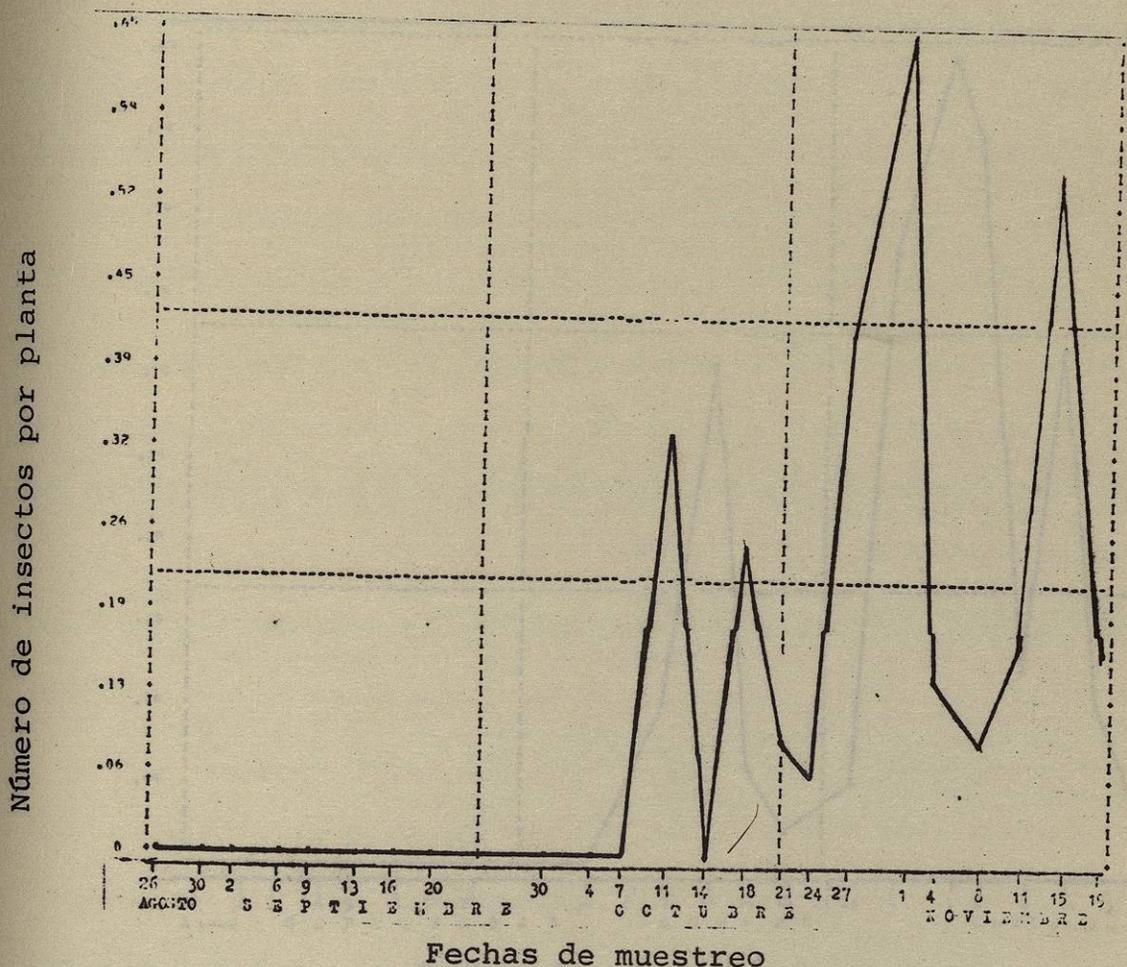
Media=0.77 (Densidad Prom.) Desviación Std.=0.36 (Fluctuación)

Figura 13.- Dinámica poblacional del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) (Lepidoptera:Noctuidae) en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

Gusano barrenador Diatraea grandiosella (Dyar) (Lepidoptera:Pyralidae).

El método de muestreo con el que se presentó la dinámica de este insecto fue con el "absoluto" (en el laboratorio) pues en el campo es difícil detectarlo por su hábito de penetrar en el tallo de la planta.

Adultos de la familia Syrphidae (Diptera)

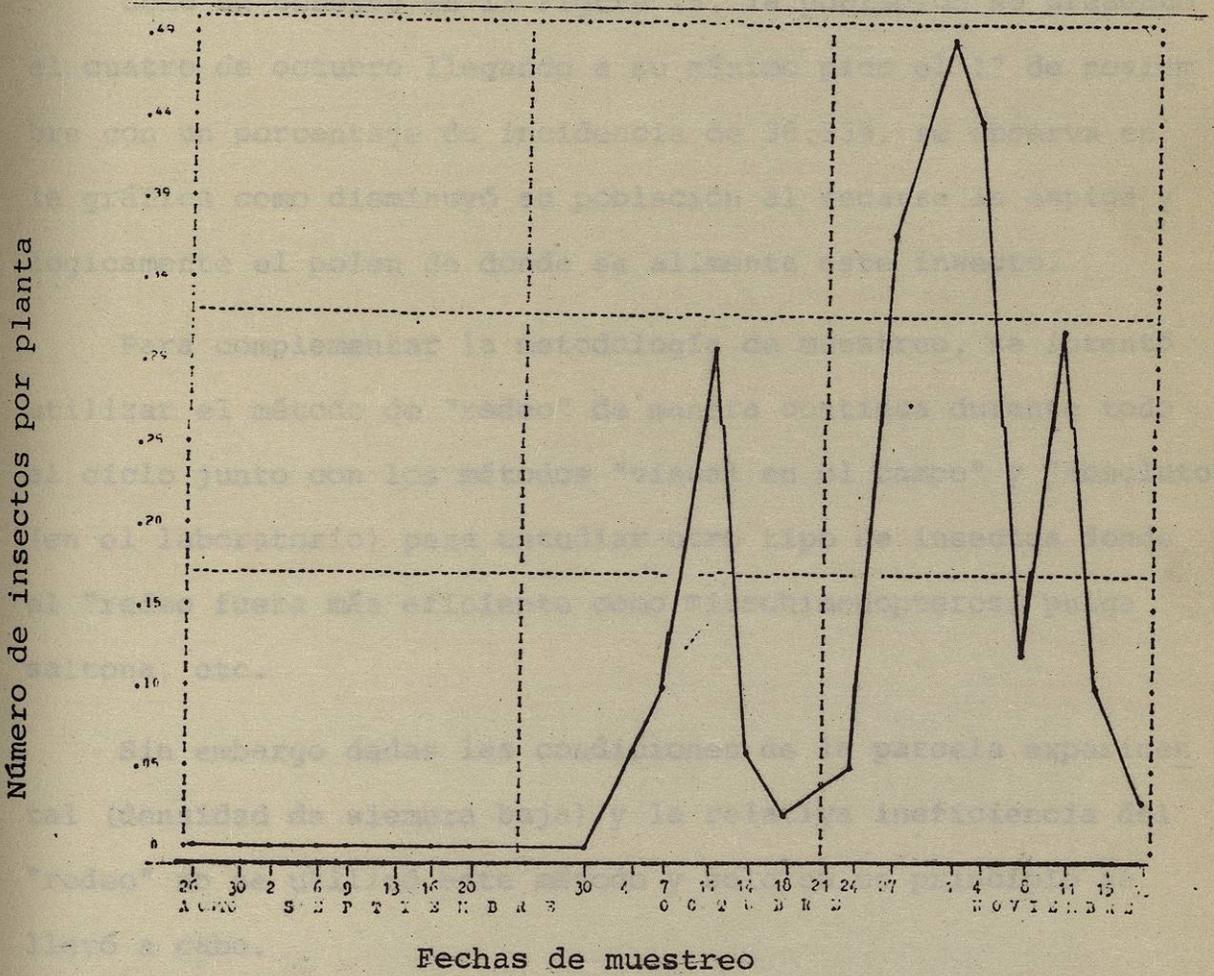


Media=0.12 (Densidad Prom.) Desviación Std.=0.16 (Fluctuación)

Figura 14.- Dinámica poblacional del Gusano barrenador Diatraea grandiosella (Dyar) (Lepidoptera:Pyralidae) en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

Como se observó en la Figura 14, este insecto apareció el día 11 de octubre hasta alcanzar su máxima densidad el día 1° de noviembre, cuando la planta alcanzó una altura media de 185 cm siendo el porcentaje de infestación para ese día de 11.66%.

Adultos de la Familia Syrphidae (Diptera).



Media=0.11 (Densidad Prom.) Desviación Std.=0.16 (Fluctuación)

Figura 15.- Dinámica poblacional de adultos de la Familia Syrphidae en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

La dinámica poblacional de este insecto se obtuvo con el método "visual en el campo" porque se consideró que era el que reflejaba con mayor exactitud la población ya que estos insectos se encontraban en la espiga alimentándose del polen y para cuando se redeaba esa parte de la planta ya habían volado, ocurriendo lo mismo al cortarla para observarla en el laboratorio.

Como se observó en la Figura 15, la población se presentó el cuatro de octubre llegando a su máximo pico el 1° de noviembre con un porcentaje de incidencia de 38.33%, se observa en la gráfica como disminuyó su población al secarse la espiga y lógicamente el polen de donde se alimenta este insecto.

Para complementar la metodología de muestreo, se intentó utilizar el método de "redeo" de manera continua durante todo el ciclo junto con los métodos "visual en el campo" y "absoluto" (en el laboratorio) para estudiar otro tipo de insectos donde el "redeo fuera más eficiente como microhimenopteros, pulga saltona, etc.

Sin embargo dadas las condiciones de la parcela experimental (densidad de siembra baja) y la relativa ineficiencia del "redeo" no se utilizó este método y solo en un principio se llevó a cabo.

Algunos insectos cuya dinámica correspondía discutir en este trabajo no se encontraron de manera continua en el cultivo por condiciones propias y quizá por los métodos de muestreo, por lo que solamente se presenta su conteo en el Cuadro 3

Cuadro 3.- Conteo de adultos de Chysomelidae (1), Muscidae (2), Gusano falso medidor Thichoplusia ni (Hubner) (3), Elateridae (4), Drosophila (5), G. Trozador Agrotis ypsilon (Rottenburg) (6), Chinche pirata Orius sp (Hemiptera:Antocoridae) (7), Pentatomidae (8), en un cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido El Palmito, Cadereyta Jimenez, N.L., ciclo tardío de 1978.

Fecha de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8
Agosto								
26								
30	1							
Septiembre								
2								
6	1							
9								
13	3							
16	1							
20								
30	4							
Octubre								
4		10	3	8	5			
7								8
11						1		
14						3		
18								
21						4		
24						5		
27								
Noviembre								
1		1	1		9			
4					2			
8		11	1	15	4		10	
11		1				1		
15		27		12	19		3	
19		2		10	15		2	

Los insectos que no se incluyeron en figuras ni en este cuadro, y que se reportaron como parte de la entomofauna, fueron aquellas que solo se presentaron esporadicamente.

Se considera que los resultados obtenidos sobre las dinámicas poblacionales de la entomofauna y de las características vegetativas de las plantas si representan lo que sucedió en una parcela comercial típica, pues se trabajó en un lote particular la cual se le dieron las labores culturales tradicionales que se efectúan en la región, a excepción de las aplicaciones de fertilizantes e insecticidas, pues no se hizo ninguna.

Blanchard en 1976, citado por Garza Ochoa (13) menciona que con un número alto de muestras se logra una mejor estimación que con un número reducido. En este trabajo se tuvo un número de muestra tan grande como las condiciones económicas y de tiempo lo permitieron.

Se tabularon los datos de media, desviación estandard, precisión (con una probabilidad de 95%) y el tamaño de la muestra que se tomó para cada tipo de insecto y característica vegetativa en cada muestreo. (Cuadro 4).

Correlaciones

Se hicieron análisis de correlación entre algunas variables que se consideraron importantes o factible su asociación encontrándose lo que se anota a continuación.

Los análisis de correlación de características vegetativas entre sí y factores climáticos que se obtuvieron se puede concluir que hubo significancia entre la altura de la planta con el diámetro mayor ($r=0.80$), menor ($r=0.65$) y el area foliar ($r=0.95$). También hubo correlación significativa entre el área foliar con diámetro mayor ($r=0.83$) y menor ($r=0.75$), así como la altura de la planta con la temperatura máxima ($r=-0.70$) y mínima ($r=-0.60$) y entre el área foliar con estos mismos factores con una significancia de $r=-0.62$ y $r=-0.51$ respectivamente.

En los análisis de correlación entre factores climáticos (temperaturas y precipitaciones) que se presentaron y los insectos encontrados se observa que solo hubo correlación significativa entre el insecto pulga saltona y la temperatura máxima ($r=0.54$) y mínima ($r=0.52$). También entre la población del gusano elotero y la temperatura máxima ($r=-0.51$) y mínima ($r=-0.41$). Así como entre la población de gusano barrenador y la temperatura máxima ($r=-0.46$).

La correlación que se hizo entre catarinitas y los pulgones ápteros y alados resultaron significativas con un coeficiente de correlación (r) de 0.59 en ambos casos. Lo cual era de esperarse por la relación predator-presa que existe entre

ellos.

También existió correlación entre la mosca de la Familia Syrphidae y los pulgones apteros y alados ($r=0.75$ y $r=0.64$ respectivamente) por la misma relación predator-presa.

Regresiones

Se hicieron algunos análisis de regresión tomados como variables: las capturas de insectos, las características vegetativas de las plantas y los factores ambientales.

Al hacer regresiones con características vegetativas entre sí, o vegetativas con factores climáticos solo se usaron los datos originales pues los coeficientes de variabilidad fueron aceptables.

Los números que se utilizaron en las regresiones en donde se incluyen conteos de insectos como variables fueron los originales y las transformaciones a logaritmo de $x+1$ y también a $\sqrt{x+1}$. Se llegó a la conclusión de que para hacer análisis de regresión entre variables donde se incluyen conteos de insectos son más convenientes los números aleatorios de la transformación a $\sqrt{x+1}$ pues redujeron considerablemente el coeficiente de variabilidad que se obtuvo al hacer análisis con los números originales.

A continuación se van a presentar los resultados de las regresiones que se hicieron en este trabajo:

La regresión entre la variable dependiente diámetro mayor del tallo (X54) y la variable independiente diámetro menor del tallo (X55) resultó altamente significativa con un nivel de significancia (NS) de 0.000, con un coeficiente de determinación (CD) de 0.81 y con un coeficiente de variabilidad (CV) de 9.7, la ecuación para esta regresión simple fué: $\hat{X}_{54} = 0.23 + 1.08 X_{55}$, lo que implica que por cada centímetro de incremento en el diámetro menor aumenta 1.08 el diámetro mayor.

La regresión entre la variable dependiente diámetro mayor del tallo (X54) con la independiente altura de la planta (X53) fué altamente significativa (NS = 0.000; CD = 0.64; CV = 13.2) y la ecuación que resultó fué: $\hat{X}_{54} = 1.011 + 0.006 X_{53}$.

La regresión entre la variable dependiente altura de la planta (X53) y la independiente area foliar (X56) fué altamente significativa (NS = 0.000; CD = 0.90; CV = 11.5) y la ecuación que resultó fué: $\hat{X}_{53} = 29.50 + 0.034 X_{56}$.

Se hicieron algunas regresiones múltiples por el método de pasos (Stepwise). Una de ellas fué entre catarinitas como variable dependiente y pulgones apteros (X71) y alados (X73) como independientes. Otras fueron de insectos (dependientes) con los factores climáticos de temperatura máxima (X58), temperatura mínima (X59), y precipitación (X61) independientes, presentandose los resultados en el Cuadro 5.

Cuadro 5.- Ecuaciones de regresión múltiple (por el método de pasos "Stepwise"), entre catarinitas (dependiente) y pulgones apteros y alados (independientes). Otras fueron de insectos (dependientes) con factores climáticos (independientes), en el cultivo de maíz criollo (grano blanco) en el ejido "El Palmito", Cade-reyta Jimenez, N.L., ciclo tardío 1978.

Variable dependiente	C.V.	C.D.	N.S.	Ecuación
Catarinita (X_{72})	1.3	0.34	0.000	$\hat{X}_{72} = 0.65 + 0.357 X_{73}$
Pulgón aptero (X_{71})				No fué significativa
Pulga saltona (X_{70})	3.9	0.29	0.008	$\hat{X}_{70} = 0.910 + 0.0043 X_{58}$
Gusano elotero (X_{75})	7.2	0.26	0.013	$\hat{X}_{75} = 1.29 - 0.0076 X_{58}$ <i>(relación inversa. Siempre)</i>
Gusano barrenador (X_{76})	7.3	0.21	0.028	$\hat{X}_{76} = 1.26 - 0.0067 X_{58}$

1) CV = Coeficiente de variabilidad; CD = Coeficiente de determinación; NS = Nivel de significancia.

La regresión de la variable catarinita (X_{72}) resultó significativa para pulgón alado (X_{73}), se puede decir que era de esperarse por la relación predator-presa que existe entre ellos. Los pulgones apteros no se incluyen en la ecuación pues no resultó significativa su regresión con las catarinitas, una vez que había entrado al análisis la variable pulgón alado, sin embargo como se mostró anteriormente la correlación entre estas variables fué significativa.

La regresión entre pulgón aptero (X_{71}) con las condiciones

climáticas no presentó significancia por lo que se puede concluir que estos factores no afectaron su desarrollo normal.

En la ecuación para la pulga saltona (X70), solo se incluyó la temperatura máxima (X58). Las otras dos variables no dieron una explicación adicional significativa del valor de la densidad de la pulga saltona (X70).

En las ecuaciones del gusano elotero y del barrenador solo la temperatura máxima se incluyó. El signo negativo del coeficiente de regresión (B1) indica la relación inversa de la temperatura máxima con la densidad de estos insectos.

Las variables temp max. no explican las poblaciones de gusano elotero y de barrenador.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó este experimento, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- Las especies benéficas más abundantes fueron las catarinitas de la Familia Coccinellidae y los adultos de la Familia Syrphidae en ese orden.
- 2.- Las especies dañinas más abundantes por orden fueron el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), el gusano elotero Heliothis zea (Boddie), la pulga saltarina Chaetocnema sp, los pulgones y el picudo del maíz, en ese orden.
- 3.- El período de mayor abundancia de insectos benéficos fué del 30 de septiembre al 4 de noviembre.
- 4.- Se elaboraron gráficas de desarrollo vegetativo del cultivo a través del tiempo como altura, diámetro del tallo y superficie foliar y se determinó también que esta variedad criollo (grano blanco) de la región tardó a la germinación 10 días, a la floración masculina 51 días; y a la floración femenina 65 días; teniendo una duración total a la cosecha de 111 días

La fauna benéfica se presentó en bajas cantidades en esta región por lo que debe planearse una mayor diversificación de cultivos durante todo el año, pues ellos servirán como reservo

rios de insectos benéficos, permitiendo la repoblación de los controladores biológicos.

Es necesario continuar con los estudios biológicos y ecológicos para determinar las faces o épocas más propicias para que los insectos fitófagos sean destruidos en esta región de Cadereyta Jimenez, N.L.

RESUMEN

Las plagas del maíz son uno de los principales factores que causan bajas en la producción ocasionando pérdidas económicas considerables. Este trabajo se realizó con el objeto de conocer la interrelación que existe entre insectos dañinos, insectos benéficos y características vegetativas, con esta información se pretende contribuir en forma modesta a la implementación de un control integrado de plagas en el Estado de Nuevo León.

Los muestreos se llevaron a cabo dos veces por semana para determinar las fluctuaciones de densidad de población de insectos y para conocer el desarrollo vegetativo y reproductivo de un cultivo de maíz criollo (grano blanco), efectuándose dichos muestreos en el ejido El Palmito del municipio de Cadereyta Jimenez, N.L.

Los resultados sobre insectos perjudiciales, benéficos y características vegetativas se presentan en gráficas dando una breve explicación de cada una; se presentan también los resultados de análisis de regresión y correlación.

Se recomienda la diversificación de cultivos con el objeto de incrementar los insectos controladores biológicos, se recomienda también continuar los estudios ecológicos para determinar la época más adecuada para que los insectos fitófagos sean destruidos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Black, E.R. Jr., Davis F.M., Henderson C.A., and Duglas W.A. 1970. The role of birds in reducing overwintering populations of the Southwestern corn borer, Diatraea grandiosella (Dyar). Ann. Ent. Soc. Amer. 63: 701-6.
- 2.- Bovey, R. 1977. La Defensa de las Plantas Cultivadas, Ed. Omega, S.A. Barcelona.
- 3.- Brusell, E. 1974. Introducción a la Fisiología de los Insectos, Editorial Alhambra, S.A. pp 269-71.
- 4.- Chapman, R.F., 1976. The Insects Structure and Function Ed. Elsevier, New York pp 717-31.
- 5.- Chippendale, G.M., Reddy, A.S., Catt. C.C., 1976. Photoperiodic and Thermoperiodic Interactions in the larval diapause of Diatraea grandiosella (Dyar). Jour. Insect. Physiol., 22:823-8.
- 6.- Chippendale, G.M., and Yin, C.M. 1976. Endocrine Interactions controlling the larval diapause of the Southwestern corn borer, Diatraea Grandiosella (Dyar). Jour. Insect. Physiol. 22: 989-95.
- 7.- Díaz del P.A. 1964. El Maíz, Cultivo, Fertilización y Cosecha, 2^a Edición, Ed. Bartolomé Trucco. pp 525-530.

- 8.- Duran Pompa, H.A. 1977. Aplicación de nueve Insecticidas para el Contról de Plagas del Maíz. Tesis Profesional Fac. Agronomía, U.A.N.L.
- 9.- Dominguez García, T.F. 1976. Plagas y Enfermedades de las Plantas, 5^a Edición Ed. Dossat, S.A. Madrid. pp 7-9.
- 10.- De Ong, E.R. 1962. Como Combatir las Plagas, Ed. Victor Larú S.R.L. Buenos Aires, pp 29-37.
- 11.- Del Rivero, J.M. 1969. Ejercicios, Problemas y Cuestiones sobre Plagas y Plaguicidas, Editores Mundi-Prensa, Madrid.
- 12.- Floyd, E.H., Lee Manson and Sherman Phillips, 1969. Survival of Overwintering Southwestern. corn borer in corn stalks in Luisiana. Jour. Econ. Ent. 62:1016-19.
- 13.- Garza Ochoa, J.G. 1979. Entomofauna y Fenología del Cultivo del Maíz, Variedad Nuevo León VS-1 en General Escobedo, N.L., Ciclo Primavera-Verano 1978, Tesis Profesional, Fac. de Agronomía, U.A.N.L.
- 14.- Gonzáles, A.A.1979. Entomofauna y Fenología del Cultivo de Maíz Variedad Breve Padilla V-402 en Gral. Bravo N.L., Ciclo verano-otoño 1977. Tesis Profesional, Fac. Agronomía, U.A.N.L.
- 15.- Gomez, M.H. 1976. El Gusano Cogollero del Maíz, Revista del Campo año LI #1007; enero de 1976. p. 17.

- 16.- Henderson, C.A. and Duglas, W.A., 1976. Fall cultivation for control of the southwestern corn borer in Mississippi. Jour. Econ. Ent. 60:602-3.
- 17.- Juscafresa, B. 1974. Nuevas Técnicas Agronómicas del Maíz y Sorgo, Ed. Serrahima y Urpi, S.A. Barcelona. p. 57.
- 18.- Metcalf, C.L. y Flint 1965. Insectos Destructivos e Insectos Utiles. Compañía Editorial Continental, S.A. 8^a Impresión. p. 578.
- 19.- Nava, G.S. 1966. Plagas del Algodonero, sus Predadores y sus Parásitos en la costa de Hemosillo Son. Fitofilo #52, Boletín Trimestral. oct-nov-dic. año XIX, S.A.G. Dirección General de Sanidad Vegetal, México. p. 17.
- 20.- Riley, G.B. y Duglas B. Investigaciones sobre ataques de trips (Frankliniella sp.) del maíz, Folleto Técnico #24 S.A.G. enero de 1958. pp 1-2.
- 21.- Robles Sanchez, R. 1962. Agrotécnia del Maíz. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- 22.- Ross, H.H. 1973. Introducción a la Entomología General y Aplicada Ed. Omega, S.A. pp 156-157.
- 23.- Senmache Santa Cruz, J.M. 1974. Cria artificial de Diatraea sp. y su aplicación en la evolución de resistencia de Maíz. Tesis Profesional. I.T.E.S.M.

