

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ENTOMOFAUNA Y FENOLOGIA DEL CULTIVO DE
MAIZ, VARIEDAD NUEVO LEON VS-1
EN GRAL. ESCOBEDO, N. L.
CICLO PRIMAVERA-VERANO 1978.
(SEGUNDA PARTE)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A
ALEJANDRO LUEVANO DE LEON

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1980

040.633
FA21
1980

T
SB19
.M2
L84
C.1

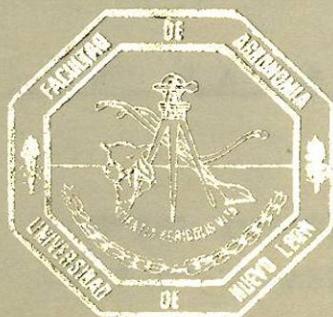
040.63
FA21
1980



1080061582

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ENTOMOFAUNA Y FENOLOGIA DEL CULTIVO DE
MAIZ, VARIEDAD NUEVO LEON VS-1
EN GRAL. ESCOBEDO, N. L.
CICLO PRIMAVERA-VERANO 1978.
(SEGUNDA PARTE)

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA
ALEJANDRO LUEVANO DE LEON



MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1980

T
SB191
.M2
L84

040 633
FA 21
1980

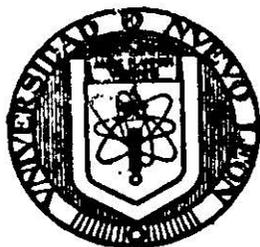


Biblioteca Central
Magna Solidaridad

Altois



FONDO
TESIS LICENCIATURA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

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

F A C U L T A D D E A G R O N O M I A

D E P T O . D E P A R A S I T O L O G I A

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

TITULO DEL TRABAJO: ENTOMOFAUNA Y FENOLOGIA DEL CULTIVO
DEL MAIZ VARIEDAD NUEVO LEON VS-1
EN GRAL. ESCOBEDO, N. L., CICLO PRI
MAVERA-VERANO 1978. (SEGUNDA PARTE)

CLASIFICACION: TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE IN-
GENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

AUTOR: ALEJANDRO LUEVANO DE LEON

ASESOR: ING. JOSUE LEOS MARTINEZ

NUMERO DE ORDEN: 21

OBSERVACIONES: ESTE ES EL COMPLEMENTO DEL TRABAJO
DE TESIS QUE PRESENTO JOSE GUADALUPE
GARZA OCHOA

A mis padres:

Ing. Pedro Luévano Zambrano

Sra. Ernestina de León de Luévano

Como una pequeña recompensa a su
esfuerzo, comprensión y cariño así
como infinidad de consejos que
ayudaron a mi formación con grati-
tud y respeto.

A mis hermanos:

Elizabeth

Ma. del Rosario

Jesus Mario

A mi esposa:

Sra. Adriana E. Flores de Luévano

Como un pequeño premio a su apoyo
y estímulos que me brindó para la
realización de este trabajo.

Con cariño y amor para mi hijo

Pedro Alejandro Luévano Flores

A mi asesor:

Ing. M. C. Josué Leos Martínez

Por su correcta dirección en el
desarrollo del presente trabajo.

A mi escuela

A mis maestros

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION.	1
LITERATURA REVISADA	3
Algunos Insectos que Habitan en el Cultivo del Maíz.	3
Tijerilla <u>Forficula auricularia</u> (Lineo) (Dermaptera:Forficulidae)	3
Trips de los cereales <u>Limothrips cerealium</u> (Hal), <u>Limothrips denticornis</u> (Hal), <u>Frankli-</u> <u>niellia tenuicornis</u> (Uzel), <u>Anaphotrips obscu-</u> <u>ros</u> (Muller), <u>Senothrips graminium</u> (Uzel), (Tisanoptera:Thripidae)..	5
Familia Miridae (Hemiptera)	6
Chinches apestosas <u>Euchistus mezara</u> (Say), <u>Chlorochloa</u> spp (Say), <u>Tchyanta podisus</u> (M (Mcatee), <u>Euchistus servus</u> (Say), (Hemiptera: Pentatomidae)	7
Chicharritas <u>Macrostales (Cicadula) loevis</u> (Riabut), (Homoptera:Cicadellidae o Jassidae)	9
Periquitos <u>Tettigella viridis</u> (Lineo), <u>Ceresca</u> <u>bubalus</u> (Fabricius), (Homoptera:Membracidae).	11
Diabrotica <u>Diabrotica duodecimpunctata</u> (Ho- wardi) (Coleoptera:Chrysomelidae)	12
Familia Carabidae (Coleoptera).	14
Mayates de junio (Coleoptera:Scarabaeidae).	15
Nitidulidos <u>Caupophilus hemipteros</u> (Linneo), <u>C. dimiatus</u> (Fabricius), (Coleoptera:Nitiduli dae).	16
Gusano elotero <u>Heliotis zea</u> (Boddie) y <u>H.</u> <u>virescens</u> (Fabr.) (Lepidoptera:Noctuidae)	17

Factores Abióticos que influyen en el Desarrollo de las Plantas del Maíz.	19
Humedad	21
Temperatura	21
Luz	22
Viento.	23
Suelo	23
Factores Abioticos que Influyen en el Desarrollo de los Insectos.	24
Temperatura	26
Humedad	29
Presión Atmosférica	31
Luz	32
MATERIALES Y METODOS.	35
RESULTADOS Y DISCUCION.	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	57
RESUMEN	60
BIBLIOGRAFIA.	62

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

PAGINA

CUADRO

- 1 Conteo de insectos de las Familias Scarabaeidae, Nitidulidae, Membracidae, Cicadellidae y Pentatomidae con los métodos absoluto y visual en un cultivo de maíz de la variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978 53
- 2 Conteo de insectos de las Familias Scarabaeidae, Nitidulidae, Membracidae, Cicadellidae y Pentatomidae con el método de redeo en un cultivo de maíz de la variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978 54
- 3 Media desviación estandard y precisión de cada una de las fechas de muestreo sobre diferentes insectos en un cultivo de maíz de la variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978 56

FIGURA

- 1 Dinámica poblacional de ninfas y adultos de tijeretas (Dermaptera:Forficulidae) obtenida por el método absoluto, en un cultivo de maíz de la variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L. ciclo primavera-verano 1978 43
- 2 Dinámica poblacional de ninfas y adultos de Tijeretas (Dermaptera:Forficulidae) obtenida por el método visual en un cultivo de maíz de la variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978 44

3	Dinámica poblacional de ninfas y adultos de trips (Thysanoptera:Thripidae) en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978	46
4	Dinámica poblacional de adultos de la Familia Miridae (Hemiptera) en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978	47
5	Dinámica poblacional de <u>Diabrotica duodecimpunctata</u> (Howardi) (Coleoptera:Chrysomelidae) obtenida por el método absoluto en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978	48
6	Dinámica poblacional de adultos de <u>Diabrotica duodecimpunctata</u> (Howardi) obtenida por el método visual en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978.	49
7	Dinámica poblacional de adultos de la Familia Carabidae (Coleoptera) en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978.	50
8	Dinámica poblacional de larvas de elotero <u>Helicoverpa</u> (<u>Heliothis</u>) <u>Zea</u> (Bodie), (Lepidoptera:Noctuidae) en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978.	51

INTRODUCCION

Los objetivos del manejo y control de plagas de insectos es crear y mantener situaciones que impidan a los insectos causar problemas de importancia. Estos objetivos se pueden lograr ya sea evitando que se establezcan o se diseminen las plagas de insectos mediante el control de las infestaciones de la plaga establecida; o bien mateniendo las infestaciones a un nivel que no provoque daño o éste sea escaso.

Esto se debe condicionar al mínimo costo posible ya que no hay riesgos para el hombre o para los integrantes del medio ambiente que sea favorable.

Los factores ecológicos que afectan las poblaciones de insectos tienen gran importancia en el control de plagas. Todos los conocimientos respecto a las características bióticas y abióticas del ambiente que afectan a la plaga deben tomarse en cuenta para elaborar un plan de control de insectos para una plaga específica en un lugar determinado. La manipulación de los factores ecológicos y fisiológicos por el hombre, puede producir métodos más eficases para el control de plagas.

En el planteamiento de control de la mayoría de las plagas, se deben tomar medidas a fin de obtener la información adecuada acerca de su actividad y nivel económico de infestación, dicha información se requiere para determinar los mejores métodos.

El siguiente paso es determinar la solución más adecuada

al problema, por lo tanto es necesario estudiar todos los métodos de manejo y control de plagas de insectos.

En el aspecto ecológico, un buen control se debe basar en los resultados inmediatos como en los efectos a largo plazo, se deben evitar las prácticas de control que impliquen dificultades futuras, aun cuando produzcan excelentes resultados inmediatos.

El cultivo del maíz es básico en la dieta del mexicano y en la economía nacional. Las plagas que destruyen parte de la producción deberán ser controladas adecuadamente mediante control integrado, pues asuntos tan importantes deben de contemplarse hacia el futuro.

Los objetivos del presente estudio fueron:

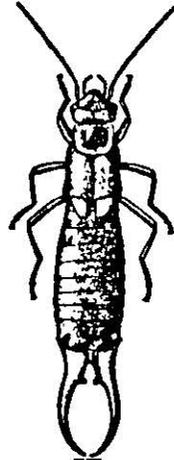
- 1.- Determinación de las especies benéficas y dañinas nativas, asociadas con el maíz en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía UANL ubicado en El Canada, Escobedo, N.L.
- 2.- Determinar el método de muestreo adecuado para cada insecto encontrado y que diera una idea gráfica de la dinámica de las poblaciones insectiles en este agroecosistema.
- 3.- Correlacionar la aparición de los insectos con las condiciones fenológicas de la planta del maíz, así como con las condiciones ambientales de la zona.

LITERATURA REVISADA

Algunos Insectos que Habitan en los Cultivos de Maíz.

Existe una gran cantidad de especies de insectos que de alguna manera viven en un cultivo de maíz, a continuación se anotarán los puntos básicos sobre ciertos insectos asociados al maíz, los cuales no fueron tratados en el escrito de tesis de Ochoa (14) que es el complemento de este escrito.

Tijerilla Forficula auricularia (Lineo) (Dermaptera:Forficulidae)



A este Orden pertenecen unas novecientas especies de zonas cálidas y templadas, miden desde milímetros hasta seis cm sus cuerpos son largos y cilíndricos, su esqueleto de quitina es brillante y fuerte, sus antenas son delgadas y cortas. Su aparato bucal es masticador (4), sus alas o élitros son muy cortos y esclerosados y cubren completamente a las alas en estado de reposo, éstas son de gran tamaño y con venas en abanico. En el extremo posterior del abdomen presentan unas tenazas o forceps que utilizan como instrumento de defensa, y les es útil para doblar las alas, no tiene oviscapto.

Algunas especies se alimentan de pulgones y algunas orugas, pero también se alimentan de tejidos vegetales varios así como el néctar de las flores (24).

Los machos acostumbran morir en el invierno, después de haber fecundado a las hembras, éstas invernan en las galerías abiertas en los terrenos blandos a una profundidad media de 4 a 6 cm y ovipositan entre finales de noviembre y el mes de marzo; si la puesta otoñal no se verifica se tolera a los machos en los nidos y conservan la vida hasta el mes de marzo, pero son expulsados del nido si ya se efectuó la puesta.

Los huevecillos son de color blanco y su longitud es aproximadamente de un milímetro y el período de incubación es de 25 a 30 días, la hembra cuida sus huevos durante todo el tiempo, los cuales hacen eclosión a finales de marzo, llegando las ninfas al estado adulto en 80 o 90 días, pasando a través de cinco estadios ninfales.

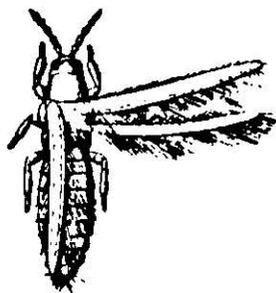
Los adultos y las ninfas buscan los lugares oscuros y húmedos, se desplazan por la noche y se ocultan durante el día bajo plantas y entre las flores. No se observa más que una generación al año (4).

La mayoría de los insectos depositan los huevos en un lugar apropiado y los abandonan pero las hembras de las tijeretas les dan cuidados maternos.

La tijereta no es dañina a los humanos (17).

Trips de los cereales Limothrips cerealium (Hal), Limothrips denticornis (hal), Frankliniella tenuicornis (Uzel), Anaphothrips obscuros (Muller), Senothrips graminum (Uzel), (Tisanoptera:Thripidae).

Los tisanopteros son insectos minúsculos de una longitud de uno a dos milímetros, la cabeza es triangular y asimétrica, las piezas dentales constan de tres estiletes, el labro y el labium forman un cono bucal chupador. Existen ojos compuestos y tres ocelos; las antenas son grandes y compuestas por seis o nueve artejos, los dos pares de alas son muy especiales, estrechos y formados por un eje esclerosado bordeado de largos pelos finos repartidos a una y otra parte, en reposo quedan aplanados sobre el abdomen.



Las larvas se diferencian de los adultos por la ausencia de las alas y por el color, ya que es casi siempre amarillo o anaranjado, mientras que los adultos son de color marrón o negros. Los dos últimos estados larvarios (prepupa y pupa o ninfa) no se alimentan y quedan inmóviles.

La mayor parte de los tisanopteros se reproducen por vía

bisexuada, pero en algunas especies la partenogénesis es constante o facultativa; depositan los huevos bajo la epidermis de las plantas con ayuda de su oviscapto.

Las larvas son parecidas a los adultos y se distinguen difícilmente de las formas apteras de los imagos.

Los thrips se diferencian principalmente mediante la marcha, vuelan muy poco pero algunas especies como L. cerealiun efectúan vuelos de bastante importancia en tiempo cálido.

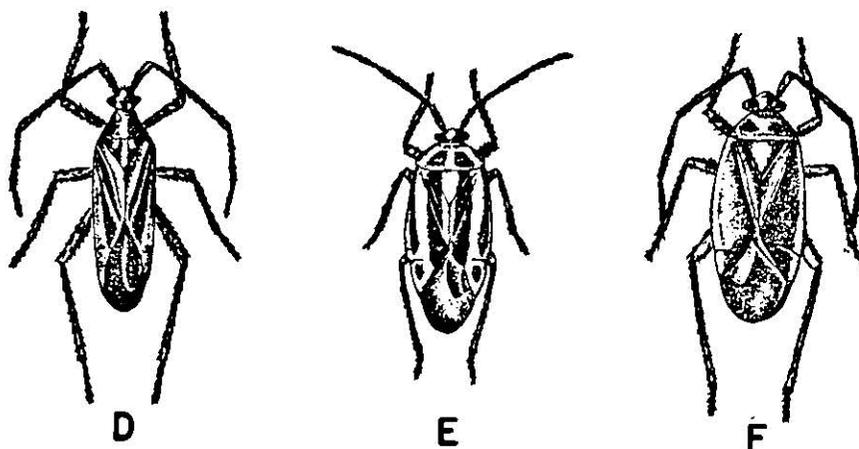
Invernan en la tierra en forma de imago y acaso de pupa salen del suelo a partir de finales del mes de abril y sobre todo a mediados de mayo, van sobre las gramíneas silvestres y después sobre los cereales. Pican los tejidos jóvenes de las hojas lo que ocasiona la formación de pequeños puntos blanquesinos o amarillentos.

La copulación se realiza a principios de junio poco después de la muda del imago y los machos mueren días más tarde; las hembras se dispersan sobre los cereales de otoño; después se esconden al aparecer los primeros fríos (4).

Familia Miridae (Hemiptera).-

Son pequeños insectos que miden de 0.25 a 0.60 cm, que caminan sobre las hojas y se alimentan de la savia, son de colores agradables y se caracterizan porque tienen un cuneus, una o dos celdas largas en la membrana del ala, tanto las antenas como el labium son de cuatro segmentos, no tienen ocelos, el cuerpo generalmente es alargado y oval, generalmente

de tres a cuatro veces más largo que ancho y a veces cubiertos con pelos finos.



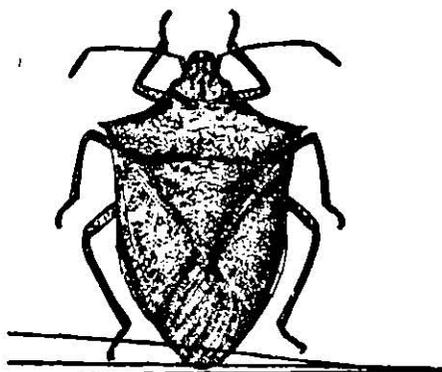
El pronotum es terso haciéndose angosto uniformemente hacia la cabeza. Tiene antenas largas, las patas posteriores son más largas y los élitros son más largos que el abdomen más o menos doblados hacia abajo desde la base hasta la punta, los colores más comunes son negro, rojo, amarillo, blanco ó transparente. Son especies muy destructivas (19).

Muchos miembros de la Familia hacen gala de mimetismo imitativo, los miridos son muy comunes y se pueden capturar en un gran número barriendo o batiendo las hierbas en verano (9).

Chinches apestosas Euchistus mezara (Say), Chlorochloa spp (Say), Tchyanta podisus (Mcatee), Euchistus servus (Say), (Hemiptera: Pentatomidae).-

Muchas especies de pentatómidos se encuentran consistentemente en el maíz y el sorgo durante todo su ciclo vegetativo

entre esas se encuentran las siguientes:



Euchistus servus: Es la llamada conchuela café que en los últimos años se ha notado con más consistencia en los diversos cultivos agrícolas, particularmente durante la primera etapa de desarrollo del maíz en otoño. En el Valle del Yaqui se han encontrado infestaciones fuertes en las que cada planta tiene de una hasta diez chinches.

Tanto los adultos como las ninfas chupan las hojas tiernas del cogollo. Los adultos al ser disturbados se dejan caer y vuelan, se considera que estas chinches emigran al maíz de los campos de soya, que en esa época está en trilla, sin embargo en el maíz también se encuentran masas de huevos y ninfas lo que prueba que éste es uno de sus hospederos.

Cuando la planta es pequeña y la infestación fuerte el daño se manifiesta por el amarillamiento de las hojas del cogollo, sin embargo a pesar de estas altas poblaciones se consideran que no causan daños económicos, ya que el maíz tiene un ritmo de crecimiento bastante rápido (8).

Son las chinches más bellas del Orden de los hemipteros la mayoría son chupadores de savia pero hay algunas chupadoras de sangre de gusanos medidores, catarinitas y otras plagas.

Su cuerpo es ancho, plano y terso, pero frecuentemente espinozo, rugoso o perforado, su tamaño varía de 0.6 a 1.25 cm de largo, sus colores más usuales son: verde, amarillo o café, tiene una glandulas que producen una secreción apestosa.

Los huevecillos son puestos en grupos, con frecuencia tienen una franja de espinas hermosas rodeando la tapa a través de la cual emergen las ninfas, algunas veces parecen barrilitos (19).

Chicharritas Macrostales (Cicadula) loevis (Riabut), (Homoptera: Cicadellidae o Jassidae).



Los cicadellidos tienen las patas posteriores saltadoras pero las tibias posteriores están aserradas y presentan espinas móviles repartidas en varias hileras. Tienen dos ocelos por lo general; las antenas insertadas sobre los ojos, poseen un flagelo compuesto de numerosos artejos. El pronotum

está a veces prolongado hacia adelante pero jamás hacia atrás; las alas están dispuestas en forma de teclado y dan al animal un aspecto general triangulado ó ovoide.

El dimorfismo sexual es amenudo muy marcado, las hembras son blanquiperlas o de una coloración diferente a los machos.

Los adultos miden de tres a cuatro mm son de color amarillo verdoso o marrón, la cabeza es voluminosa con cuatro puntos y dos tarzos negros, escudete claro o bordeado de una mancha negra.

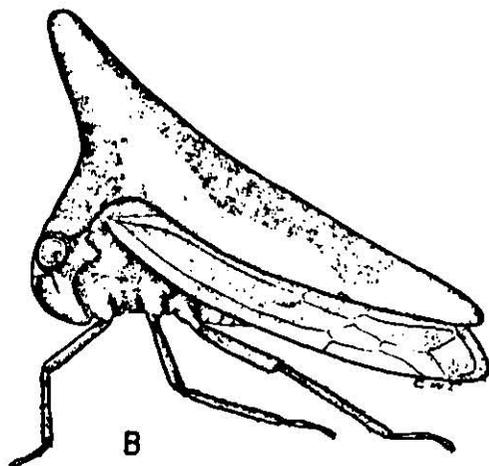
Esta especie inverna en estado de imago (adulto) o en estado de huevo y salen al principio de la primavera, se alimentan de hojas de los cereales y sus picaduras ocasionan la aparición de pequeñas manchas rojo violáceas en las hojas que posteriormente amarillean. Los adultos invernantes hacen la puesta en el transcurso del mes de junio sobre las gramíneas; las larvas que salen de estos huevos se hacen adultos en los meses de julio y agosto, producen el nacimiento de otras larvas cuyo crecimiento prosigue en los meses de agosto y septiembre, los adultos aparecen en septiembre y los huevos son depositados en el interior de las hojas de los cereales de invierno sembrados precosmente.

Las larvas nacen una semana más tarde, son a veces muy numerosas y sus picaduras forman pequeñas manchas blancas y posteriormente oscuras que hacen que la hoja se seque total o parcialmente, llegan al estado adulto en los meses de invierno, si el otoño es templado entonces ovipositan en las

hojas de los cereales (4).

Periquitos Tettigella viridis (Linco), Ceresca bubalus (Fabricius), (Homoptera:Membracidae).-

Los membrácidos se diferencian de los homópteros por un pronotun voluminoso que termina en una punta fuerte en su parte posterior y que a menudo presenta curiosas dilataciones; tiene dos ocelos, las antenas se encuentran insectadas por delante de los ojos y el flajelum está constituido por varios artejos, las tivas son angulares y los tarzos son de tres tarsomeros.



Los adultos miden de ocho a diez mm, son de color verde pálido y la hembra posee un largo ovipositor retractil muy potente (23).

Los huevos son depositados después de mediados de agosto hasta el mes de octubre bajo la corteza de los arbustos de uno o dos años de edad y también sobre las ramas tiernas de

los frutales, ornamentales o forestales, Los huevos son ovalados miden 0.13 mm de largo por 0.35 mm de ancho, las ecloiciones comienzan desde el mes de abril hasta mediados de mayo, las larvas bajan rápidamente de la planta huésped y van chupar la savia de diversas plantas bajas.

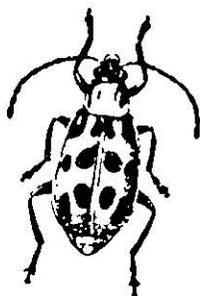
Las larvas mudan cinco veces y se hacen adultos desde junio hasta agosto.

El apareamiento se realiza poco después de la última muda; la puesta es escalonada desde fines de julio hasta finales de octubre. Con ayuda del oviscapto la hembra practica incisiones más o menos profundas según los árboles o en los arbustos de uno o dos años de edad, las incisiones son ligeramente curvas de cinco a siete mm de profundidad y están dispuestas en sentido longitudinal del tronco o la rama, cada puesta consta de ocho a 15 huevos dispuestos en círculo bajo la corteza (17).

Pocas especies son lo bastante abundantes para convertirse en plagas, las larvas de C. bubalus se alimentan de hierbas, maíz y legumbres (4).

Diabrotica, Diabrotica duodecimpunctata (Howardi) (Coleoptera:Chrysomelodae).-

El adulto mide seis mm de largo, es de color amarillo verdoso y posee doce manchas negras sobre los étilos, la cabeza es de color negro así como las antenas cuya longitud alcanza de la mitad a 2/3 partes de la del cuerpo.



C

Los adultos atacan más de 200 especies de hierbas silvestres, gramíneas y plantas cultivadas.

Las larvas de las diabroticas son de forma alargada y adelgazada con tres pares de patas casi invisibles en los segmentos torácicos, son los llamados gusanos de las raíces. Las larvas se desarrollan alimentándose de las raíces del maíz, frijol, alfalfa, cereales y gramíneas silvestres o zacates.

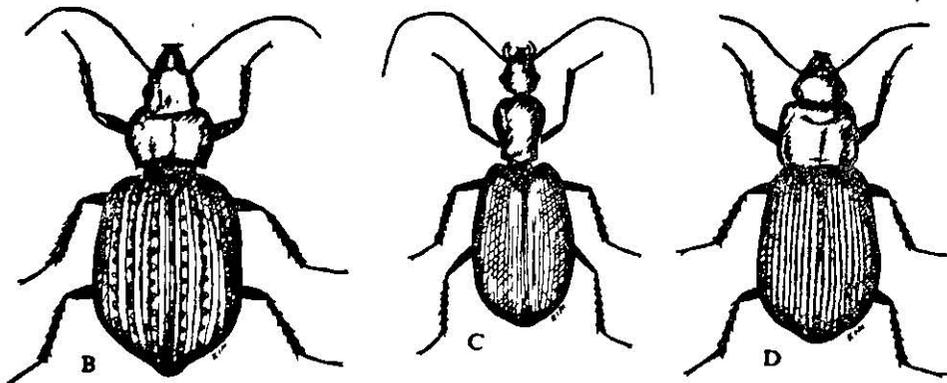
Las larvas de esta especie pueden causar grandes daños al maíz sobre todo en las siembras de temporal y particularmente los años de lluvia o terrenos que habían sido inundados (15).

Este insecto pasa el invierno en estado adulto en todo tipo de hospederos pero prefieren la base de las plantas que no mueren por completo en las heladas. Se vuelven activas al principio de la primavera durante los primeros días en que las temperaturas llegan a 21 °C o más. Las hembras depositan los huevecillos en la tierra alrededor de las bases de las plantas. Las larvas jóvenes al nacer barrenan en las raíces de las plantas y las partes subterráneas del tallo. Alcanzan su completo desarrollo durante el mes de junio. Este insecto

tiene dos generaciones al año (19).

Familia Carabidae (Coleoptera).-

Se les conoce como mayates, son insectos predadores de diversas formas y tamaños, sus colores más comunes son: negro café amarillo, rojo o azul con brillo metálico, verdes, bronceados y oro con amarillo metálico.



La antena es larga setiforme o filiforme, de 11 segmentos, ojos prominentes o ausentes; aparato bucal bien desarrollado con mandíbulas grandes, fuertes y dentadas; tienen las patas largas y delgadas, tibia con espuelas y tarzos de cinco segmentos.

Los élitros pueden ser: enteros, truncados, lisos, punteados, rugosos, estirados o esculpidos.

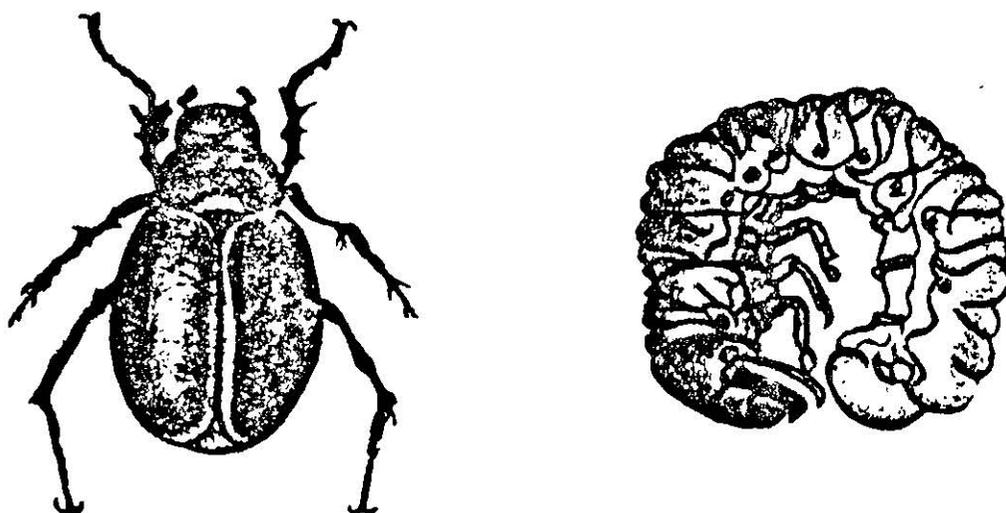
En las larvas la cabeza es grande con seis ocelos a ambos lados y cuatro segmentos en la antena; las espaldas son cortas

con tarzos de dos segmentos, el noveno segmento abdominal cuenta con un par de cersi y un tubo anal.

Los huevecillos son puestos en el suelo y las larvas permanecen escondidas en él.

La Familia cuenta con menos de 21,000 especies (8).

Mayates de junio (coleoptera:Scarabaeidae).-



Estos insectos son de diferentes tamaños y formas, con hábitos diurnos y nocturnos. El cuerpo es liso, brillante metálico, escamoso y con frecuencia peludo sobre todo en el vientre, cabeza prognata o parcialmente hipognata, frecuentemente con estructuras marginales en forma de cuerno; ojos grandes, antenas variables; el aparato bucal débil o bien desarrollado, patas fuertes con el par anterior de tipo cavador, tarsos de cinco segmentos; los élitros cubren el abdomen y éste es robusto.

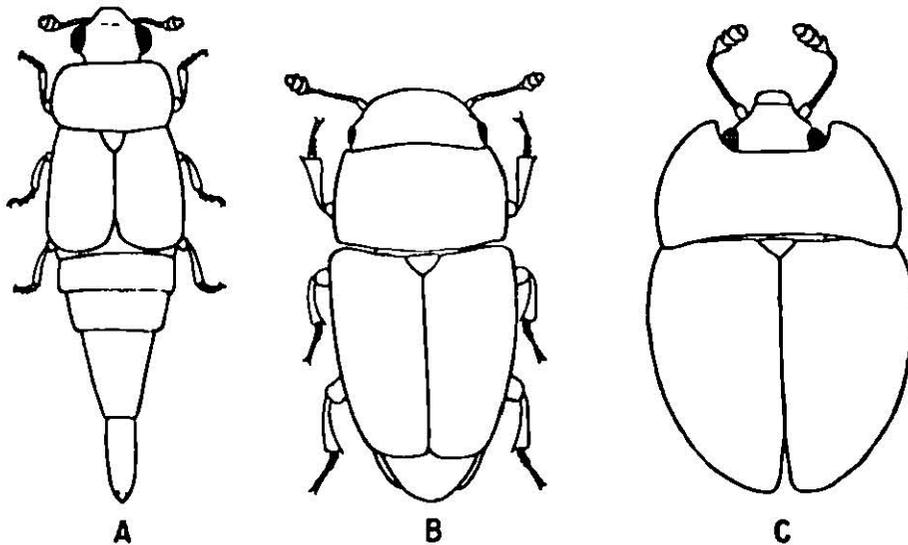
Algunos viven en el estiércol de los mamíferos el cual

es hecho bola y rodado por los adultos.

La Familia cuenta con más de 30,000 especies (8).

Nitidulidos Caupophilus hemipteros (Linneo), Caupophilus dimidiatus (Fabricius), (Coleoptera: Nitidulidae).-

Los adultos tienen una longitud inferior a seis mm; el último o los dos últimos segmentos abdominales no están cubiertos por los élitros, las antenas acaban como una masa de dos o tres artejos, Los tarzos tienen cinco tarsómeros con el cuarto muy reducido.



Las larvas tienen un cuerpo bastante carnosos provisto de pequeños escleritos hacia atrás con pequeños pelos cortos.

Los adultos casi siempre son florícolas o misetófagos; las larvas son florícolas, fitófagas, carnívoras o bien consumen residuos orgánicos.

La hibernación se hace bajo la forma adulta en los depósitos donde se conservan las frutas o en estado de pupa en el suelo.

Vuelan en gran número a la llegada de la primavera y pueden percibir a gran distancia la existencia de frutas reventadas o pasadas, almacenadas o bajo los árboles.

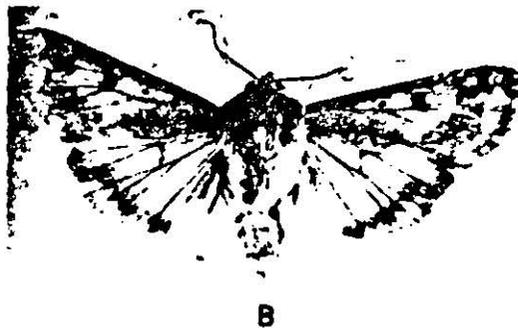
La oviposición tiene lugar en un período de uno a cuatro meses y consiste en más de 100 huevecillos que son depositados sobre los frutos o en el interior de las desgarraduras. La duración de la incubación es de dos a tres días y el desarrollo larvario de 15 días a tres semanas.

Las larvas se desarrollan en los granos de los cereales harina, etc.

Existen varias generaciones al año (5).

Gusano elotero Heliotis zea (Boddie) y H. virescens (Fabr.) (Lepidoptera:Noctuidae).-

El gusano elotero conocido también como gusano bellotero, ataca muchas especies cultivadas entre las que están el maíz, el algodón y el tomate.



B

La mariposa deposita sus huevos ordinariamente en los filamentos del maíz y se incuban en un tiempo de seis a ocho días, las pequeñas larvas se alimentan hacia abajo siguiendo los filamentos hasta el extremo de la mazorca. Frecuentemente

causan daños muy serios a la mazorca con su alimentación y con la fermentación que le sigue. La larva totalmente crecida abandona la mazorca entra a la tierra y se convierte en crisálida, de la que sale la mariposa.

El desarrollo del huevo adulto necesita aproximadamente 30 días a la mitad del verano. Las crisálidas a fines del verano o en el otoño pueden pasar el invierno bajo tierra y convertirse en mariposas en la primavera siguiente o a principios del verano, generalmente se producen dos generaciones anuales pero puede haber cinco o más generaciones (10).

El ataque de éste insecto se produce generalmente cuando las plantas están "jiloteando", cuando emergen los elotes, las palomillas ovipositan en los estigmas o "cabellitos" en una cantidad muy variable, pudiéndose encontrar hasta cincuenta huevecillos por elote. Las larvas inicialmente se alimentan de los estigmas, pudiéndose evitar la formación de granos; un gran número de larvas son eliminadas entre sí por su alto grado de canivalismo y las que escapan entran por la punta del elote, quedando finalmente una sola larva por cada elote generalmente (6).

El daño principal consiste en la destrucción de los granos de la punta del elote, también se presentan pudriciones que llegan a ser importantes principalmente en las regiones tropicales húmedas (11).

Los elotereros son gusanos de color café o verdosos, raya-

dos; son grandes, llegan a medir casi cinco cm cuando están completamente desarrollados (19).

Factores Abióticos que influyen en el Desarrollo de las Plantas de Maíz.

Dentro del habitat en el que se desarrollan las plantas de maíz existen tres tipos de factores que influyen en el desarrollo de éstas y son: aquellos que afectan directamente las actividades de la planta (factores directos); aquellos que ejercen un efecto indirecto en el desarrollo de la planta (factores indirectos) y aquellos cuyo efecto es remoto y se ejercen visualmente por medio de un factor indirecto (factores remotos).

Estos grupos no incluyen los factores bióticos, por ser estos de naturaleza tan diversa que han sido considerados por separado como coacciones.

A continuación se presenta una lista en la que se encuentran distribuidos los tres tipos de factores:

FACTORES DIRECTOS	FACTORES INDIRECTOS	FACTORES REMOTOS
contenido del agua	precipitación	altitud
humedad	composición del suelo	inclinación
temperatura	viento	exposición
solutos del suelo	presión atmosférica	superficie
aire del suelo		

La absorción depende en primer lugar del contenido de agua, la transpiración de la humedad y la temperatura y la

fotosíntesis de la luz. Los solutos afectan directamente la nutrición de los vegetales y el aire del suelo es esencial para la respiración de la mayor parte de las raíces. La precipitación y la composición del suelo influyen indirectamente sobre la absorción mediante la modificación del contenido del agua. La presión atmosférica y el viento afectan indirectamente a la transpiración, el segundo gracias a su influencia sobre la humedad.

Todos los factores fisiográficos están relacionados en forma remota con la vegetación; así la inclinación y la superficie modifican el contenido de agua con su efecto sobre la precipitación y el deslizamiento superficial. La altitud modifica la humedad, actuando a través de la temperatura y la precipitación. La luz se reduce en las regiones nebulosas, condición que resulta con frecuencia del efecto de la altitud y el declive sobre la temperatura y el viento.

Existen muchas otras interrelaciones, aunque los factores ambientales están estrechamente entrelazados, son pocos los que afectan directamente a la planta.

Los factores principales de ambiente aéreo son: humedad, luz, temperatura y viento. Todos ellos están mucho más sujetos a fluctuaciones rápidas que los factores del suelo. Lo mismo que en el suelo, una relación ambiental extremadamente importante es la del agua y la cantidad de vapor de agua que hay en el aire es uno de los factores principales que influyen sobre las plantas (26).

Humedad.-

Se llama humedad a el agua que hay en el aire en forma de vapor. Es este uno de los factores más importantes ya que afecta directamente la marcha de la transpiración. La cantidad de agua que pierde la planta determina con frecuencia, que esta puede crecer o no en un habitat dado.

El vapor de agua, debido a la naturaleza del medio en el cual se presenta, esta distribuido mucho más uniformemente que el agua del suelo, aunque también fluctua en alto grado.

Se denomina Humedad Absoluta a la cantidad de agua presente en el aire; se expresa en g/m^3 de aire. La cantidad de vapor de agua en la atmósfera no determina por si misma la sequedad o la humedad del clima.

La Humedad Relativa es la relación, expresada como porcentaje, del vapor de agua realmente presente en el aire a cierta temperatura con respecto a la cantidad necesaria para saturar el aire bajo condiciones similares (26).

Temperatura.-

La temperatura interviene, en mayor o menor grado, en casi todas las funciones de las plantas. Todos los procesos del metabolismo y muchos fisiológicos, como la difución, precipitación y coagulación en la formación de la membrana celular, dependen de la temperatura y se aceleran cuando esta aumenta hasta un grado óptimo.

Cuando la temperatura decae hasta un cierto mínimo,

se retarda el crecimiento; a temperaturas inferiores se interrumpe la división celular y la fotosíntesis; y a temperaturas todavía más bajas, cesa la respiración y sobreviene la muerte.

No solo la temperatura es necesaria para muchos de ellos; la energía radiante por ejemplo, es absorbida en la fotosíntesis y puesta en libertad durante la respiración. Las respuestas a la temperatura no están localizadas en ningún órgano determinado sino que tienen lugar en todo el protoplasma de los tejidos vivos (18).

Luz.-

La parte de energía radiante solar, que forma el espectro visible es la que comúnmente llamamos luz, llega a la tierra en gran exceso sobre las necesidades aparentes de las plantas. Aún cuando las plantas verdes, con muy pocas excepciones, son los únicos órganos que pueden transformar esta energía potencial para uso propio, solo aprovechan alrededor del 1% de la energía luminosa que reciben. Se ha calculado que de la energía solar total que cae sobre determinado campo de maíz durante el período de desarrollo, solo un 0.13% puede ser aprovechado como energía potencial. Sin embargo esto sugiere que para funcionar normalmente las plantas requieren mucho más energía luminosa de la que realmente usan.

A las dificultades que presenta interpretar las relaciones planta-luz hay que añadir que no siempre es posible distinguir los efectos producidos por la luz y por la insolación,

en conjunto, la cual incluye el calor y su influencia sobre los procesos fisiológicos (22).

Viento.-

El viento es sencillamente el movimiento de aire de áreas de alta presión hasta áreas de baja presión.

El viento a merced de su gran fuerza puede destruir extensas zonas de bosques y causar grandes perjuicios a las plantas cultivadas. Otras veces se limita a romper las ramas, los brotes y arrancar las hojas.

Otro daño importante del viento consiste en el arranque de flores y frutos de los árboles y otras plantas, y en evitar que los insectos se poseen sobre las flores impidiendo así su fecundación. También puede ser perjudicial en el transporte de esporas de hongos y patógenos.

El viento tiene importancia en el transporte del polen de las plantas (16).

Suelo.-

Por suelo debe entenderse el substrato sólido formado por la roca madre y los materiales de esta roca alterados por agentes Físicos, Químicos y Biológicos

Esto es, las modificaciones que todos estos agentes causan sobre las rocas forman una capa apelmazada, porosa, enbebida en agua y rica en nutrientes móviles, inorgánicos u orgánicos en algunos casos sobre la que tipos determinados de

plantas desarrollarse iniciando un intercambio entre su sistema radicular y este complejo ambiente exterior que lo rodea.

La principal propiedad del suelo, bajo el punto de vista de la nutrición mineral de las plantas que sobre él crecen, en su capacidad de retención de las sustancias minerales y la posibilidad de que estas sustancias sean móviles o inmóviles (7).

El suelo frecuentemente actúa sobre una porción mucho más extensa de la planta que la que está en la atmósfera. Por otra parte, la vegetación ha desempeñado un papel considerable en la formación de este medio, el cual está arraigado a la planta y el cual obtiene su agua y sustancias nutritivas (26).

Factores Abióticos que Influyen en el Desarrollo de los Insectos.

El hábitat de los insectos es esencialmente terrestre y se distribuye desde la línea permafrost del Ártico, hasta la capa de hielo del Antártico y desde las montañas más elevadas hasta el fondo de las cavernas más profundas. Las 2/3 partes de todas las especies animales son insectos; probablemente solo las formas de vida microscópicas les superan en el número de individuos (12).

El número de insectos de una especie está claramente relacionado con la proporción de la natalidad y la mortalidad en un momento dado. La tasa de natalidad se ve influenciada por muchas causas incluyendo entre ellas el clima, el alimento y casi siempre por el grado de hacinamiento de individuos.

La tasa de mortalidad está influida principalmente por el clima, los enemigos naturales y las enfermedades; la densidad de población puede provocar la emigración que, como la muerte, conduce a una reducción del número de individuos en una zona determinada. Estas influencias pueden clasificarse en dos tipos con los títulos: clima y competición.

Directamente.- Mortalidad, ejemplo, heladas y tormentas.

CLIMA: Natalidad, ejemplo, tasa de desarrollo

Indirectamente.- Crecimiento y estado de la planta que le sirve de alimento.

Efecto sobre su organismo y sus enemigos naturales.

Con enemigos naturales por ejemplo, por la propia supervivencia.

COMPETICION: Con otras especies por ejemplo por el alimento y lugares de oviposición.

Dentro de la especie por ejemplo debido a la superpoblación (25).

Los principales factores que influyen en el desarrollo y supervivencia de los insectos son los factores climáticos y los que se tratan en este trabajo más ampliamente.

Los factores de clima pueden actuar limitando la supervivencia y la reproducción de una población mediante: 1) la restricción o aún la destrucción de su alimento; 2) por la

acción directa sobre la especie en los diversos estados Biológicos de su vida.

Entre los principales factores climáticos que influyen en la vida de los insectos están: temperatura, humedad, presión atmosférica, luz y su interacción (3).

Temperatura.-

Los insectos son capaces de vivir a temperaturas muy extremas, pero cualquier especie en particular presenta una fluctuación más o menos reducida y vive en una zona a la cual está adaptada.

La mayoría de los insectos tiene una fluctuación moderada de la tolerancia en la cual cada estado biológico puede desarrollarse, esta tolerancia puede ser diferente para la fase de huevo que para la fase de adulto, etc. (2).

El estudio de la temperatura sin ninguna relación con la humedad relativa debe efectuarse con cuidado, frecuentemente la temperatura no puede ser el factor de importancia, sino la respuesta a un cambio en la fuerza evaporante del aire.

La variabilidad de la temperatura es sumamente importante en la vida de los insectos.

Una temperatura que oscile entre los 10 y 20 °C con un promedio de 15 °C no ejerce sobre los organismos de los insectos el mismo efecto que una temperatura de 15 °C constante. Se ha observado que los organismos sujetos a temperaturas variables

en la naturaleza (como es el caso en la mayor parte de las regiones templadas), propenden a sentirse deprimidos, inhibidos o retraídos por una temperatura constante (21).

La temperatura en el incremento del desarrollo de los insectos: Se han hecho muchos estudios sobre las relaciones entre la temperatura y el incremento del desarrollo y se han encontrado que se puede decir que existe una relación entre el tiempo de exposición y la temperatura, excepto dentro de los límites específicos. Estos límites están en la fluctuación de la temperatura donde la especie se desarrolla mejor (20).

El incremento del desarrollo de los animales de sangre fría está definitivamente relacionado con la temperatura, al nivel inferior se alcanza temperaturas de congelación, mientras que en el otro extremo virtualmente de cocimiento. En ambos casos, la muerte resulta en un cambio irreversible en el protoplasma animal (3).

La temperatura de la diapausa de los insectos: La diapausa es usualmente una inactividad temporal en el ciclo de vida de muchos insectos, esto permite generalmente a los insectos existir en lugares donde el clima severo o la falta de alimentos podría destruirlos, esto puede ocurrir en cualquiera de sus estados.

Generalmente la diapausa desaparece con una exposición a bajas temperaturas, se consideran bajas temperaturas aquellas que se encuentran por debajo de la fluctuación de temperaturas

deseables para el desarrollo de las especies (25).

La temperatura en la fecundidad de los insectos: El número de huevos que un individuo deposita durante su vida está influenciado por un gran número de factores, uno de esos es la temperatura.

Se han hecho muchos estudios sobre una variedad de insectos que demuestran que la fecundidad está en su máximo cerca del extremo superior de temperatura favorable y conforme se llegue al límite superior o inferior de la variación favorable la fecundidad disminuirá rápidamente (3).

Las bajas temperaturas en la supervivencia de los insectos: Muchas especies de climas templados tienen una fase resistente al frío en su ciclo biológico, esto les permite mantenerse por sí mismas a través de los meses de invierno.

De acuerdo a su tolerancia al frío los insectos se dividen en tres grupos que son:

- 1.- Insectos que están en el invierno a temperaturas de muchos grados bajo cero.
- 2.- Insectos que están a unos cuantos grados bajo cero.
- 3.- Insectos que nunca experimentan temperaturas próximas a cero grados.

El frío necesario para matar a un insecto depende de la intensidad, de la duración o de la combinación de ambos factores, es decir:

- a).- Algunos insectos vivirán después de ser sometidos a temperaturas que congelen sus tejidos, pero una exposición prolongada puede causar la muerte.
- b).- Muchos insectos morirán al congelarse sus tejidos.
- c).- Otros insectos morirán al estar expuestos en forma prolongada a temperaturas muy por arriba del punto de congelación por abajo de su mínimo normal (3).

Humedad.-

Todos los organismos mantienen un cierto equilibrio de agua; es decir, entre el agua que se toma y la que se pierde. En formas acuáticas, esto puede involucrar mecanismos complejos para eliminar el exceso de agua; en especies que viven en desiertos, el problema principal es el de conservar el agua y en la mayoría de los insectos que viven en ambientes terrestres donde la humedad es moderadamente alta, por lo menos parte de las 24 horas del día, se mantienen de alimentos suculentos.

Los insectos en general, están provistos de una exocutícula serosa la cual resiste la desecación y tienen, además un sistema de excreción que permite la poca pérdida de agua.

Algunos huevos de insectos son capaces de sufrir pérdidas de agua durante una estación seca recuperandola en la estación húmeda. También los insectos pueden sufrir diapausas en otros estados y en esta forma, sobrevivir donde de otro modo sucumbirían (3).

La humedad excesiva en la supervivencia de los insectos: Muchos insectos son restringidos en sus actividades debido a una humedad excesiva (el caso de algunos chapulines y algunos gusanos trosadores).

Existe una fuerte correlación entre los veranos secos y los brotes con buen éxito del gusano enrollador de las hojas del abeto Zeiraphera rufimitrana (Guen). En muchos casos una explicación satisfactoria para la correlación positiva no se presenta. En algunas especies el ahogamiento directo fué la causa, pero generalmente ésto no fué el factor principal. Otros factores son: producción de alimentos menos favorables, el aumento de las enfermedades virosas, fungosas y bacteriales. El aumento de una enfermedad en años húmedos es probablemente el factor principal en el contról de los insectos (1).

La humedad en el desarrollo del insecto: En algunas especies de insectos los huevos permanecen sin eclosionar durante muchos meses en la ausencia de humedad (Langosta), la ecloción de los huevecillos comensará después que el suelo se ha humedecido, esto constituye obviamente, una excelente adaptación de los insectos para vivir en condiciones desérticas en las cuales las ninfas morirán por escases de alimentos si los huevos eclocionan más temprano (3).

Relación entre la temperatura y la humedad: Algunos estudios sobre la variación óptima de la temperatura y la humedad para la especie Calandra oryzae (Waike) (Lepidoptera:Pyralidae) indican que mientras la temperatura aumenta o disminuye más

allá de la variación óptima se necesita un contenido de humedad considerablemente alto para producir los mismos resultados de oviposición.

En ciertas larvas y pupas una humedad alta asociada con temperaturas extremas (altas o bajas) resulta más rápidamente letal que si menos humedad estuviera presente (3).

Presión Atmosférica.-

Es la fuerza ejercida por una unidad de area sobre cualquier superficie o fluido. Se han hecho muchos estudios sobre el efecto de los movimientos de áreas de presiones altas y bajas en el comportamiento y la dispersión de los insectos sin embargo, pocos investigadores han intentado de terminar cual es el efecto único de la presión atmosférica sobre los insectos.

Los efectos de las presiones extremadamente altas en los insectos han sido movimientos mecánicos como la perturbación de la respiración y el de la producción de bióxido de carbono dentro de los mismos.

El efecto de los cambios barométricos en las moscas (Muscidae) ha sido investigado por Wellington, dicho autor indica que las moscas presentan una barotaxia precisa o una respuesta directa por parte de las moscas e incluso cambios ligeros de presión. Las moscas reaccionan baronegativamente a tales ondas aún después de que cualquier componente visual se ha eliminado. Esa reacción es dependiente de las vibraciones de las es-

estructuras aristales y antenales las cuales se cree que son barorreceptoras. Esta taxia baronegativa puede ayudar a entender los vuelos erráticos realizados por las moscas antes de una tormenta.

Se ha demostrado que es imposible fatigar los barorreceptores de las moscas. De igual manera se ha demostrado que los mosquitos y los chironomidos también responden a los cambios barométricos sin que los detalles de esas respuestas hayan sido todavía claramente estudiados (3).

Luz.-

La acción de luz sobre la vida de los insectos difiere de la temperatura y de la humedad en que probablemente su efecto no es letal en casos extremos de un gradiente. Por otra parte, las preferencias al grado de luminosidad son muy notadas.

Frecuentemente la respuesta de un insecto a la luz es tal que mediante este fenómeno, el insecto puede ser atraído a un alimento de calidad superior; por ejemplo las larvas enrolladoras de las hojas del abeto Zeriaphera rufimituana (Guen) (Lepidoptera:Incorvariidae) son atraídas del area central del árbol hacia las puntas de las ramas donde se encuentran las partes suculentas de las plantas.

La respuesta a la luz puede ser alterada de acuerdo con la condición del insecto, por ejemplo las moscas de la Familia Calliphoridae exhiben normalmente una fototaxia positiva,

sin embargo, si estos están ambrientos serán atraídos a los lugares oscuros en busca de alimento. Cuando los insectos han comido vuelven a ser otra vez fuertemente fotopositivos (25).

La luz en el desarrollo de los insectos: En estudios sobre los efectos de la luz en el crecimiento se demostró que las larvas de Tenebrio molitor crecen significativamente más rápido a la luz de un foco de 10 voltios que en la oscuridad.

El estudio de los hábitos de cópula de los insectos ha demostrado que tanto la cópula como la oviposición están influenciados por la acción de la luz.

Se ha demostrado que normalmente la mosca de la fruta Dacus spp realiza el cortejo sexual y la cópula en un período que va de una media a una hora en el crepúsculo, si las luces en este tiempo son puestas, las moscas cesan su actividad inmediatamente.

Algunas especies de Drosophila copulan únicamente durante el día por ejemplo D. auraria (Gmel) y D. subobscura (Gmel) (Diptera:Trypetidae), mientras que otras poseen un cierto grado de iluminación el cual es óptimo (3).

Andrewartha en su discusión sobre su concepto del análisis del medio ambiente, indican que hay tres factores que necesitan ser considerados:

a).- Los insectos se encuentran viviendo en las clases de lugares que son propios a sus especies.

b).- La influencia de la temperatura, predadores y otros

componentes del medio ambiente que tienen influencia sobre la oportunidad de los insectos para sobrevivir y multiplicarse, pueden depender de la clase de lugar donde el insecto vive.

c).- Cuando no hay otros factores limitantes de importancia a la multiplicación de la especie, el tamaño de la población en una area en particular puede depender del número de lugares que son apropiados para la vida de los insectos (1).

MATERIALES Y METODOS

Los materiales que se necesitaron para llevar a efecto este trabajo fueron: vernier, estacas, bolsas de plástico, cintas métricas, frescos letales, porta frascos, redes de golpeo, botes con alcohol al 70%, terreno laborable, semilla de la variedad de Maíz Nuevo León VS-1, maquinaria agricola y riegos.

Se sembró el día 28 de Febrero de 1978 con una densidad de siembra de 25 kg/ha, se hicieron dos deshierbes manuales, el primero el 20 de abril y el segundo el 23 de mayo; se le dieron tres riegos, el primero fué de pre-siembra o de asiento el día 17 de febrero y los otros dos fueron de auxilio los días 16 de abril y el 11 de mayo.

Este trabajo se llevó a cabo en el lote comercial número 16 del ejido de San Nicolás en el municipio de Gral. Escobedo, N.L.; la parcela experimental era de 50 surcos de 100 m de largo y se dividió imaginariamente en individuos virtuales de 2 m de largo por 0.90 m de ancho con 6 plantas cada uno.

Se realizaron un total de 28 muestreos siendo estos el miercoles y el domingo de cada semana a partir de las 8:00 a.m.; primero se seleccionaban 20 estaciones (individuos) por medio de la tabla de números aleatorios y luego se localizaban en el terreno según sus coordenadas; se hacian registros tanto de la fauna insectil como de características vegetativas de las plantas, como las que se mencionan en seguida.

El número de hojas fotosintetizantes por planta; considerando solo hojas totalmente verdes.

El área foliar por planta; esto se hizo midiendo el largo de cada hoja y multiplicando por el ancho en la mitad de la hoja, de esta manera la suma de la superficie de todas las hojas fotosintetizantes de cada planta nos dió el área foliar en cm^2 .

El diámetro mayor y menor del tallo; se utilizó un vernier, tomando dos medidas porque el tallo es ovalado.

La altura de la planta; en los primeros muestreos se midió hasta la punta de la hoja bandera puesta hacia arriba y después hasta la punta de la espiga.

El tamaño de la espiga.

El largo de las espigas del jilote.

El tamaño del jilote.

La altura a la base de la mazorca.

Se utilizaron dos diferentes métodos de muestreo para medir la entomofauna: uno de ellos consistía en arrancar algunas plantas de cada estación y trasladarlas al laboratorio dentro de bolsas de plástico cerradas; ahí se examinaban detenidamente hoja por hoja y se trozaba la caña longitudinalmente para contabilizar los insectos encontrados. Los primeros 12 muestreos se arrancaron tres plantas de cada estación, los siguientes tres muestreos solo dos y después se arrancó solo una planta por estación para su traslado al laboratorio. El primer mues-

treo fue el 22 de marzo.

Como se podrá notar para algunos insectos grandes y de poco movimiento, este método podría denominarse "método absoluto" pues ninguno de estos insectos escaparía al recuento; sin embargo, para insectos que vuelan o saltan no podría llamarse absoluto, sino simplemente "método visual en el laboratorio" porque lógicamente algunos escaparían al arrancar las plantas o durante el traslado.

El otro método utilizado fué el visual, éste se realizó a partir del cuarto muestreo, inspeccionándose las plantas directamente en el campo.

Estos dos métodos de muestreo se complementaban bien, pues primero se contabilizaban visualmente los insectos de las plantas seleccionadas y luego otras plantas de la misma estación eran introducidas en las bolsas de plástico y se llevaban al laboratorio para ahí hacer el conteo de los insectos que se encontraban ocultos dentro del follaje, tallo o jilote y que por ésto no se podían contar visualmente en el campo.

En este trabajo se utilizó un tamaño de muestra de 20 estaciones para todas las fechas de muestreo; sin embargo el número de plantas muestreadas por estación disminuyó conforme avanzaba el ciclo, así tenemos que fueron 60 plantas por conteo del 22 de marzo al 30 de abril, que después se redujo a 40 del 4 al 11 de mayo y luego a 20 plantas hasta finalizar el experimento.

La descripción de los materiales que se usaron y de la metodología empleada, se hizo en este escrito igual que en el de Ochoa (14) pues el trabajo de campo fué realizado por ambos en cooperación.

El presente escrito es el complemento de tal estudio y aquí se hayan las consideraciones que se consideren convenientes para dejar concluido el estudio global.

Adultos de chinche ojona Geocoris spp, Familia Lygaeidae.

Adultos de la Familia Miridae

Adultos de la Familia Pentatomidae

Homoptera

Ninfas y adultos de la Familia Aphididae

Ninfas y adultos de la Familia Cicadellidae

Adultos de la Familia Membracidae

Coleoptera

Adultos del escarabajo jorobado, Familia Anthicidae

Adultos de la Familia Bruchidae

Adultos de la Familia Cantharidae

Adultos de Diabrotica duodecimpunctata (Howardi), Familia Chrysomelidae

Adultos de la pulga saltona, Sub-Familia Alticinae Familia Chrysomelidae

Adultos de otros insectos de la Familia Chrysomelidae

Adultos de la Familia Carabidae

Larvas y adultos de vaquitas, Familia Coccinellidae

Adultos de picudos, Familia Curculionidae

Adulto de gusano de alambre, Familia Elateridae

Adultos de la Familia Meloidae

Adultos de la Familia Nitidulidae

Adultos de la Familia Scarabaeidae

Neuroptera

Ninfas y adultos de leon de afidos, Familia Chysopidae

Lepidoptera

Larvas de cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), Familia Noctuidae

Larvas de elotero Helicoverpa (Heliothis) zea (Boddie), Familia Noctuidae

Larvas de barrenador Diatraea y Zeadiatraea spp, Familia Pyralidae

Diptera

Adultos de la mosca del vinagre, Familia Drosophilidae

Adultos de la Familia Syrphidae

Se capturaron en total 26 Familias que pertenecen a nueve Ordenes, pero ya que este trabajo fué realizado en colaboración del compañero José G. Garza Ochoa (14). En este trabajo solo se explicará y discutirá la dinámica poblacional de los siguientes insectos.

Ninfas y adultos de Tijeretas (Dermaptera:Forficulidae).

Ninfas y adultos de Trips (Thysanoptera:Thripidae).

Adultos de miridos (Hemiptera:Miridae).

Adultos de chinches apestosas (Hemiptera:Pentatomidae).

Ninfas y adultos de chicharritas (Homoptera:Cicadellidae).

Adultos de periquitos (Homoptera;Membracidae).

Adultos de Diabrotica duodecimpunctata (Howardi), (Coleoptera:Chrydomelidae).

Adultos de la Familia Carabidae (Coleoptera).

Adultos de mayates de junio (Coleoptera:Scarabaeidae).

Adultos de nitidulidos (Coleoptera:Nitidulidae).

Larvas de elotero Helicoverpa (Heliodthis) zea (Boddie), (Lepidoptera:Noctuidae).

A continuación se presentan las gráficas de la dinámica poblacional de los insectos que se presentaron con mayor frecuencia dando una breve explicación de cada una de ellas.

Ninfas y adultos de Tijeretas (Neuroptera:Forficulidae).

La dinámica poblacional de este insecto se presenta por dos métodos de muestreo que son: El absoluto (o visual de laboratorio) y el visual en el campo para discutir en cuanto a la eficiencia de uno y otro.

En la Figura 1 se presenta la dinámica poblacional por el método "absoluto", donde se observa que se registró desde el primer muestreo y que su pico más alto fué el cuatro de junio pero no se considera que las fluctuaciones que se tuvieron en los meses de marzo, abril y mayo correpondan a fluctuaciones de la poblaciones de la población, sino a diferencia de este método de muestreo, pues las tijeretas se salian de la bolsa de plástico al estar muestreando y también durante la observación en el laboratorio.

Inclusive, la alta densidad de tijeretas que se encontraban en las plantas el cuatro de junio, seguramente se debió a una lluvia de 45 mm que se presentó ese día y que hizo que se guarneccieran entre las axilas de las hojas.

De lo anterior se deduce que el método de muestreo absoluto no fué eficiente para este insecto.

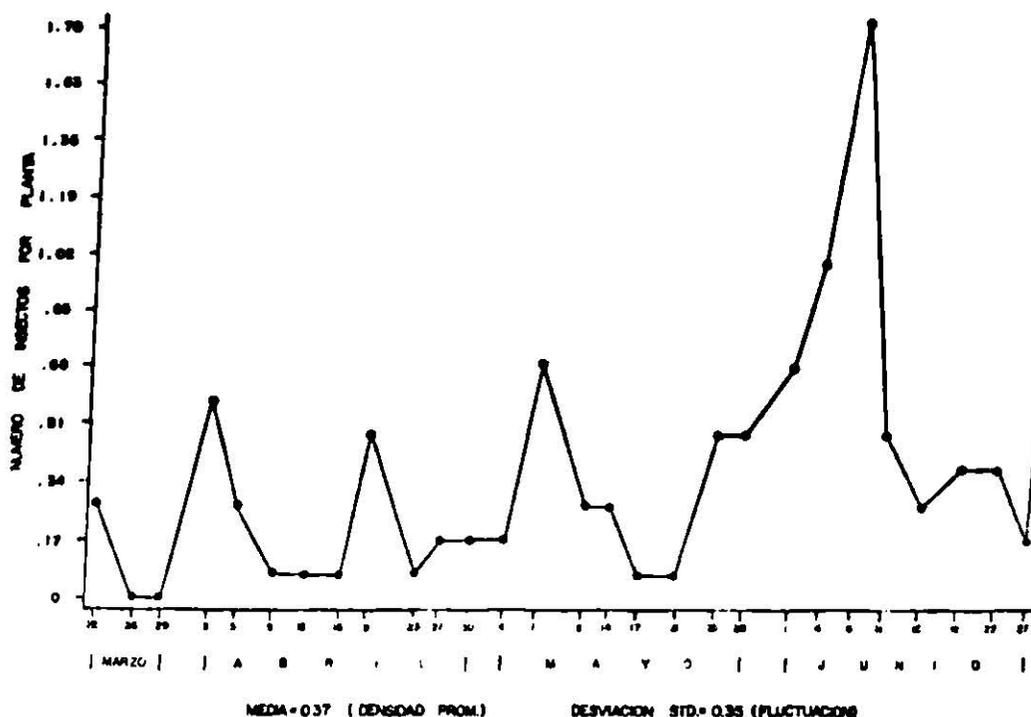


Figura 1.- Dinámica poblacional de ninfas y adultos de tijeretas (Dermaptera: Forficulidae) obtenida por el método absoluto, en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978.

A continuación se presenta la Figura 2 mostrando la curva poblacional de tijeretas obtenida por el método visual.

Se detectó la presencia de este insecto a partir del día 12 de abril permaneciendo en baja población hasta que empezó a subir el día 11 de mayo llegando a su pico máximo el día 25 del mismo mes. La lluvia del cuatro de junio hizo que se presentara una fluctuación desendente en este muestreo visual pues se mencionó anteriormente las tijeretas seguramente se guarnecieron en las axilas de las hojas.

Sin embargo la población no disminuyó por la lluvia, pues de nuevo el día ocho de junio, se tuvieron altas densidades. La población disminuyó hasta que las plantas estaban secas.

García Coronado* hizo la observación de que en su trabajo una alta población de tijeretas siempre estuvo presente dentro del habitat en hierbas, pero al hacerse más apetecible el maíz las tijeretas lo prefirieron a él y hasta entonces fueron registradas en los muestreos absolutos.

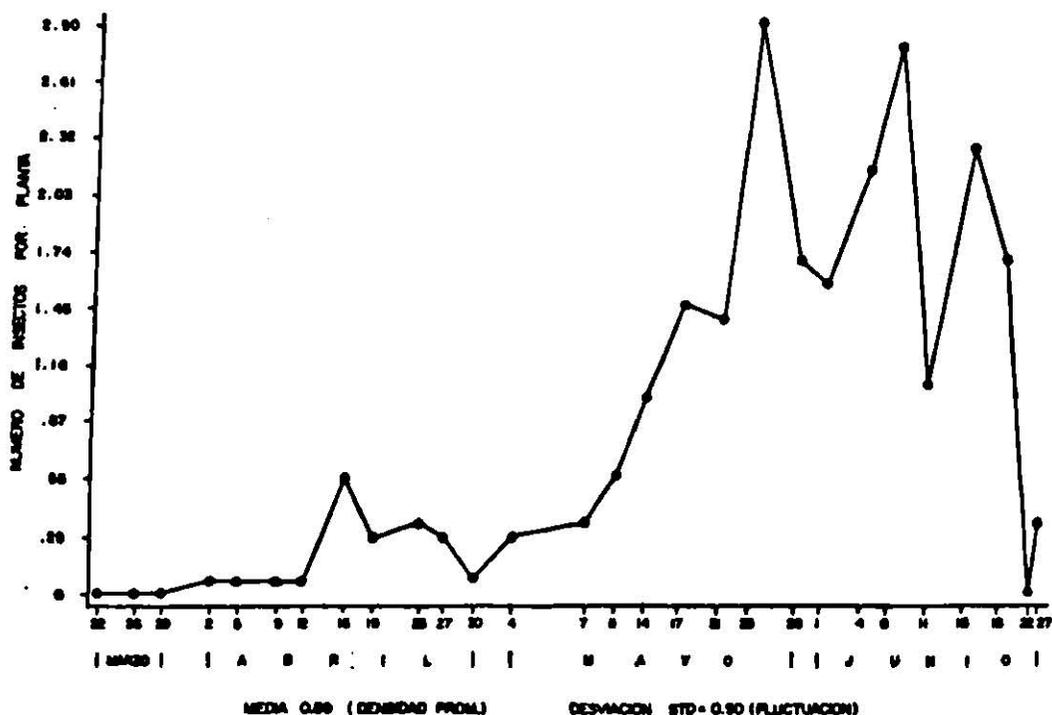


Figura 2.- Dinámica poblacional de ninfas y adultos de tijeretas (Dermaptera: Forficulidae) obtenida por el método visual en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978.

* Comunicación personal del Ing. Marco Antonio García Coronado (tesis profesional FAUANL).

En este trabajo no ocurrió así pues la población de las tijeretas siempre estuvo presente en el maíz, ya que se podían observar tijeretas de varios estadios ninfales y adultos durante todo el ciclo de cultivo.

Las tijeretas jóvenes preferían estar cerca del suelo junto a las raíces adventicias del maíz, mientras que los adultos preferían estar en las hojas superiores de éste.

Ninfas y adultos de Trips (Thysanoptera:Thripidae).

La dinámica poblacional de este insecto se obtuvo con el método absoluto (visual en el laboratorio) pues se consideró que fué el que mejor representó a la población.

Como se observa en la Figura 3 este insecto estuvo presente en el cultivo desde poco después de la germinación en cantidades significativas, llegando a su pico máximo cuando la planta tenía una altura aproximada de 45 cm y la temperatura media fué de 17.5 °C. Después la población empezó a descender conforme crecía la planta, por el día 12 de abril hubo precipitaciones y bajas temperaturas lo que originó un descenso brusco en el número de insectos, a partir de ese momento la población fué baja pero se mantuvo presente durante casi todo el ciclo.

También se observa en la Figura 3 que existieron dos curvas de crecimiento poblacional, en la primera los trips se encontraban en el cogollo del maíz y en la segunda entre las espigas de los jilotes.

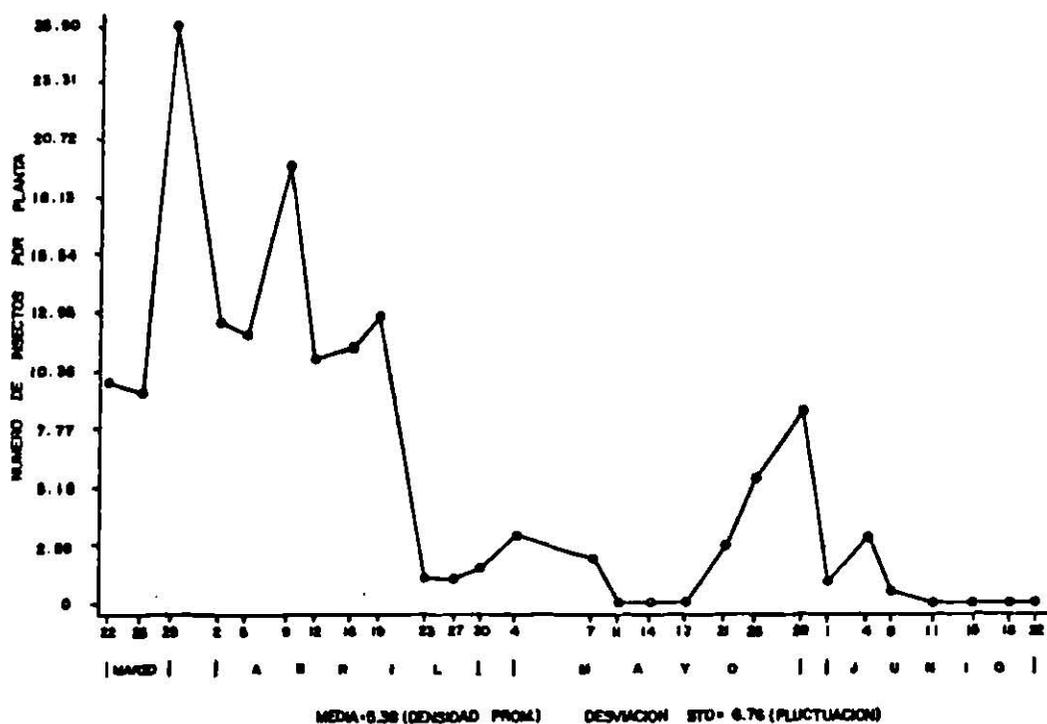


Figura 3.- Dinámica poblacional de ninfas y adultos de trips (*Thysanoptera:Thripidae*) en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978.

Adultos de la Familia Miridae (Hemiptera).

La dinámica poblacional de este insecto por el método absoluto (visual en el laboratorio) ya que su captura fué más o menos constante y que fué muy difícil controlarlos en el campo por su pequeño tamaño.

La población de este insecto se presentó el día nueve de abril y continuó en ascenso hasta el día 27 del mismo mes se notó un descenso debido a que pocos días antes del muestreo hubo una pequeña lluvia; a partir del siguiente muestreo si-

guió en ascenso hasta llegar a su pico máximo el día siete de mayo cuando la planta tenía una altura aproximada de 2.50 cm y una temperatura media de 32 °C. En el siguiente muestreo el día 11 de mayo se registró una baja muy fuerte hasta el punto de no contabilizar ningún insecto, esto probablemente se debió a una precipitación que hubo días antes, después sigue apareciendo en pequeñas cantidades hasta que desaparece por completo el día ocho de junio casi al final del ciclo (Figura 4).

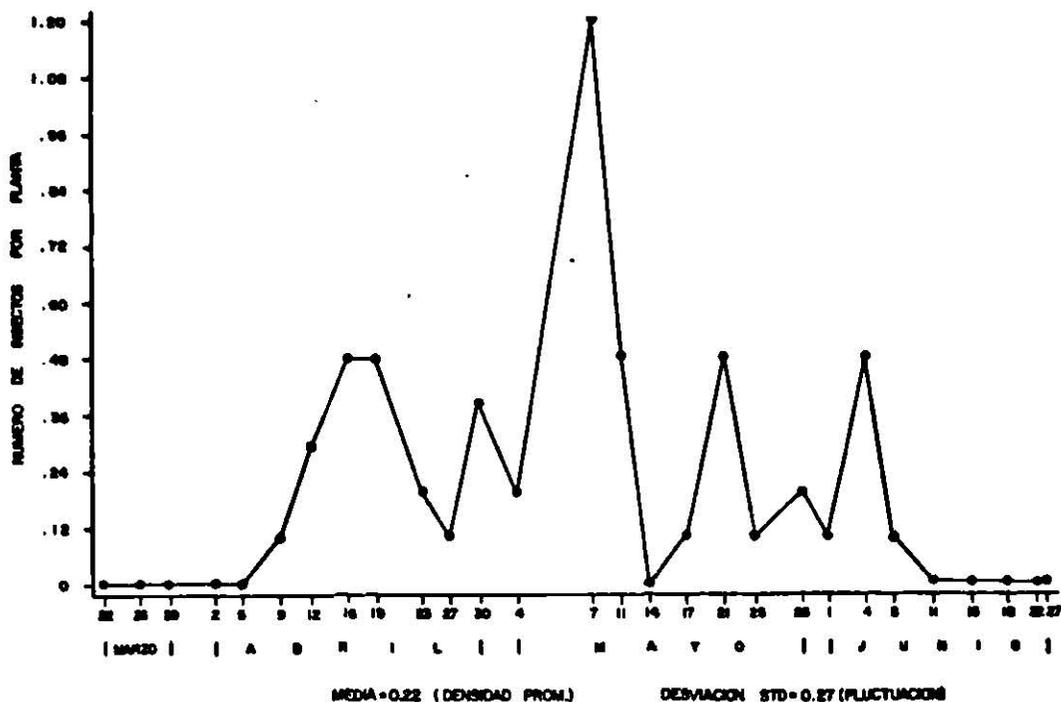


Figura 4.- Dinámica poblacional de adultos de la Familia Miridae (Hemiptera) en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978.

Las lluvias si influyeron en la baja de la población debido a que por su pequeño tamaño eran lavados de las hojas por el agua. Las otras fluctuaciones quizá se debieron a errores de muestreo.

Adultos de Diabrotica duodecimpunctata (Howardi),
(Coleoptera:Chrysomelidae).

La dinámica poblacional de este insecto también se presenta por los dos métodos (absoluto y visual). En la Figura 5 se presenta la dinámica poblacional por el método absoluto.

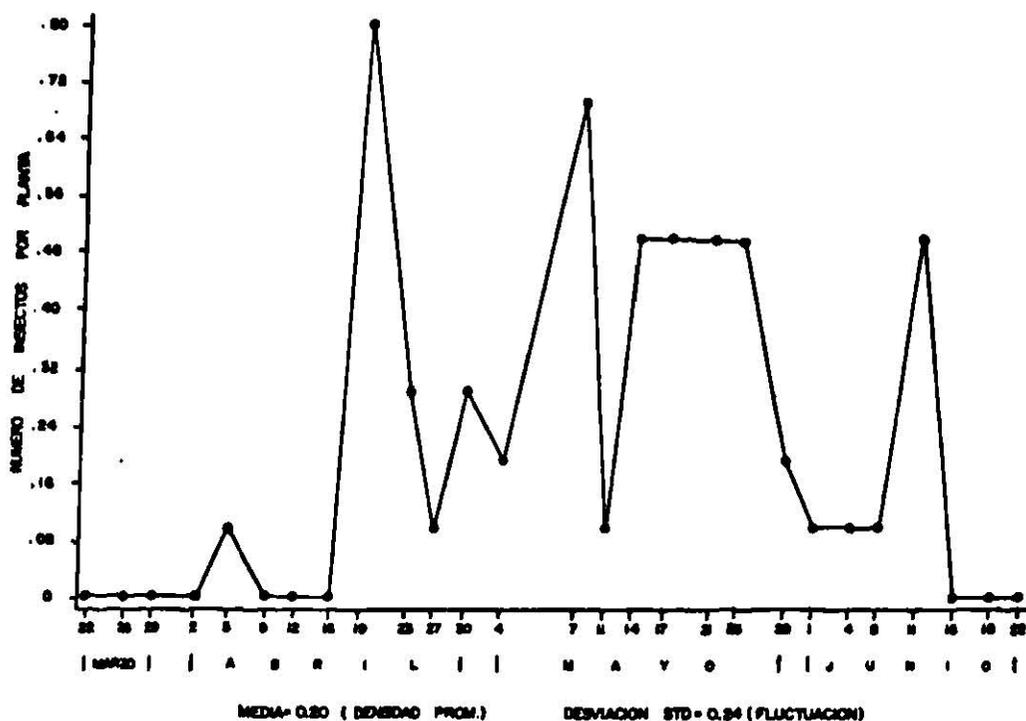


Figura 5.- Dinámica poblacional de Diabrotica duodecimpunctata (Howardi) (Coleoptera:Chrysomelidae) obtenida por el método absoluto en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo prim-verano 1978

hizo que estos insectos volaran a buscar refugio entre las hojas del maíz. Al siguiente muestreo el día ocho de junio, la población tuvo una baja que posiblemente se debió a que durante el período transcurrido entre ambos muestreos la temperatura promedio descendió de 26.5 °C a 19.5 °C combinandose ésto con fuertes precipitaciones en el mismo lapso. Después de este muestreo la población descendió hasta finalizar el ciclo.

Adultos de la Familia Carabidae (Coleoptera).

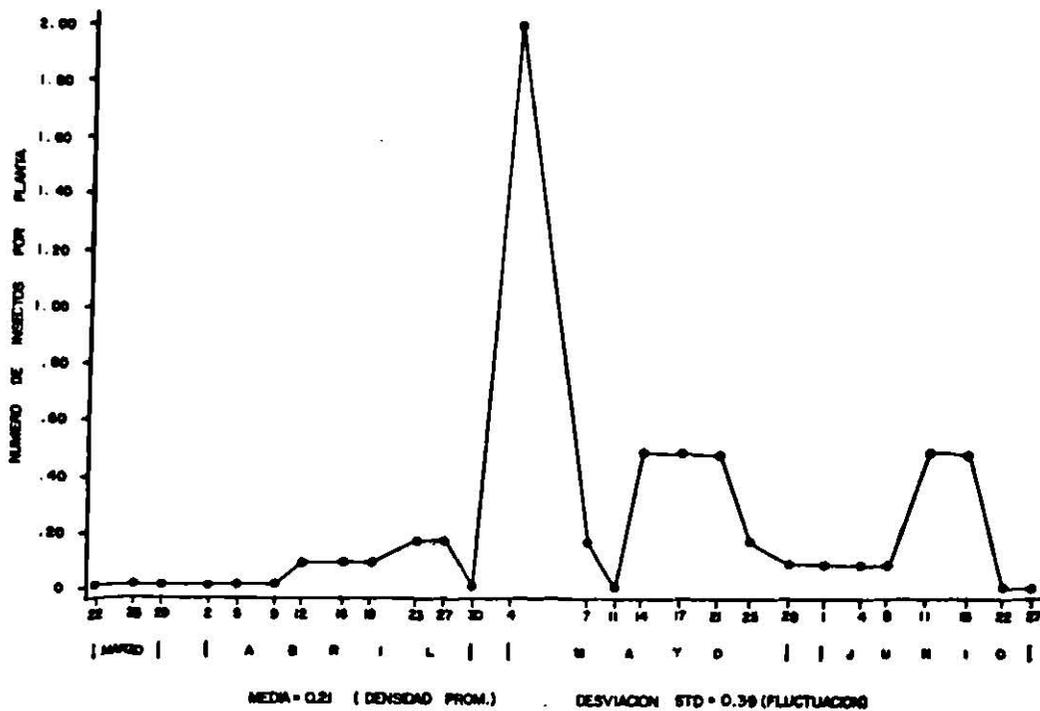
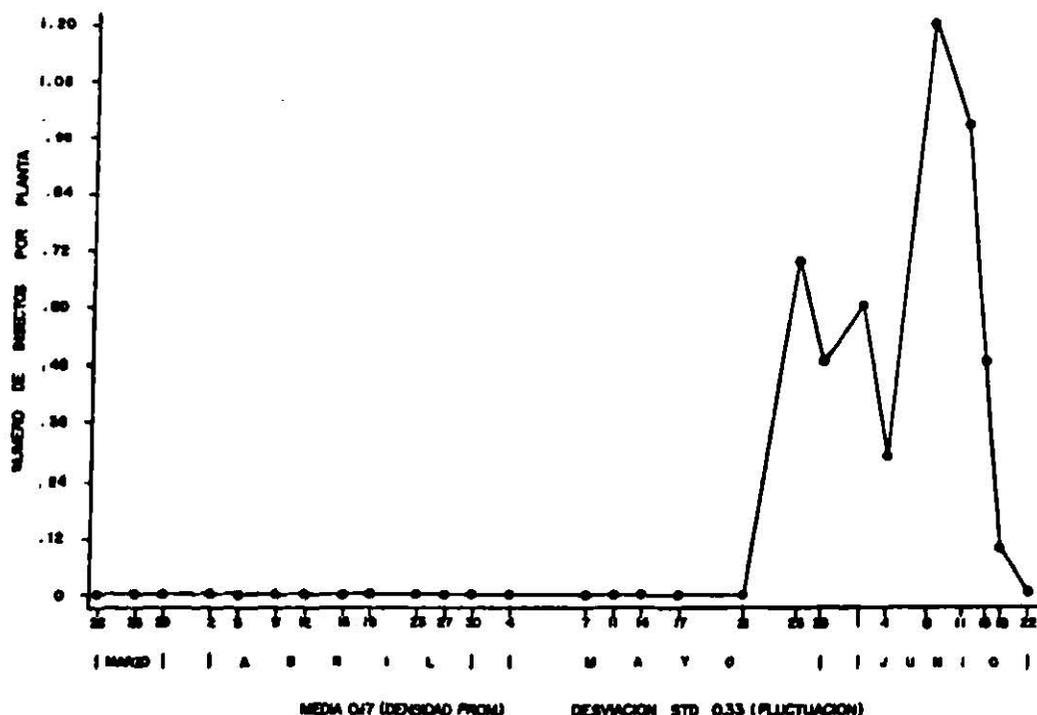


Figura 7.- Dinámica poblacional de adultos de la Familia Carabidae (Coleoptera) en un cultivo de maíz variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978.

Para graficar la dinámica poblacional de este insecto se utilizó el método absoluto (visual en el laboratorio).

Este insecto se detectó el día nueve de abril teniendo bajas poblaciones hasta que llegó a su pico máximo el día cuatro de mayo. Tuvo un brusco descenso el día siete de mayo, después continuó en pequeñas cantidades hasta que desapareció el día ocho de junio casi al finalizar el ciclo de cultivo (Figura 7).

Larvas de elotero Helicoverpa (Heliothis) zea (Boddie)
(Lepidoptera:Noctuidae).



Para estudiar la dinámica poblacional de este insecto se usó el método de muestreo absoluto.

Se encontraron las primeras plantas infestadas el día 28 de mayo cuando la mazorca estaba en estado lechoso, llegando a su pico máximo el día ocho de junio cuando la mazorca se encontraba en estado masoso y después empezó a descender rápidamente hasta desaparecer por completo el día 22 de junio cuando la mazorca estaba completamente seca (Figura 8).

Algunos insectos cuya dinámica correspondía discutir en este trabajo, no se encontraron de manera continua en el cultivo por cuestiones propias de los insectos y tal vez por los métodos de muestreo. Por lo que solo se presenta su conteo en el Cuadro 1

Cuadro 1.- Conteo de insectos de las Familias Scarabaeidae (1) Nitidulidae (2), Membracidae (3), Cicadellidae (4) y Pentatomidae (5) con los métodos absoluto y visual en un cultivo de maíz de la variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978.

Fecha de Muestreo	Insectos capturados									
	1		2		3		4		5	
	A	V	A	V	A	V	A	V	A	V
Marzo										
22										
26										
29					4					
Abril										
2										
5										
12										
16						5			1	
19						4				
23						4				
27		1				3				
30							1	1		
Mayo										
4								4		1
7		1						5		2
11										
14		1						1		
17										
21										1
25	1				2			1	1	
28				1			1	2	1	
Junio										
1			1	1				2		
4			1					2		
8			1	1			1			
11		1	3			7	1			
15	1		5	2					1	
18			5							
22	2		10	1			1		1	
25	3				1		1		1	

1/ A, absoluto; V, visual. Las primeras tres fechas de muestreo y la última, no se hizo el muestreo visual.

Para complementar la metodología de muestreo se pensó utilizar el método de redeo en forma secuencial, que junto con los

otros dos métodos (absoluto y visual) diera una idea más real de la entomofauna del cultivo.

Sin embargo, por el gran crecimiento del maíz y la gran cantidad de maleza solo se hicieron 10 muestreos con éste método. Los insectos capturados se metían en frascos con alcohol al 70% para ser cuantificados en el laboratorio los resultados se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2.- Conteo de insectos de las Familias Scarabaeidae (1), Nitidulidae (2), Membracidae (3), Cicadellidae (4), y Pentatomidae (5) con el método de redeo en un cultivo de maíz de la variedad NL-VS-1 en Gral. Escobedo N.L., ciclo primavera-verano 1978.

Fecha de Muestreo	Insectos Capturados				
	1	2	3	4	5
Abril					
9					
12					1
16			4		
19					1
23			14	7	
27	1		6		
30			7		
Mayo					
4				8	
7				9	
11	1				1

Se considera que los resultados obtenidos sobre las dinámicas poblacionales de la entomofauna representan lo que sucedió en una parcela comercial típica de la localidad, puesto que las labores de cultivo fueron las tradicionales que se recomiendan para la región, solo que no se hicieron aplicaciones de insecticidas.

Blanchard en 1976 (3) menciona que un gran número de muestras de mayor seguridad a la estimación aunque signifique por lo tanto, más tiempo para llevar a cabo la toma de datos.

En el Cuadro 3 se presenta la media, la desviación estándar así como la precisión en cada muestreo para los insectos estudiados.

Se considera necesario aclarar que en el escrito de Ochoa (14) se cometió un error al anotar el rendimiento por hectárea de la variedad NL-VS-1. El dato real fué de 5.1 ton/ha de producción en mazorca y de 5.0 ton/ha de producción en grano.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Con los datos que se obtuvieron en este estudio se pueden sentar bases técnicas y científicas para los trabajos del control integrado de plagas del maíz en Nuevo León.
- 2.- Se encontró un total de 26 Familias pertenecientes a nueve Ordenes de insectos.
- 3.- Las especies-plaga más abundantes en el estudio completo (incluyendo el escrito de Garza (14)) fueron: cogollero, pulgón, trips, diabrotica, miridos, adultos de gusano de alambre, picudo y pulga saltona.
- 4.- El método de muestreo visual fué eficiente para representar la dinámica poblacional de: tijeretas y diabroticas.
- 5.- El método de muestreo absoluto (visual en el laboratorio) fué eficiente para representar la dinámica poblacional de: trips, miridos, carabidos y gusano elotero, pero fué ineficiente para tijeretas y diabroticas.
- 6.- El método de redeo no se pudo realizar adecuadamente cuando el maíz estaba ya desarrollado, por el tamaño de las plantas, por lo que se recomienda particularmente para plantaciones de menos de un metro de altura.

- 7.- Ninguno de los métodos de muestreo empleados fué eficiente para estudiar las poblaciones de himenopteros parásitos, adultos de lepidopteros y otros insectos que no se detectaron.
- 8.- Durante todo el ciclo existió una gran abundancia de insectos plaga y beneficios.
- 9.- Se considera que el tamaño de muestra que se utilizó fué adecuado, de acuerdo a las condiciones y limitaciones que se tuvieron, pero se recomienda que el tamaño de muestra que se utilice en trabajos posteriores considere la desviación estandard de los datos de los muestreos para cada insecto en particular, ya que es variable de acuerdo a características inatas de la especie. Sin embargo se aclara que ésto solo será posible si se cuenta con suficiente personal de campo, ya que las desviaciones encontradas en este estudio señalan que se necesita una gran cantidad de muestras para cumplir con lo estadístico.
- 10.- La mayoría de los insectos capturados solo fueron identificados a nivel de Familia, pero es necesario hacer una colección con el fin de que se puedan enviar a identificar a nivel de genero y especie y así tener una idea más clara de su comportamiento.
- 11.- Los insectos plaga presentes en el cultivo no influyeron en el rendimiento del maíz, ya que la producción por hectárea estuvo dentro de los límites de la varie

dad para la zona.

RESUMEN

Este trabajo se realizó con el fin de determinar cuales son las especies de insectos nativos tanto benéficas como dañinas asociadas con el maíz en el campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., ubicado en "El Canada", municipio de Escobedo, N.L.; así como para determinar un método de muestreo adecuado para cada insecto encontrado dentro de este agro-ecosistema

La variedad de maíz utilizado en este agro-ecosistema fué la NL-VS-1.

Los muestreos se llevaron a cabo dos veces por semana (miercoles y domingos) a partir de las 8:00 am en total se efectuaron 28 muestreos, estos eran al azar y en ellos se cuantificaban tanto las características fenológicas del cultivo, como los insectos presentes en las plantas.

Además se hicieron algunos muestreos con red y visuales como complemento a este trabajo.

Se presentan gráficas de las dinámicas de los insectos estudiados con una pequeña explicación de cada una de ellas, señalando la fecha de aparición, las fechas de máxima población y el momento de la declinación poblacional, así como las posibles causas de las fluctuaciones.

Dentro del presente trabajo se notó que la lluvia fue el factor climático que más influyó sobre las poblaciones, puesto que en los insectos pequeños eran lavados por ésta y otros in-

sectos como las tijeretas y diabroticas buscaban refugio dentro del maíz.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Andrewartha, H.G. 1953. Introduction to the study of animal population. Londres, Methven & C.O.L.T.D.
- 2.- Armenta, C.S. 1978. Estudios bioecológicos de Epilachna varivestis Mulsant. (Coleoptera:Coccinellidae) bajo condiciones de campo y laboratorio. Tesis profesional, Chapingo, Mex.
- 3.- Blanchard, K. 1966. Ecología avanzada de insectos, traducción hecha por el Ing. Celso García Martell, Colegio de Postgraduados; Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México. Serie de apuntes #5.
- 4.- Bonnemaïson, L. 1974. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales, Vol. I. Ediciones Oikos-tau, S.A. Barcelona, Esp. p. 52.
- 5.- Borrór, D.J. and R.E. White. 1976. A Field Guide to the insects of america north of México. Edit. Houghtow Mifflin Co. Boston, U.S.A. pp. 177-178.
- 6.- Castilla, Ch.R. 1966. Medidas indirectas de control de plagas en el combate biológico de Heliotis zea y Heliotis virescens en la Comarca Lagunera. Fitofilo 52, año XIX, p. 75 S.A.G.
- 7.- Córdoba, Ch. R. 1976. Fisiología vegetal. Edit. H. Blume, Madrid, Esp. pp. 165-166.

- 8.- Coronado, R.P. 1967. Entomología II taxonomía. Edit. E.N. A. Chapingo, Mex. pp. 124 y 133.
- 9.- Chinery, M. 1977. Guía de campo de los insectos de España y de Europa. Edit. Omega, Barcelona, Esp. p. 140.
- 10.- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 1970. Insectos. Edit. Herrero, México, D.F. p. 707.
- 11.- Dirección General de Sanidad Vegetal S.A.R.H. 1979. Descripción de las principales plagas del maíz y su combate en los Distritos de Temporal en el estado de México, ciclo agrícola P.V 1979, Boletín técnico de apoyo. Toluca, Mex.
- 12.- Donson, J. 1978. Importancia y habitat de los insectos. Boletín Didáctico #5. Edit. Escuela de Ingeniería Agronómica, Universidad Central del Ecuador, Quito Ecuador.
- 13.- Foster, W. 1969. Los Insectos. Edit. Omega, S.A. Barcelona España. p. 124 y 134.
- 14.- Garza, O.J.G. 1979. Entomofauna y Fenología del cultivo de maíz, variedad NL-VS-1 en General Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978, Tesis profesional, Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 15.- Helcht, O.T. 1954. Plagas agrícolas. Edit. Porrúa, S.A. Mex. pp. 98-100.

- 16.- Holdrige, L.R. 1951. Ecología vegetal. Edit. Ministerio de Agricultura y Cria (M.A.C.) San José, Costa Rica. pp. 34-35.
- 17.- Klots, A.B. y E.B. Klots. 1973. Los Insectos. Edit. Seix Barral S.A. Barcelona, Esp. pp. 81-82.
- 18.- Loma, J.L. de la. 1966. Ecología vegetal. Edit. E.N.A. Chapingo, Mex. p. 119.
- 19.- Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1976. Insectos destructivos e insectos útiles. Traducción hecha por el Ing. Agrónomo Alfonso Blachalles Valdez. Edit. CECSA México, D.F. pp. 254 y 558.
- 20.- National Academy of Sciences. 1978. Control de plagas de plantas y animales Vol. III Edit. Limusa, México, D.F. p 27.
- 21.- Odum, E.P. 1972. Ecología. Edit. Interamericana, México 4 D.F. p. 130.
- 22.- Oosting, H.J. 1951. Ecología vegetal. Edit. Aguilar, S.A. Madrid, Esp. pp. 140-141.
- 23.- Pelaez, D. 1972. Estudios sobre membracidos. Revista de la Sociedad Mexicana de Entomología # 23-24, México, D.F. p. 71.
- 24.- Stanek, V.J. 1970. Gran enciclopedia ilustrada de los insectos. Edit. Lectura, Caracas, Venezuela. p. 63.
- 25.- Van Edem, H.F. 1977. Control de plagas y su ecología. Edit. Omega Barcelona Esp.

- 26.- Weaber y Clements. 1944. Ecología vegetal. Edit. Acme . . .
Agency S.R.L. Buenos Aires Argentina. pp. 377-378.

