

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

INCIDENCIA DE LOS PRINCIPALES INSECTOS PLAGAS EN
(Zea mays L.), BAJO TRES SISTEMA DE LABRANZA ,
EN EPOCA DE PRIMERA .

tesis por :
ROBERTO J. BROCKMANN C.

asesor :
ING. AGR. M.S. GERARDO MEDRANO M.

MARZO 1987
MANAGUA, NICARAGUA

* A G R A D E C I M I E N T O *

Quiero agradecer hoy y siempre al pueblo entero de Nicaragua, a la humanidad bienhechora que en una u otra forma han hecho y seguirán haciendo de nuestro planeta " La Tierra " un hermoso hogar dónde la paz y bienestar que es anhelado por todos solo será posible en su totalidad con el esfuerzo individual y conjunto de nosotros y que la realización de este trabajo de tesis es fruto de ello, por lo que no debe cesar aquí el esfuerzo sino seguir hasta la eternidad, y así demostrar ese agradecimiento.

D E D I C A T O R I A

A mis padres;

ALBA C. CERVANTES C.

ROBERTO J. BROCKMANN E.

A mis hermanos :

ANA

LUCIA

GUILLERMO

ALBA

ADOLFO

EDWIN

BERNARD

A mi esposa e hijos :

MARTHA

HARI

FRANZ

A todos mis amigos

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

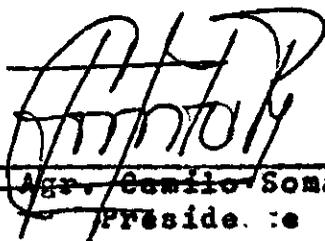
INCIDENCIA DE LOS PRINCIPALES INSECTOS PLAGAS EN MAIZ
(Zea mays L.), BAJO TRES SISTEMAS DE LABRANZA, EN
EPOCA DE PRIMERA.

Por :

ROBERTO J. BROCKMANN C.

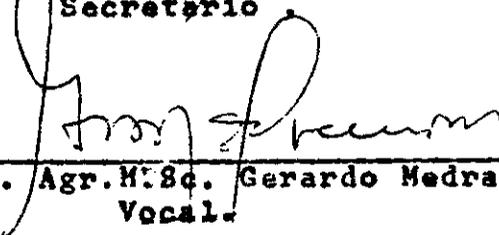
TESIS :

Presentada al Tribunal Examinador
del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias
como requisito parcial para optar el grado
de Ingeniero Agrónomo.


Ing. Agr. Emilio Somarrriba
Presidente


Ing. Agr. Erasmo Narváez
Secretario


Ing. Agr. M. Sc Allan Hruska
Vocal


Ing. Agr. M. Sc. Gerardo Medrano
Vocal

I N D I C E G E N E R A L

	Página
AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	II
INDICE GENERAL	III
INDICE DE CUADROS	IV
INDICE DE FIGURAS	V
RESUMEN	VI
INTRODUCCION	
OBJETIVOS	
REVISION DE LITERATURA	
MATERIALES Y METODOS	
RESULTADOS	
DISCUSION	
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFIA	
ANEXO	

I N D I C E D E C U A D R O S

Cuadro No.	Página
1.	Tratamientos en estudio, en la incidencia de las Principales Plagas del Maíz.
2.	Análisis de varianza del porcentaje de Daño causado por plagas del suelo y separación de medias de los factores, en la primera evaluación (21 de Junio de 1986), Las Mercedes, ISCA. 1986.
3.	Análisis de varianza del porcentaje de daño causado por plagas del suelo y separación de Medias de los factores, en la segunda evaluación (30 de Junio de 1986), Las Mercedes, ISCA. 1986.
4.	Análisis de varianza del porcentaje de cogolleros dañados por <u>Spodoptera frugiperda</u> J.E. Smith. y separación de medias, hasta los 50 días después de siembra. Las Mercedes, ISCA. 1986.
5.	Análisis de varianza del porcentaje de incidencia de <u>Heliothis zea</u> Boddie. y separación de medias, en la fase de chiloteo, Las Mercedes, ISCA. 1986.

5. Análisis de varianza del porcentaje de tallos Perforados por Diatraea lineolata Walk. y separación de medias, Las Mercedes, ISCA. 1986.
7. Análisis de varianza para la incidencia de Chrysopa sp. Las Mercedes, ISCA. 1986.
8. Análisis de varianza para la incidencia de Doru taeniatum. Dohr. Las Mercedes, ISCA. 1986.
9. Análisis de varianza para la incidencia de Aracnidos. Las Mercedes, ISCA. 1986.
10. Análisis de varianza para la incidencia de cicindela sp. las Mercedes, ISCA. 1986.
11. Análisis de varianza para la densidad de larvas de Spodoptera frugiperda muertas por el entomopatógeno Nomuraea rileyi, Las Mercedes, ISCA. 1986.
12. Inicio y plenitud de floración en los diferentes tratamientos en estudio. Las Mercedes. ISCA. 1986.
13. Altura promedio de plantas en los diferentes tratamientos en estudio, por parcela útil. Las Mercedes, ISCA. 1986.
14. % de plantas con acame de tallo de los diferentes tratamientos en estudio, por parcela útil, Las Mercedes ISCA. 1986.
15. Análisis de varianza para el número de plantas cosechadas. Las Mercedes, ISCA. 1986.

16. Número de Hazorcas cosechadas en normalmente desarrolladas de los diferentes tratamientos en estudio, por parcela útil, Las Mercedes, ISCA. 1986.
17. Análisis de varianza para el rendimiento en grado obtenido en la evaluación de la incidencia de las principales plagas en maíz bajo tres sistemas de labranza y separación de medias. Las Mercedes, ISCA. 1986.
18. Formas de preparación del suelo de acuerdo a los niveles del factor labranza.
19. Aplicaciones de insecticidas realizados durante el estudio.
20. Análisis económico de la rentabilidad de los tratamientos en estudio.

I N D I C E D E F I G U R A S

Figura No.	Página
1.	% de daño causado por plagas del suelo bajo tres sistemas de labranza, en maíz, con y sin aplicación de insecticidas (evaluación de 21 de Junio de 1986), Las Mercedes, ISCA. 1986.
2.	% de daño causado por plagas del suelo bajo tres sistemas de labranza, en maíz, con y sin aplicación de insecticidas (evaluación del 30 de Junio de 1986), Las Mercedes, ISCA. 1986.
3.	Fluctuaciones del % de daño en cogollos por <u>Spodoptera frugiperda</u> Bajo tres sistemas de labranza, en maíz, sin aplicación de insecticidas Las Mercedes, ISCA. 1986.
4.	Fluctuaciones del % de daño en cogollos por <u>S. frugiperda</u> bajo tres sistemas de labranza, en maíz, con aplicación de insecticidas, Las Mercedes ISCA. 1986.
5.	Fluctuaciones del % de incidencia de <u>Heliothis zea</u> bajo tres sistemas de labranza en maíz sin aplicación de insecticidas, Las Mercedes ISCA. 1986.
6.	Fluctuaciones del % de incidencia de <u>Heliothis zea</u> bajo tres sistemas de labranza en maíz con aplicación de insecticidas, Las Mercedes. ISCA, 1986.

7. Porcentaje de tallos perforados por *Diatraea* *Diatraea lineolata* bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin aplicación de insecticidas, Las Mercedes, ISCA. 1986.
8. Porcentaje de tallos perforados por *D. lineolata* bajo tres sistemas de labranza en maíz con aplicación de insecticidas. Las Mercedes, ISCA. 1986.
9. Densidades de *Chrysopa* sp. , bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin y con aplicación de insecticidas, Las Mercedes, ISCA. 1986.
10. Densidades de *Doru taeniatum*, bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin y con aplicación de insecticidas, Las Mercedes, ISCA. 1986.
11. Densidades de arácnidos, bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin y con aplicación de insecticidas, Las Mercedes, ISCA. 1986.
12. Densidades de *Cicindela* sp., bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin y con aplicación de insecticidas, Las Mercedes, ISCA. 1986.
13. Densidades de larvas de *S. frugiperda* muertas por el entomopatógeno *Nomuraea rileyi*, bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin y con aplicación de insecticidas, Las Mercedes, ISCA. 1986.

14. Fluctuaciones de la temperatura promedio cada cinco días durante el 11 de Junio al 25 de Septiembre de 1986. Estación, Las Mercedes , Managua, Nicaragua.
15. Fluctuaciones de la Humedad relativa promedio cada cinco días durante el 11 de Junio y el 25 de Septiembre de 1986. Estación, Las Mercedes, Managua, Nicaragua.
16. Precipitación pluvial acumulada cada cinco días durante el 11 de Junio y el 25 de Septiembre de 1986. Estación, Las Mercedes Managua, Nicaragua.

R E S U M E N

El Objetivo del presente estudio fué evaluar la incidencia de las principales plagas en maíz, bajo tres sistemas de labranza, en época de primera, en vista de la necesidad de criterios para poder implementar o no un mínima o cero labranza ya que en Nicaragua traería beneficios como el ahorro de divisas, menos inversión de energía en la agricultura, disminuir la erosión de los suelos y poder asegurar los rendimientos. Sin embargo, en países dónde ya han experimentado con labranza mínima y cero, el ataque de plagas se incrementa, es igual o disminuye (Estados Unidos de Norte América principalmente, Guatemala y Costa Rica), según reportan algunos autores.

La siembra se efectuó el 11 de Junio de 1986 en la Finca Las Mercedes, propiedad del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, usando la variedad de maíz NB-100 de grano blanco cosechándose el 25 de Septiembre del mismo año.

Se usó un diseño de parcela dividida con cuatro repeticiones. La unidad experimental consta de 8 surcos de 10 m. de largo espaciados a 75 centímetros.

Los tratamientos en estudio fué la combinación de A: tres sistemas de labranza (convencional, mínima y cero) con B: la aplicación o no de insecticidas.

Los análisis estadísticos indicaron diferencias significativas entre tratamientos con uso o sin uso de insecticidas para el control de plagas, no así entre los sistemas de labranza.

De acuerdo a los resultados en labranza convencional, mínima y cero hay igual incidencia de plagas estudiadas, Spodoptera frugiperda, frugiperda J.E. Smith., Heliothis zea Boddie., Diatraea lineolata Walk y plagas del suelo; con rendimientos en grano al 15% de humedad de 1972.8 Kg/ha, 2336.6 kg/ha y 2127.8 Kg/ha como promedio en labranza convencional, mínima y cero respectivamente. Siendo los factores de mortalidad estudiados de estas plagas incapaces de mantenerlas deb ajo del nivel de umbral económico.

Los resultados obtenidos dan indicios de que las labranzas reducidas pueden ser una alternativa viable al sistema de labranza convencional para producir maíz, que incrementan la rentabilidad y garantizan la productividad.

I. INTRODUCCION

El maíz en nuestra economía nacional ocupa un lugar primordial, siendo de los productos que más se consume como importante fuente de Carbohidratos para el Nicaraguense .

De los granos básicos en Nicaragua el maíz representa el 45% del área sembrada, sin embargo, la producción aún no evoluciona paralela en relación al consumo aparente interno que está en el orden de los 4500000 quintales por año (DGGB-MIDINRA, 1985), esta situación motiva importaciones que son gastos en divisas para el país; como respuesta a esto y objetivo primordial de los investigadores nacionales se deben revisar las prácticas de manejo que sirve de base para la adición correcta de la tecnología y con esto tratar de aumentar la productividad del maíz.

La labranza es una de las técnicas junto con otras que tiene mucha importancia para la producción de cultivos, Glover, et al 1977, aunque Faulkner, citado por Shenk, et al 1983, en su libro "La Tontera del Arador", aseveró que la mecanización de los campos no tenía justificación como práctica necesaria, para la germinación de la semilla y el desarrollo ulterior de la planta" , y que "jamás se ha expuesto razón científica para arar los suelos". En realidad la preparación mecánica del suelo ha sido una respuesta de tipo económico y social a la necesidad de combatir las malezas y en vista de las grandes áreas a cultivar para satisfacer las necesidades alimenticias de la creciente población mundial.

Se han adoptado diversas expresiones para definir algunos de los sistemas de labranza conocidas, entre los que se destacan los siguientes :

- a). Labranza convencional: que se refiere a los métodos de preparación de la cama de semilla que comprenden el movimiento físico del suelo por medios mecánicos tales como arados, rastras, rotocultivadores, etc. y herramientas manuales .
- b). Labranza reducida o mínima: que comprende sistemas de preparación del suelo en los que las operaciones se hacen reducidas, con el empleo de algunos implementos usados en la labranza convencional como por ejemplo el uso de arado de cincel, seguido por un rastraje.
- c). Labranza cero: es el sistema de preparación de la cama de semilla en la cual no hay movimiento de suelo, excepto aquel estrictamente necesario para permitir la introducción de la semilla en el suelo. Violic, et al 1982.

La técnica de labranza cero y/o labranza mínima (una vieja tecnología) se encuentra en crecimiento y difusión promovida por los científicos en las dos últimas décadas, Shenk, 1982, sobre todo en aquellos países que cuentan con una agricultura bastante tecnificada, no solamente debido al aumento de los costos de producción (combustible, máquinas, etc.), sino especialmente para ayudar a prevenir la erosión del suelo (el recurso más valioso para el agricultor), y reducir el tiempo invertido en las labores, cuestión que más se aprecia en los países desarrollados, en donde la agricultura tiende a ser manejada por un número menor de individuos en relación a su población.

Se ha demostrado que la producción de cultivos usando métodos de no labranza reduce los insumos de material, energía y supera las limitaciones impuestas por el clima, teniendo buenos resultados en zonas tropicales, sobre todo en época seca, contrario a las zonas templadas, reflejándose esto en una igual o superior producción por unidad de área, según Altieri, (1984), Shenk, et al. (1982), Violic, et al. (1982).. Esta tecnología puede ser de gran valor en Nicaragua sobre todo en regiones productoras donde hace mucho tiempo se laborea el suelo indiscriminadamente, removiéndolo y trayendo como consecuencia una mayor erosión.

Atendiendo al plan de trabajo "Balance y Perspectivas 1986,) MIDINRA, donde se proponen mantener los esfuerzos, dirigidos a incrementar la producción de maíz utilizando más eficientemente las áreas intensivas ya desarrolladas, ampliarlas levemente y en general manteniendo los rendimientos; es entonces, que esta tecnología de labranza cero puede ser de gran valor.

Por otro lado este sistema de cero labranza no significa que sea la panacea para el agricultor, puesto que conlleva a cambios como la necesidad de tener habilidad en los manejos agrícolas, rápida degradación de herbicidas en el suelo y poca adaptación a suelos con problemas de drenaje, según Triplett y Little, 1982., Triplett, 1976.

O B J E T I V O S

- A-. Evaluar la incidencia de los principales insectos plagas en maíz bajo tres sistemas de labranza, sin y con aplicación de insecticidas.

- B-. Determinar una alternativa al sistema de labranza convencional que reduzca los costos de producción y garantice la productividad del cultivo.

REVISIÓN DE LITERATURA

SHENK, M. Y SAUNDERS, J. (1982), trabajando con interacciones entre dos sistemas de labranza, combate de insectos y cuatro niveles de fertilidad en producción de maíz, llegaron a la conclusión que la técnica de cero labranza permitió rendimientos superiores, mayores a los obtenidos por la mecanización y que el combate de insectos aumentó los rendimientos significativamente.

VIOLIC, A. et al. (1982), en experimentos realizados con labranza cero en maíz durante dos años en la región costera del norte de Veracruz, México, con labranza cero y convencional incluyendo variantes para la cero labranza, no encontraron diferencias significativas en rendimientos entre ambos métodos de labranza, determinando que el control de insectos aumenta los rendimientos significativamente.

ALL, J. Y GALLAHER, R. (1975), en investigación realizada sobre la infestación de insectos en maíz bajo la técnica de cero labranza en sistemas de cultivos dobles, no encontraron gran tendencia a acrecentar los problemas por insectos.

BOWEN, J. Y KRATKY, B. (1982), son de la opinión de que los problemas por insectos plagas del maíz en labranza reducida pueden aumentar sobre todo si se adopta un método en labranza cero, debido al aumento de la frecuencia e intensidad de los daños causados por insectos de la parte aérea.

BOYS, F. et al. (1972), en experimentos realizados en campos de Delaware, Newark con cero labranza en maíz con diferentes tratamientos de insecticidas, no encontraron diferencias significativas en la productividad atribuyendo a las poblaciones.

CARPENTER, A. et. al. (1978), en trabajos realizados durante dos años sobre efectos de la labranza en plagas del suelo en maíz, encontró que el daño por insectos fué tan bajo en el tratamiento convencional, que la protección por insecticidas a las semillas parece indefendible, contrario a la cero labranza.

DEL ROSARIO, R. et. al. (1981), señala que el efecto del sistema de labranza cero en la incidencia de *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera, Noctuidae) ha sido igual o menor que en labranza convencional en la República Dominicana, teniendo rendimientos promedios superiores en labranza cero, sin control de insectos contra labranza convencional y aplicaciones de insecticidas.

CARBALLO, M. (1979), trabajando con diferentes sistemas de manejo de malezas en maíz, encontró que cuando no se aplicó insecticida la incidencia de cogollero fué baja (3.5%), cuando las malezas estaban secas y altas debido a el enmascaramiento de los estímulos visuales y químicos que atraen al insecto y la posible mayor actividad de depredadores. Correcto *Diabrotica* spp. prefirió colonizar las parcelas aradas, como posible respuesta al contraste del color entre el cultivo y el suelo, y probablemente a la preferencia del insecto de ovoposición en suelos arados.

DANIELS, N. Y CHEDESTER, L. (1974), trabajando sobre los efectos de la labranza y el medio ambiente sobre el taladrador *Diatraea grandiosella*, encontraron menos larvas en diapausa del taladrador en terrenos tratados con discos, cincel o pase rápido, que en los de cero labranza.

TYLER, B. Y ELLIS, C. (1974), en trabajos realizados en campos en la universidad de Guelph, Canada sobre emergencia, ovoposición y daño de Diabrotica longicornis (SAY), bajo tres sistemas de labranza, no fué significativamente diferentes. Sin embargo, el 50% de la emergencia ocurrió 5 días antes, y el número de plantas infestadas fué significativamente mayor en campos con labranza total.

SHENK, M. et al. (1983), trabajando con mínima y cero labranza en producción de maíz en Costa Rica, encontró que el número de plantas dañadas por Diabrotica balteata (Leconte) 15 días después de la siembra, fué seis veces mayor en parcelas aradas que en las de cero labranza, creyendo que este aumento de ataque se debe al contraste de color entre la planta y el suelo descubierto y una preferencia para ovopositar en suelos mecanizados.

ALTIERI, M. (1984), cita a HOUSE y STIWER (1983), por trabajos realizados con porotos de soya de Georgia del Norte, donde determinan que la diversidad de especies y abundancia de carabidos predadores, es varias veces mayor en porotos de soya bajo no labranza que en labranza convencional. Los desechos y malezas en terrenos no labrados generalmente proporcionan a la fauna predatora recursos de alimento además de protección contra condiciones climatológicas desfavorables.

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

El presente estudio, fué realizado en la Finca "Las Mercedes", propiedad del ISCA, Managua, situada a la altura del kilómetro 11 1/2 carretera norte, ubicado entre los 12°9' LN y 86°9' longitud oeste, con una zonificación ecológica tropical de bosque seco, según HOLDRIGE (1979).

Los suelos de esta Finca pertenecen a la serie "La Calera clasificación taxonómica Lithic Haplaquoles,, siendo de erosión mínima, pendiente 1%, drenaje natural moderadamente bueno, textura franco arcillosa a arcillosa, estructura: bases subangular muy finas: material madre toba caliza y pH 6.9. *

Los datos climatológicos ocurridos durante el estudio (Entre el 11 de Junio y 25 de Septiembre) se presentan en las figuras 14, 15 y 16.

Los tratamientos estudiados fueron la combinación de tres sistemas de labranza y el uso y no uso de insecticidas. (Cuadro No. 1).

El diseño utilizado para evaluar estos tratamientos fué : Para las evaluaciones de datos que fueron tomadas solo una vez (rendimiento, No. de plantas cosechadas etc.) o dos veces (plagas del suelo), un diseño de parcelas divididas, y para las evaluaciones periódicas fué un diseño de parcelas subdivididas, (Para los datos analizados se utilizaron las transformaciones $ARC\ SEN\ X+0.5$ o $LN(X+1)$, LITTELE y HILLS, 1976). En las parcelas grandes se establecieron los tres sistemas de labranza en la subparcela los tipos de control y en la sub-subparcela la fecha de evaluación.

* Fuente: Laboratorios de Suelos DGIFA - MIDINRA 1986.

CUADRO No. 1: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO EN LA INCIDENCIA DE
LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL MAIZ.

FACTOR A: TIPO DE LABRANZA.

FACTOR B: CONTROL DE INSECTOS.

1 - A_1B_1 - Labranza Conv. sin uso de insecticidas

2 - A_1B_2 = Labranza Conv. con uso de insecticidas

3 - A_2B_1 = Labranza mínima sin uso de insecticidas

4 - A_2B_2 = Labranza mínima con uso de insecticidas

5 - A_3B_1 = Labranza cero sin uso de insecticidas

6 - A_3B_2 = Labranza cero con uso de insecticidas .

Para esto se empleó un área de 1837.5 m². Esta se dividió en 4 bloques de 375 metros cuadrados, separados a tres metros entre bloque y bloque. Cada bloque se dividió en tres parcelas de ciento veinte metros cuadrados, separadas cada una por 0.75 metros. Cada parcela se dividió en dos subparcelas sesenta metros cuadrados cada una. Dentro de cada subparcela se trabajaron ocho surcos de 10 metros de longitud, separados a 0.75 metro uno del otro.

Para todas las evaluaciones se tomaron los cuatro surcos centrales de cada subparcela (parcela útil).

Se realizó un muestreo general de plagas del suelo previo a la preparación del terreno, haciendo cinco submuestras en todo el área del estudio con la técnica del pie cuadrado.

La preparación del terreno se realizó de acuerdo al sistema: Labranza convencional consistió en chapoda, un pase de arado de disco, tres pases de grada, nivelación y surcado. Labranza mínima: labranza mínima solo se redujeron dos pases de grada. En labranza cero, solamente se hizo chapoda y el rayado (surdado). (Ver Cuadro No. 19).

Para la siembra se usó maíz blanco, variedad NB-100, a razón de 25.9 kg/ha, la siembra se hizo a mano, a razón de 3 semillas cada 50 cms., realizándose el 11 de Junio de 1986.

Para el control de malezas en labranza convencional y mínima se utilizó Dual (Metolachlor) 960 E.C. 2.84 lts/ha incorporado y Gesaprin (Atrazina) 500 E.C. 4.25 lts/ha después de la siembra. En labranza cero se utilizó Gramoxone (Paragquat) 1.4 lts/ha del Producto comercial Dual (Metolachlor) 960 E.C. 2.84 lts/ha (quemante + pre-emergente) después de la siembra.

Se fertilizó con 57 kg./ha. de la fórmula 12-30-10, al momento de la siembra, más 30 kgr. de urea 46% al realizar el aporque, en labranza convencional y mínima en labranza cero al voleo.

El raleo se efectuó a los 20 días después de la siembra, dejando una población de 47,000 plantas por ha.

Para el control de plagas del suelo se aplicó Furadan (carbofuran) 5G a 20 kgr/ha al momento de la siembra. Para el control de plagas aéreas se aplicó en labranza convencional el 10. de Junio de 1986 y el 8 de Julio de 1986 Lorsban (Chlorpyrifos) 4E. 1.4 lts/Ha. En labranza mínima se aplicó el 22 de Junio, y el 10. de Julio de 1986 Lorsban 4E y el 21 de Julio de 1986, Nudrin (metomyl) 450 grs/ha del Producto comercial. Para labranza cero se aplicó el 22 de Junio de 1986, 10. de Julio de 1986 y el 8 de Julio de 1986 Lorsban (chlorpyrifos) 4E. todas estas aplicaciones fueron dirigidas contra Spodoptera frugiperda. cuando el daño era mayor al 20%, los cuáles se hicieron con aspersoras manuales, Matabí cuya capacidad era de 20 lt. (Cuadro No. 19).

El Umbral económico para Heliothis zea es del 20% de presencia de huevos o larvas pequeñas en los estigmas.

Para Diatraea lineolata no se ha determinado un método recuento (DGGB-VIDINPA, 1985).

Las dosis de los insumos utilizados se usó de acuerdo a las recomendaciones de la carta tecnológica del cultivo.

Variabes Medidas :

Para plagas del suelo se midió el porcentaje de semillas o plantulas dañadas, tomando en cuenta que en la longitud de la estación (cinco milésima de manzana) igual a 73 plgs. había un número fijo de semillas (12), con lo que se hacía relación para sacar dicho porcentaje.

Después de realizar las evaluaciones para plagas del Suelo (en el período más crítico para su ataque) se hizo el raleo y se normalizó el número de plantas para con este relacionar el número de plantas dañadas y determinar el % de daño de Plagas aéreas.

Ej: Longitud de la estación igual a 73 pulgadas, se hicieron 5 estaciones por tratamiento. Subongamos 4, 5, 3, 0 y 7 plantas dañadas en los 5 estaciones respectivamente, promedio de plantas dañadas igual $3.8 \times 5000 = 19,000$ plantas dañadas por manzana del total 33,000 plantas, equivale al 57.6 % de plantas dañadas por manzana.

Para Spodoptera frugiperda se midió el % de cogollos dañados, para Diatraea lineolata se midió % de tallos perforados y para Heliothis zea % de presencia: se hicieron 6,5 y 3 evaluaciones para estas plagas respectivamente, realizadas en las fases fenológicas del maíz en que incidieron.

Los insectos benéficos evaluados se muestrearon con la técnica de la cinco milésima de manzana (Guía Fitosanitaria del Maíz. DGIA-MIDINRA, 1984) en recuento directo.

Se midió altura final de plantas en centímetros desde la superficie del suelo hasta la altura del cogollo, tomando 10 plantas al azar por parcela útil.

Días a flor anotando el inicio (1%), y plena floración (50% + 1), del total de plantas por parcela útil.

Se contó el número de plantas con acame de tallo por parcela útil. Para el rendimiento se tomó: Número de plantas cosechadas, peso fresco de mazorcas destuzadas, número de mazorcas normalmente desarrolladas y total ajuste de humedad al 15% por parcela útil.

R E S U L T A D O S

1- Plagas del Suelo:

En un muestreo previo a la siembra se encontraron 0.6 larvas por muestra de los siguientes géneros identificados por comparación:

Phyllophaga sp., Aeolus sp. y Arriotis sp.

En los análisis de la primera evaluación (10 Días después de siembra), no se encontró diferencia significativa para el porcentaje de daño causado por plagas del suelo en los diferentes tratamientos. (Cuadro N. 2)

En labranza cero se presentó un daño de 14%, en labranza mínima de 19% y en labranza convencional de 18% como promedios; en los tipos de control, al usar insecticidas se presentó un daño de 13% y sin uso de insecticidas de 20% como promedios. (Cuadro N. 2)

La figura 1 muestra los diferentes porcentajes de daño causado por plagas del suelo en los diferentes tratamientos. (....)

En la segunda evaluación 19 DDS en general hubo menos % de daño que en la primera evaluación 8% y 16% respectivamente.

En los análisis realizado (para esta fecha) se encontró diferencia significativa en los tipos de control, no así en los sistemas de labranza. (Cuadro N. 3)

Al realizar la separación de medias usando tukey se encontró diferencia significativa para los tipos de control presentándose menor daño

% DE DAÑO CAUSADO POR PLAGAS DE SUELO.

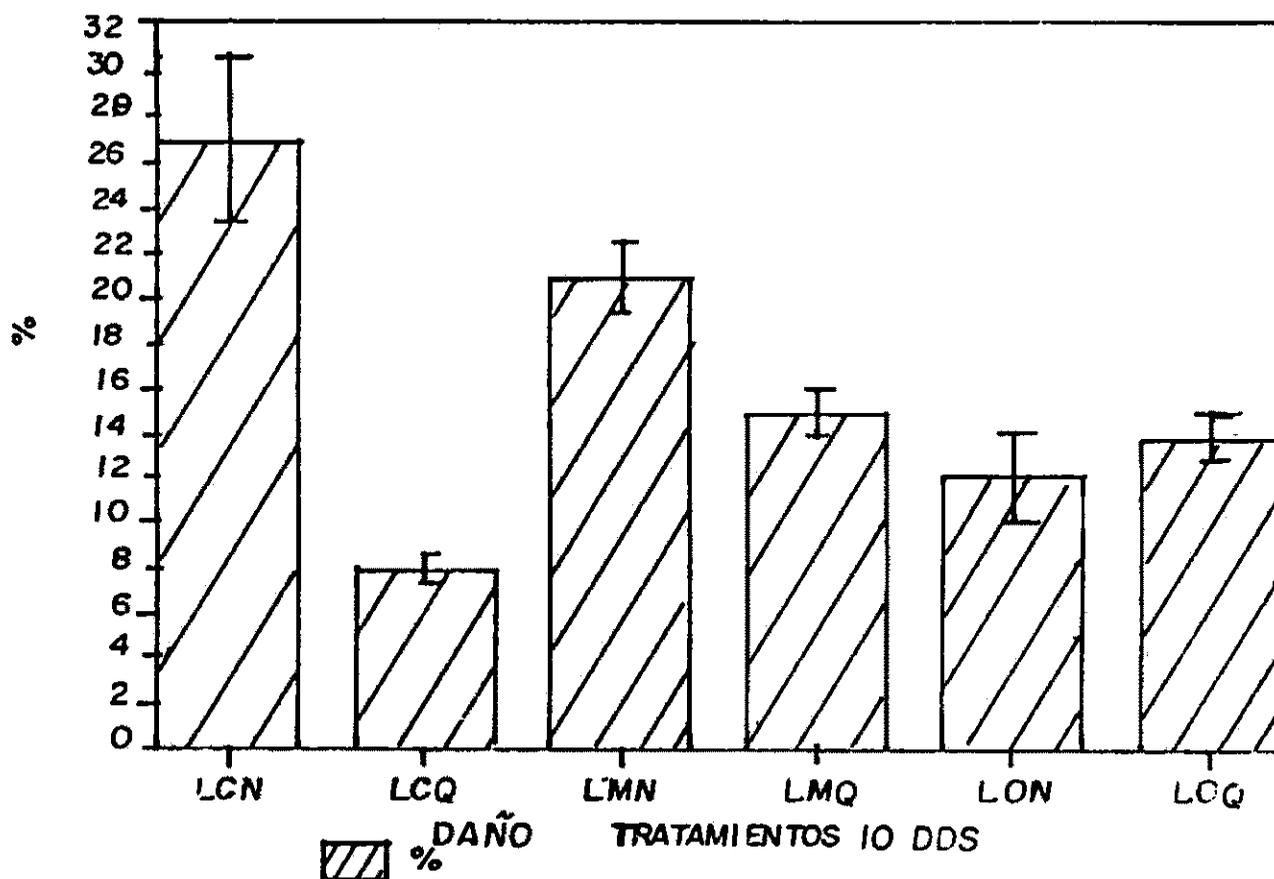


Fig.1 % De daño causado por plagas del suelo bajo tres sistemas de labranza, en maíz, con y sin aplicación de insecticidas, Las Mercedes. ISCA. 1986.

- L = Labranza**
- C = Convencional**
- M = Minima**
- O = Cero**
- Q = Uso de insecticida**
- N = No uso de insecticida**

% DE DAÑO CAUSADO POR PLAGAS DE SUELO

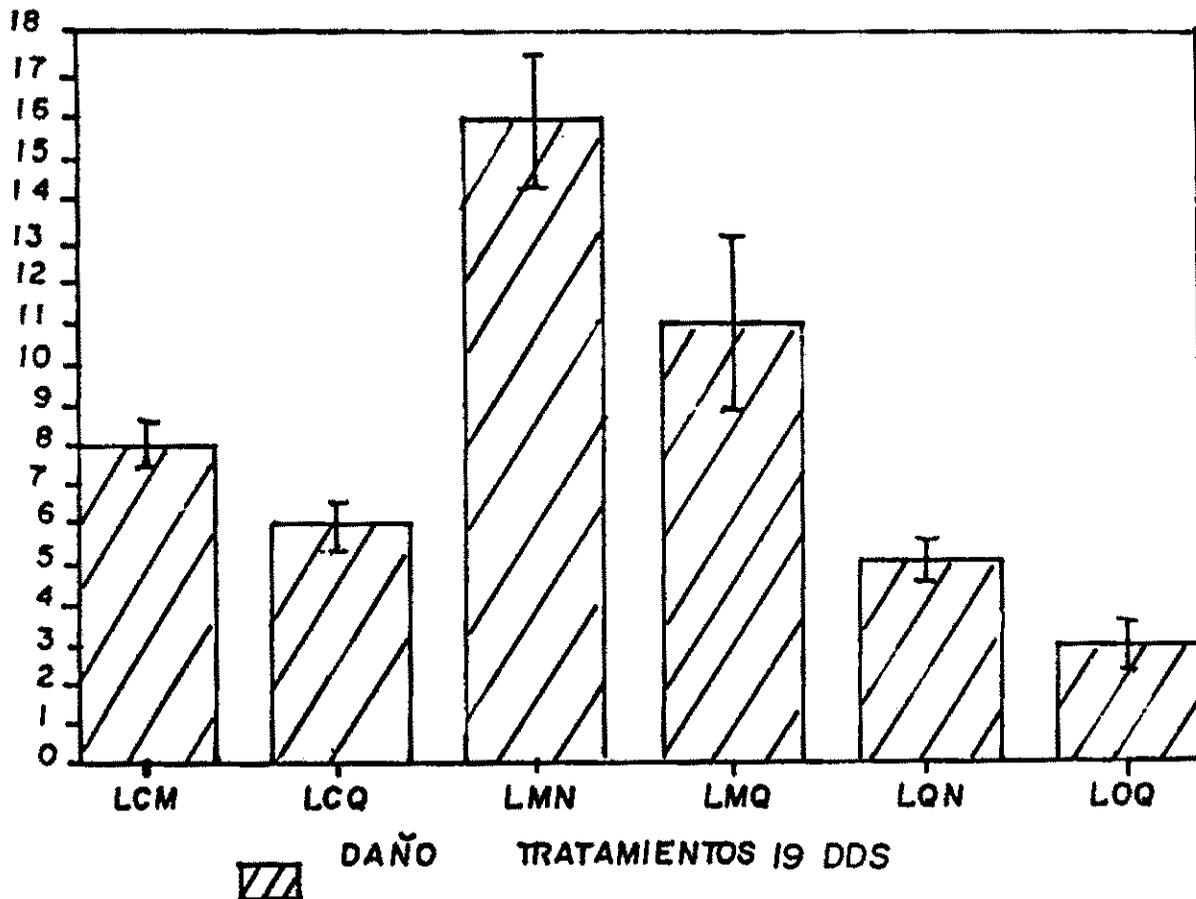


Fig. 2 % de daño causado por plagas del suelo bajo tres sistemas de labranza, en maíz, con y sin aplicación de insecticidas, Las Mercedes ISCA. 1986.

- L = Labranza
- C = Con.
- M = Min.
- O = Cero
- Q= Uso de insecticida
- N = No uso de insecticida

al aplicar insecticidas 7% y mayor al no aplicar insecticidas 10%.

En los sistemas de labranza no se encontró diferencia significativa; en labranza cero se presentó un % de daño de 4%, en labranza mínima de 13% y en labranza convencional de 7% como promedios.

La figura 2 muestra los diferentes % de daños causado por plagas del suelo en los diferentes tratamientos, siendo los tratamientos de labranza cero los que presentaron menor daño y mayor en labranza mínima. Se puede notar también diferencias entre el usar y no usar insecticidas.

2- Plagas aéreas:

Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera; Noctuidae)

En los análisis de las evaluaciones del porcentaje de daño causado por S. frugiperda se encontró diferencia significativa en los tipos de control y en las fechas de evaluación, no así en los sistemas de labranza. (Cuadro N. 4)

Al realizar la separación de medias usando Duncan se encontró diferencia significativa en los tipos de control presentándose menor daño al aplicar insecticidas 14% y mayor daño al no aplicar insecticidas 18%.

En los sistemas de labranza no se encontró diferencia significativa; en labranza cero se presentó un % de daño de 26% en labranza mínima de 26% y en labranza convencional de 24% como promedios. (Cuadro N. 4)

Las figuras 3 y 4 muestran las fluctuaciones del % de daño causado por Spodoptera frugiperda hasta los 50 días después de siembra.

INCIDENCIA DE Spodoptera frugiperda.

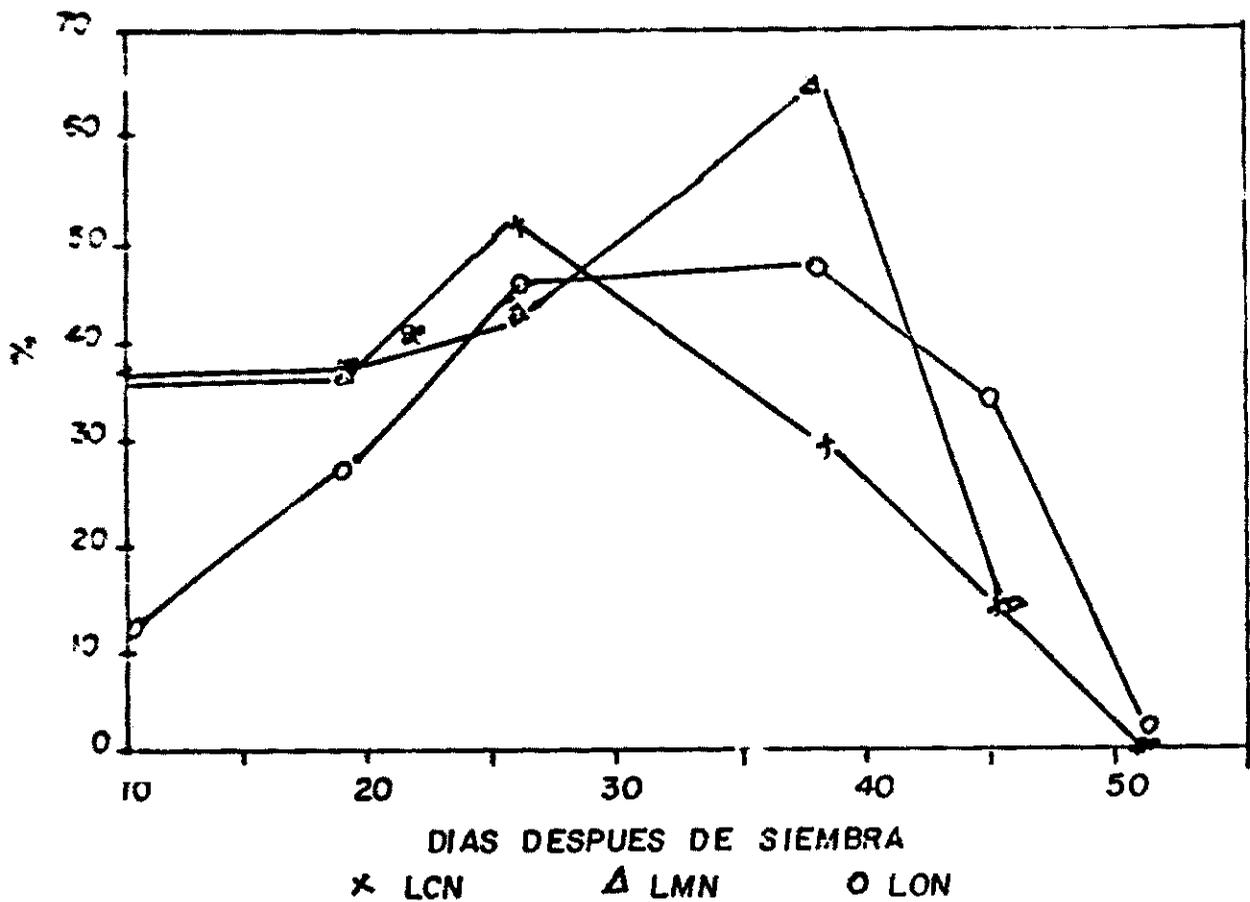


Fig. 3. Fluctuaciones del % de daño en cogollos causadas por S. frugiperda bajo tres sistemas de labranza, en maíz, sin aplicación de insecticidas, Las Mercedes. ISCA. 1986

L = Labranza
 C = Convencional
 M = Min.
 O = Cero
 N = Sin uso de insecticida. ———

INCIDENCIA DE Spodoptera frugiperda

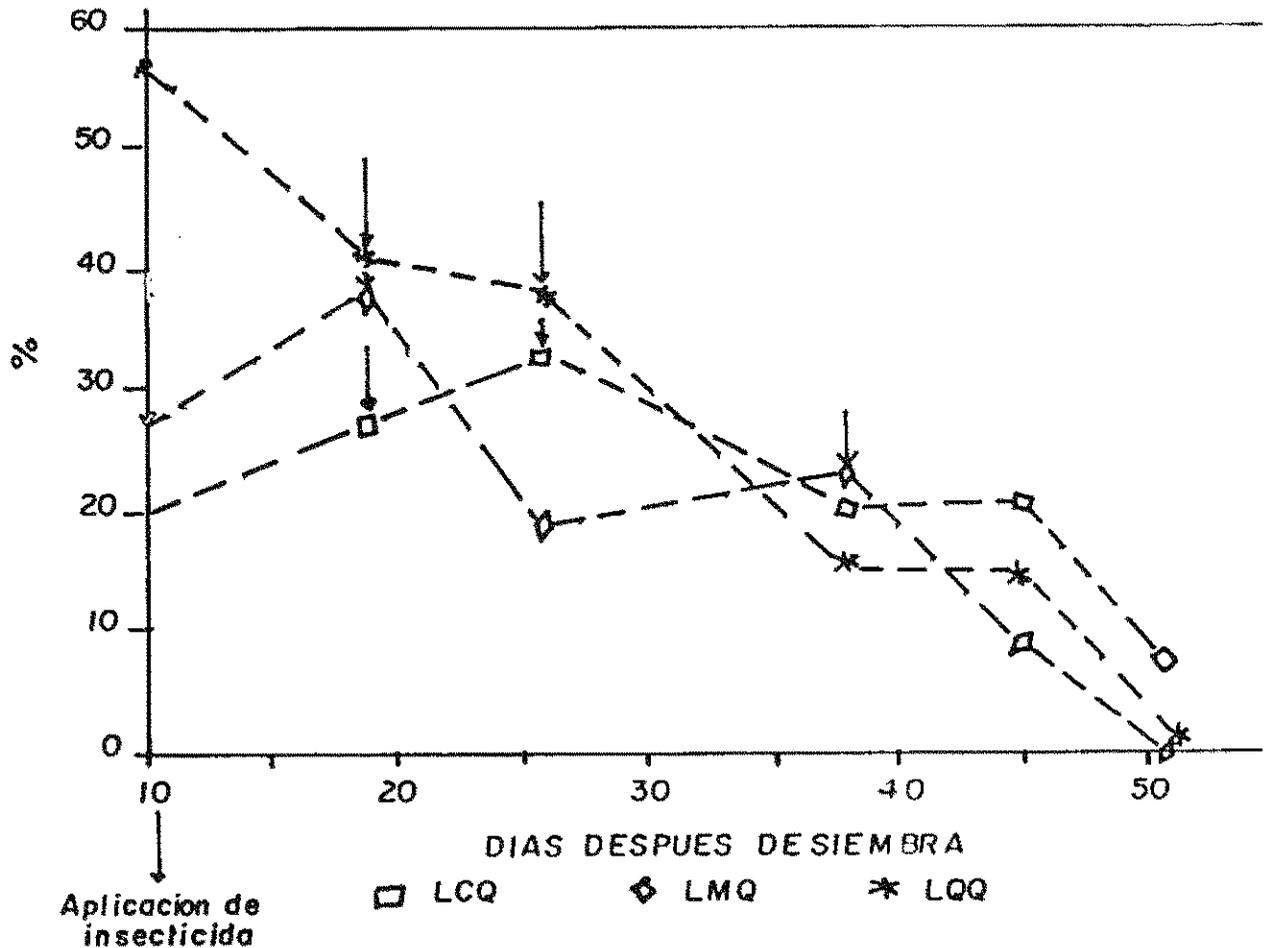


Fig. 4 Fluctuaciones del % de daño en cogollos causados por S. frugiperda bajo tres sistemas de labranza, en maíz, con aplicaciones de insecticidas, Las Mercedes, ISCA. 1986.

L = Labranza
 C = Convencional
 M = Mínima
 O = Cero
 Q = Uso de insecticidas

sin y con aplicación de insecticidas respectivamente. La fecha de evaluación en que mayor % de daño hubo fueron los 20, 30 y 40 DDS (figura N. 3 y Cuadro N. 4).

Se realizó un análisis a la evaluación del % de daño hecha a los 20 DDS y se encontró que entre los sistemas de labranza se presentó diferencia significativa, $F = 7.05302$, $gl = 2,6$ ($P < 0.05$) y entre los tipos de control se encontró diferencia altamente significativa $F = 11.61$, $gl = 1,9$ ($P < 0.01$).

Al realizar la separación de medias usando tukey se encontró diferencia significativa en el % de daño entre labranza 0 (23%) y labranza mínima (40%), no siendo diferente de ambos la labranza convencional (39%).

En los tipos de control, se presentó un menor daño con aplicación de insecticidas 19% y mayor sin aplicación de insecticidas 47%.

Heliothis zea (Lepidoptera; Noctuidae)

En los análisis de las evaluaciones del % de presencia de H. zea se encontró diferencia significativa en las fechas de evaluación no así en los sistemas de labranza y tipos de control (Cuadro N. 5).

Al realizar la separación de medias usando Duncan no se encontró diferencia significativa en los sistemas de labranza, presentando un % de presencia de 18% en labranza cero, 12% en labranza mínima y 10% en labranza convencional. En los tipos de control se presentó mayor presencia en los tratamientos sin uso de insecticidas 14% y menor con uso de insecticidas 13%.

INCIDENCIA DE Heliothis zea

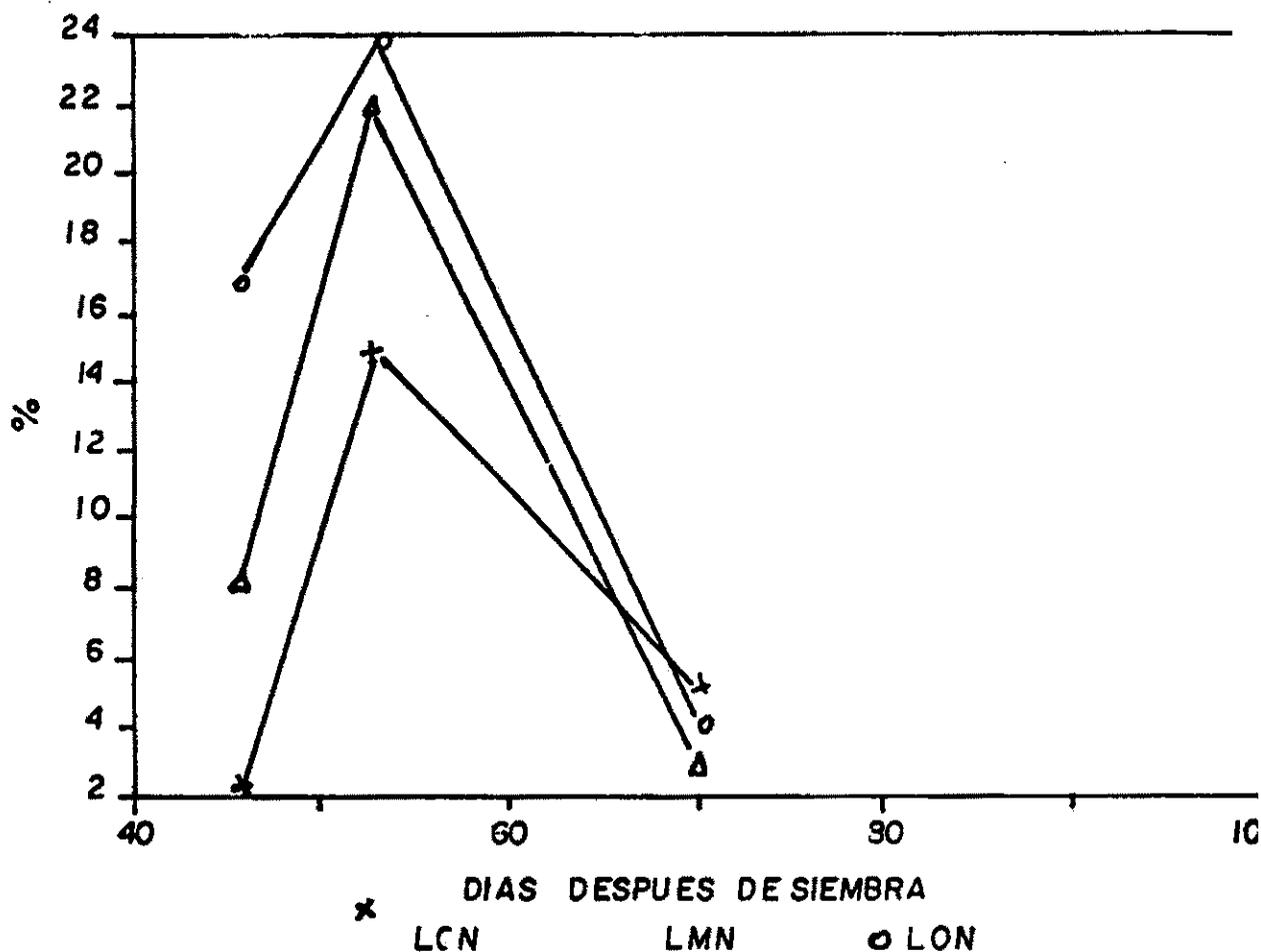


Fig. 5 Fluctuaciones de % de presencia de H. zea, bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin aplicación de insecticidas, Las Mercedes. ISCA. 1986.

L = Labranza
C = Convencional
M = Mínima
O = Cero
N = Sin insecticidas _____

INCIDENCIA DE Heliotis zea.

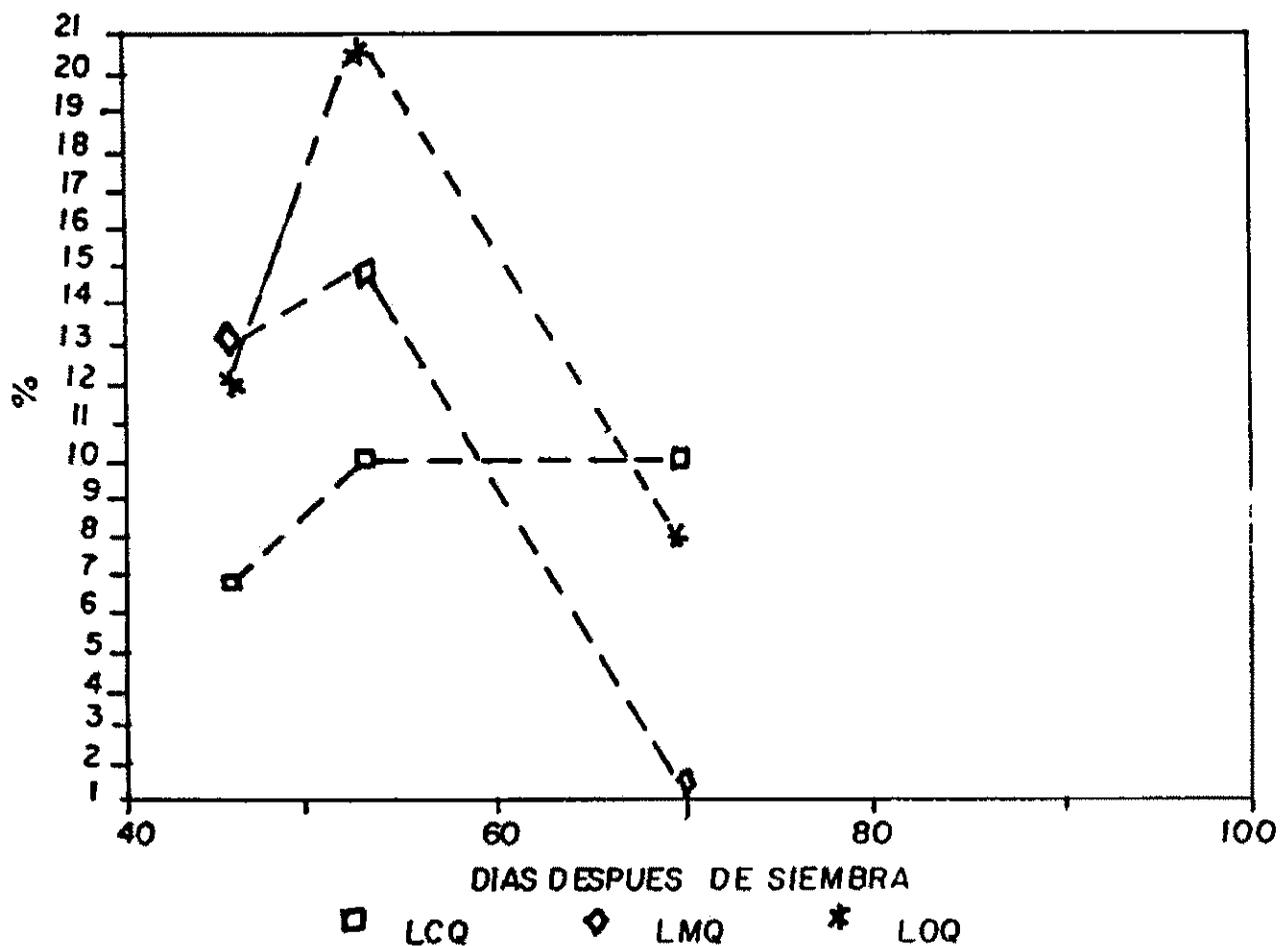


Fig. 6 Fluctuaciones del % de presencia de H. zea, bajo tres sistemas de labranza en maíz, con aplicación de insecticida, Las Mercedes, ISCA. 1986.

L = Labranza
 C = Convencional
 M = Mínima
 O = Cero
 Q = Con insecticidas - - - -

Las figuras 5 y 6 muestran las fluctuaciones del % de presencia de H. zea entre los 45 y 70 DDS sin y con aplicación de insecticidas respectivamente. La fecha de evaluación en que mayor % de presencia hubo fue a los 53 DDS (figura N. 5 y Cuadro N. 5).

Se realizó un análisis a la evaluación del % de presencia hecha a los 53 DDS y no se encontró diferencia significativa $f = 2.1747$, $gl = 2.6$ ($P > 0.05$) entre los sistemas de labranza.

Entre los tipos de control tampoco se encontró diferencia significativa $f = 4.7018$, $gl = 1.9$ ($P > 0.05$), aunque el promedio de % de presencia fue menor en los tratamientos con uso de insecticidas 15% y mayor en los tratamientos sin uso de insecticidas 20%.

Diatraea lineolata Walk. (Lepidoptera: Pyralidae)

En los análisis de las evaluaciones del % de tallos perforados por D. lineolata se encontró diferencias significativas en los tipos de control y en las fechas de evaluación, no así en los sistemas de labranza (Cuadro N. 6).

Al realizar la separación de medias usando Duncan se encontró diferencia significativa en los tipos de control presentándose menor % de tallos perforados al aplicar insecticidas 15% y mayor al no aplicar insecticidas 30%. En los sistemas de labranza no se encontró diferencia significativa; en labranza cero se presentó un % de tallos perforados del 20% en labranza mínima 25% y en labranza convencional de 21% como promedio (Cuadro N. 6).

Las figuras 7 y 8 muestran los porcentajes de tallos perforados por Diatraea lineolata desde los 39 y 106 días DS, sin y con aplica-

INCIDENCIA DE Diatraça lineolata

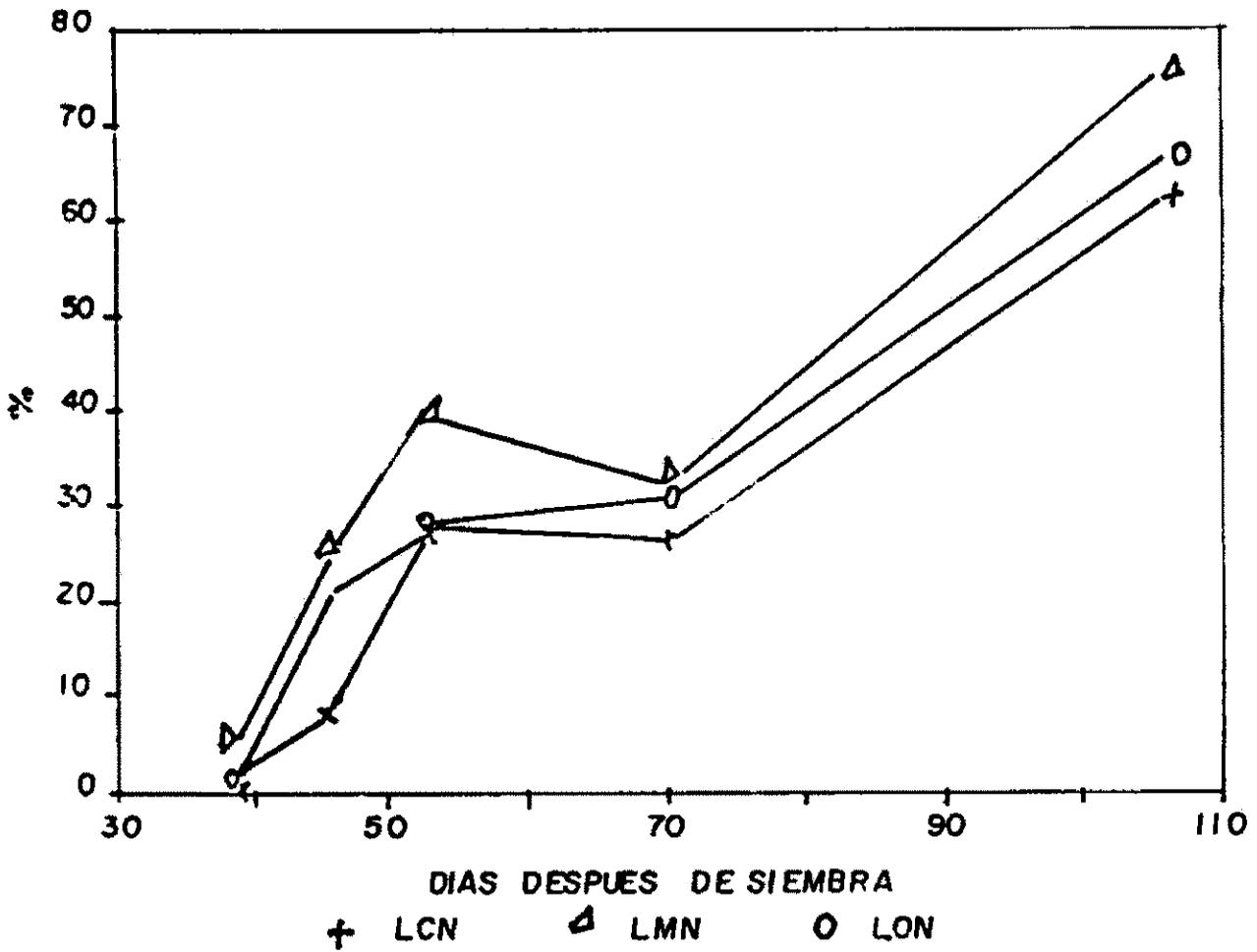


Fig. 7. Porcentaje de tallos perforados por D. lineolata, bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin aplicación de insecticidas, Las Mercedes. ISCA. 1986.

L = Labranza
 C = Convencional
 M = Mínima
 O = Cero
 N = Sin aplicación de
 insectidas. _____

INCIDENCIA DE Diatraea lineolata.

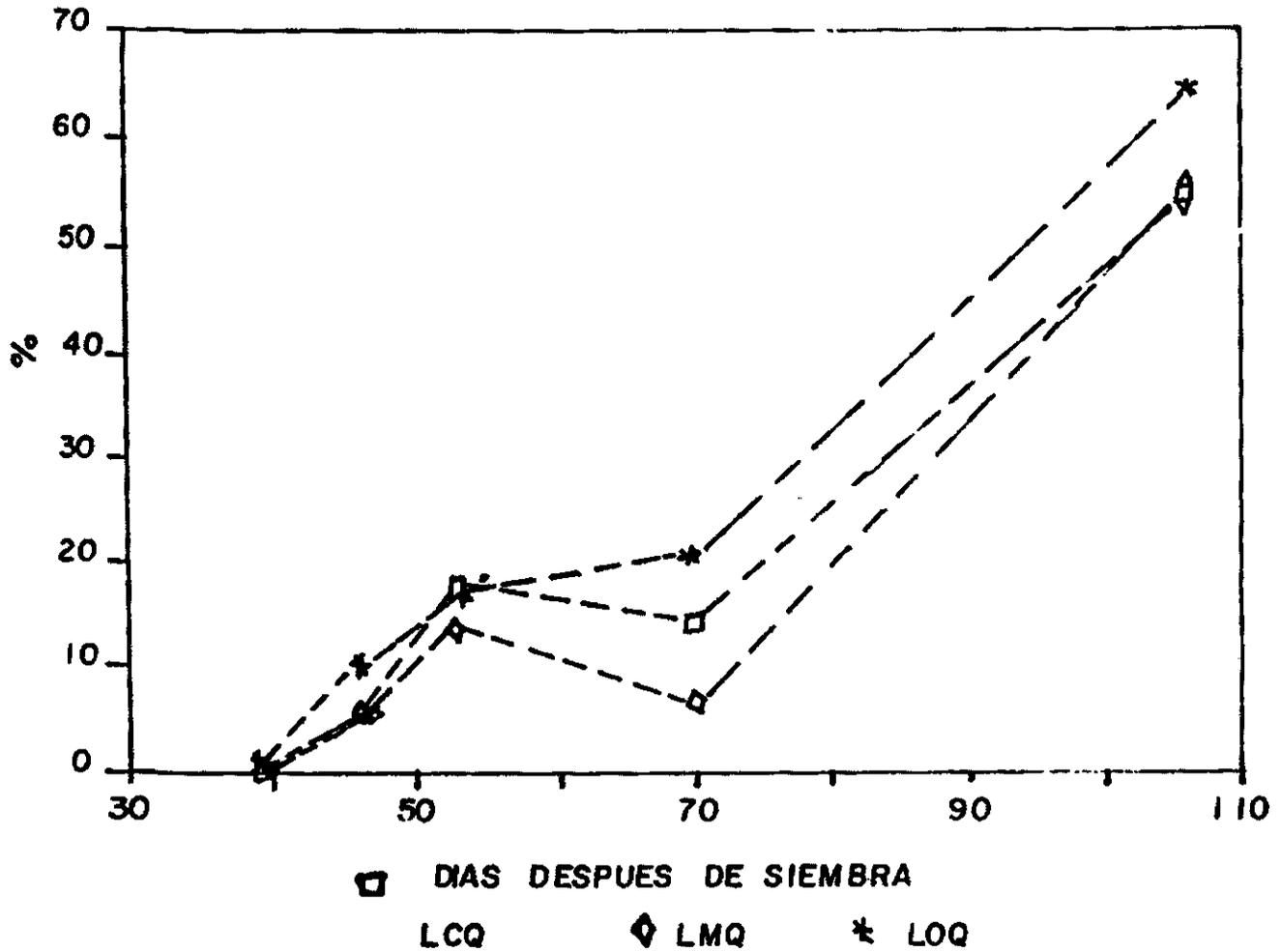


Fig. 8. Porcentaje de tallos perforados por D. lineolata, bajo tres sistemas de labranza en maíz, con aplicación de insecticidas. Las Mercedes, ISCA. 1986.

L Labranza
 C Convencional
 M Minima
 O Cero
 Q Con aplicación de
 insecticidas. - - - -

ción de insecticidas respectivamente. La fecha de evaluación que presentó mayor % de tallos perforados fue a los 106 DDC (figura N. 7 y Cuadro N. 6).

Se realizó un análisis a la evaluación del % de tallos perforados hecha a los 106 días y no se encontró diferencia significativa entre los sistemas de labranza $f = 0.8955$, $gl = 2,6$ ($P > 0.05$) y entre los tipos de control no se encontró diferencias significativa $f = 2.3505$, $gl = 1,9$ ($P > 0.05$) presentando un menor % de tallos perforados promedio los tratamientos con uso de insecticidas 43% y mayor sin uso de insecticidas 69%.

Insectos benéficos

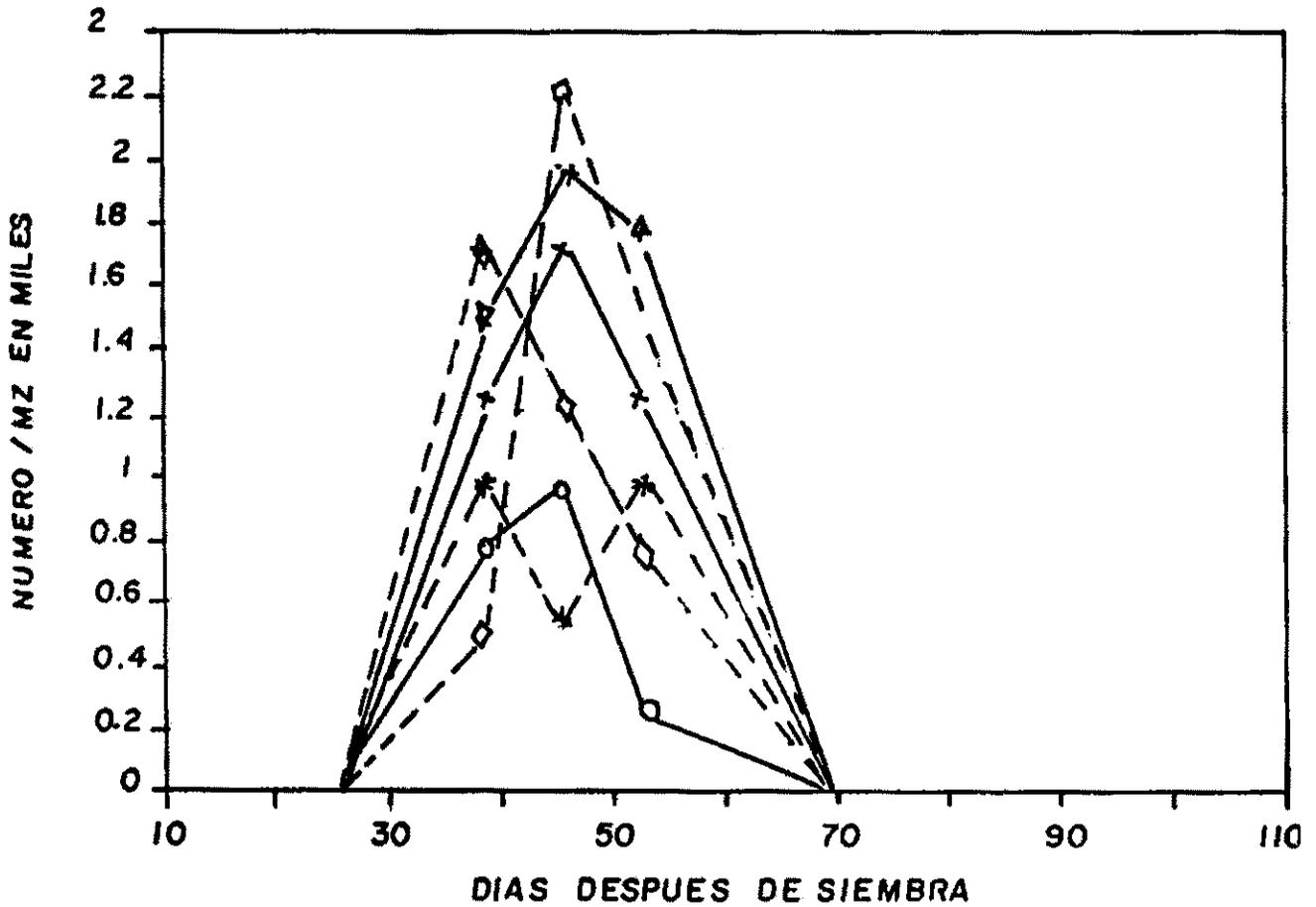
Chrysopa sp. (Neuroptera, chrysopidae)

En los análisis de las evaluaciones de las densidades de Chrysopa sp., no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos. (Cuadro N. 7)

En labranza cero se presentó una densidad \bar{x} de 1125 larvas/Ha., en labranza mínima 2135 larvas/Ha. y en labranza convencional 1993 larvas/Ha; en los tipos de control. al usar insecticidas se presentó una densidad de 1694 larvas/Ha. y sin uso de insecticidas 1306 larvas/Ha.

La figura N. 8 muestra las densidades de Chrysopa en los diferentes tratamientos durante el estudio siendo en la evaluación hecha a los 106 DDC en la que se encontró mayor densidad 2075 larvas/Ha. (Cuadro N. 7)

DENSIDADES DE CHRYSOPA



x LCN □ LCQ △ LMN ◇ LMQ ○ LON * LOQ

Fig. 9 Densidades de *Chrysopa* sp., en estado de larva, bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin y con aplicación de insecticidas, Las Mercedes. ISCA. 1986

L : Labranza
 C = Convencional
 M = Minima
 O = Cero
 N = Sin insecticidas _____
 Q = Con insecticidas - - - - -

Noru taeniatum Dohr. (Dermaptera, forficulidae)

En los análisis de las evaluaciones de las densidades de D. taeniatum se encontró diferencia significativa entre las fechas de evaluación no así para los tipos de control ni sistemas de labranza.

Al realizar la separación de medias usando Duncan no se encontró diferencia entre los sistemas de labranza; presentando una densidad promedio de 5650 adultos/Ha. en labranza cero, 3255 adultos/Ha. en labranza mínima y 8967 adultos/Ha. en labranza convencional. En los tipos de control, al usar insecticidas se presentó una densidad promedio de 7258 adultos/Ha. y sin uso de insecticidas 5123 adultos/Ha.

La figura 10 muestra las densidades de D. taeniatum en los diferentes tratamientos durante el estudio siendo en la evaluación hecha a los 100 días en la que se presentaron mayores densidades 17258 adultos/Ha. siendo altamente significativa la diferencia. (Cuadro N. 8)

Aracnidos

En los análisis de las evaluaciones de las densidades de arácnidos se encontró diferencia significativa entre los tipos de control. fecha de evaluación no así entre los sistemas de labranza. (Cuadro N. 9).

Al realizar la separación de medias usando Duncan no se encontró diferencia entre los sistemas de labranza, presentando mayores densidades 2098 adultos/Ha. en labranza cero, 1400 adultos/Ha. en labranza mínima y 1995 adultos/Ha. en labranza convencional.

En los tipos de control, al usar insecticidas se presentó una densidad de 1430 adultos/Ha. y sin uso de insecticidas 2232 adultos/Ha.

DENSIDADES DE *Doru taeniatum*

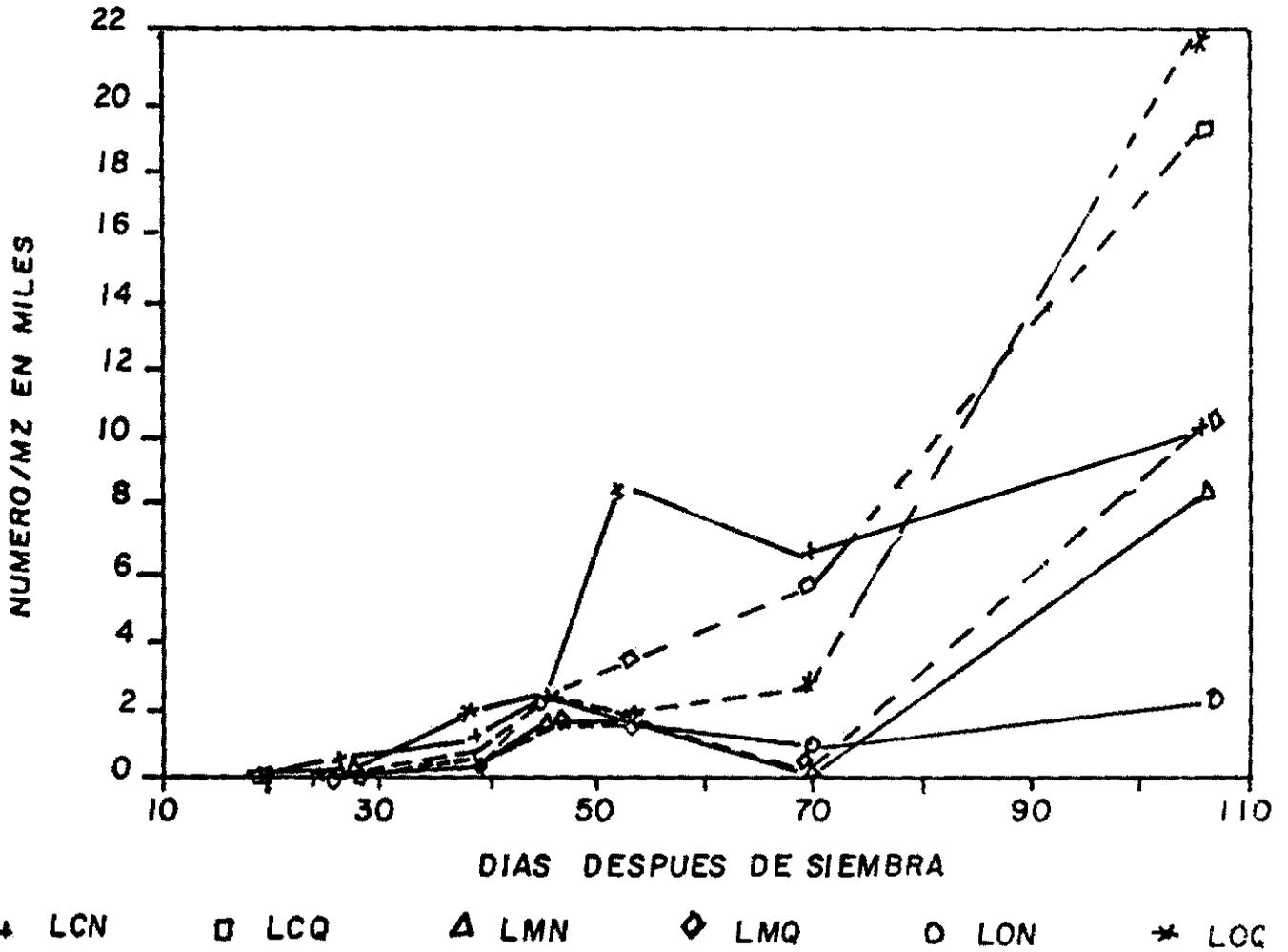


Fig. 10 Densidades de *Doru taeniatum* adultos, bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin y con aplicación de insecticidas, Las Mercedes, ISCA. 1986.

L = Labranza
 C = Convencional
 M = Mínima
 O = Cero
 N = Sin insecticidas _____
 Q = Con insecticidas - - - - -

La figura 11 muestra las densidades de Aracnidos en los diferentes tratamientos durante el estudio siendo en la evaluación hecha a los 46 DDS en la que se presentaron mayores densidades 3260 adultos/Ha. como promedio, siendo altamente significativa la diferencia. (Cuadro N. 9)

Cicindela sp. (Coleoptera. Cicindelidae)

En los análisis de las evaluaciones de las densidades de Cicindela sp. se encontró diferencia significativa en las fechas de evaluaciones no así entre los tipos de control y sistemas de labranza.

En labranza cero se encontró una densidad de 391 adultos/Ha. en labranza mínima 747 adultos/Ha. y en labranza convencional 604 adultos/Ha. En los tipos de control, al no usar insecticidas se encontró una densidad de 331 adultos/Ha. y con uso de insecticidas 829 adultos/Ha.

La figura 12 muestra las densidades de Cicindela sp. en los diferentes tratamientos durante el estudio, siendo en la evaluación hecha a los 46 DDS en la que se presentaron mayor densidades 1300 adultos/Ha. como promedio siendo significativa esta diferencia. (Cuadro N. 10)

Forcipia rileyi

En los análisis de las evaluaciones de las densidades de larvas de Forcipia rileyi muertos por el entomopatogeno, se encontró diferencia significativa en las fechas de evaluación, no así entre los sistemas de labranza y tipo de control. (Cuadro N. 11)

Al realizar la separación de medias usando Duncan no se encontró diferencia entre los sistemas de labranza presentándose una densidad

DENSIDADES DE Aracnidos

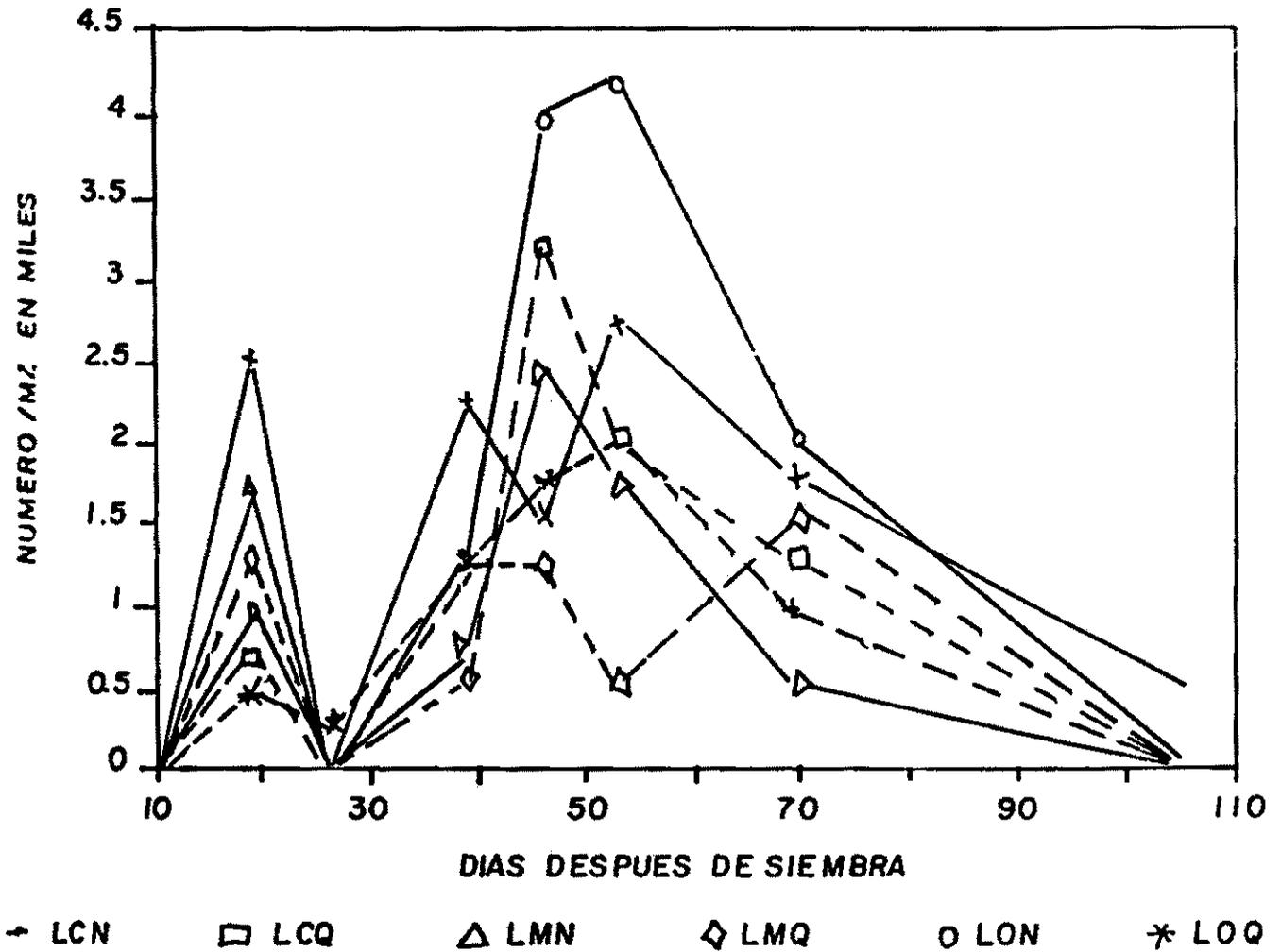


Fig. II. Densidades de aracnidos adultos, bajo tres sistemas de labranza en maiz, sin y con aplicaci3n de insecticidas, Las Mercedes, ISCA. 1986.

L= Labranza
 C= Convencional
 M= M3nima
 O= Cero
 N= Sin insecticidas ———
 Q= Con insecticidas - - - -

DENSIDADES de Cicindela sp

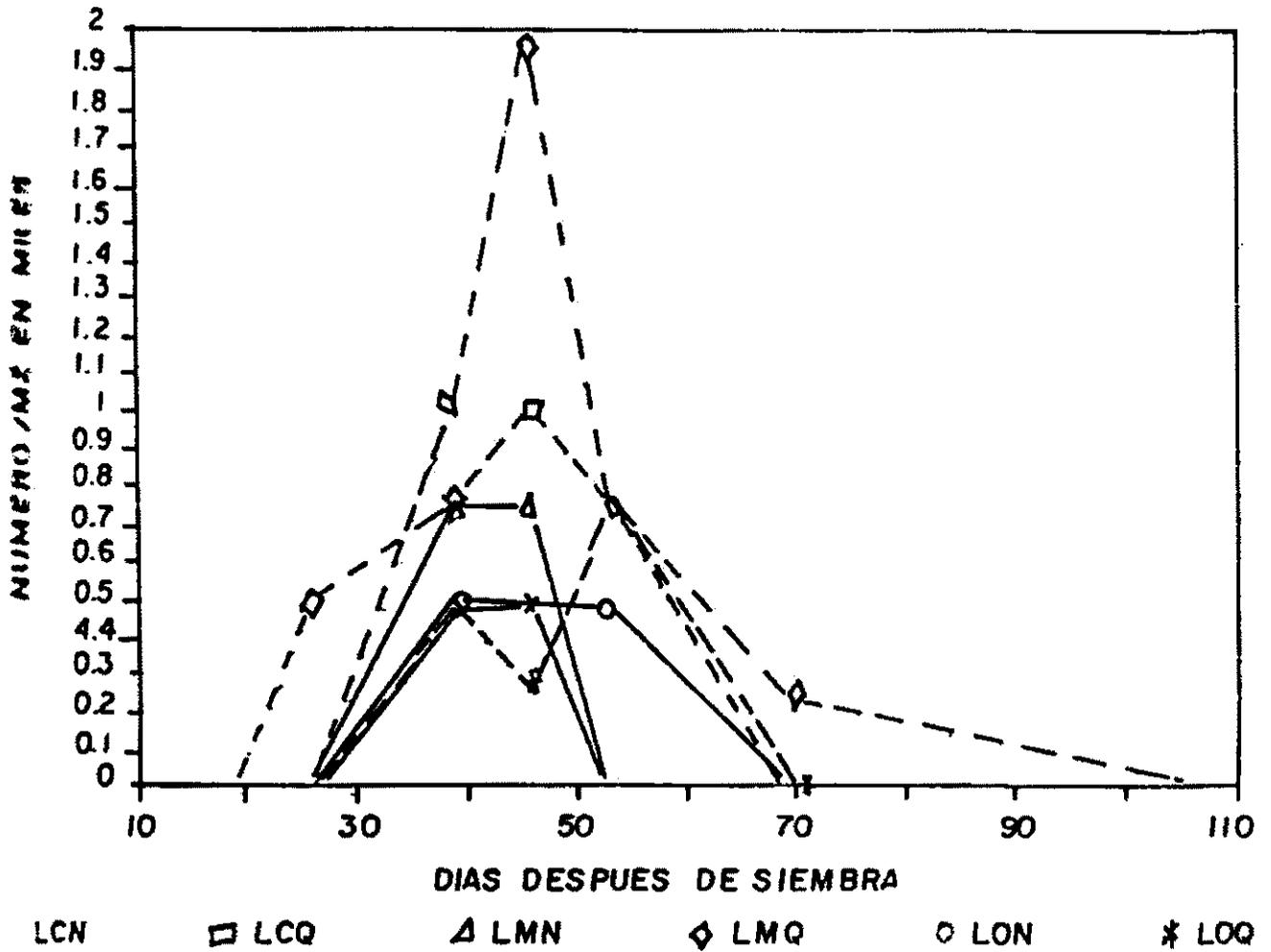


Fig. 12 Densidades de Cicindela sp. bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin y con aplicacion de insecticidas, Las Mercedes, ISCA. 198

L = Labranza
 C = Convencional
 M = Minima
 O = Cero
 N = Sin insect. _____
 Q = Con insect. - - - - -

DENSIDADES DE LARVAS DE Spodoptera frugiperda J. E. Smith.

muertas por Nomuraea rileyi

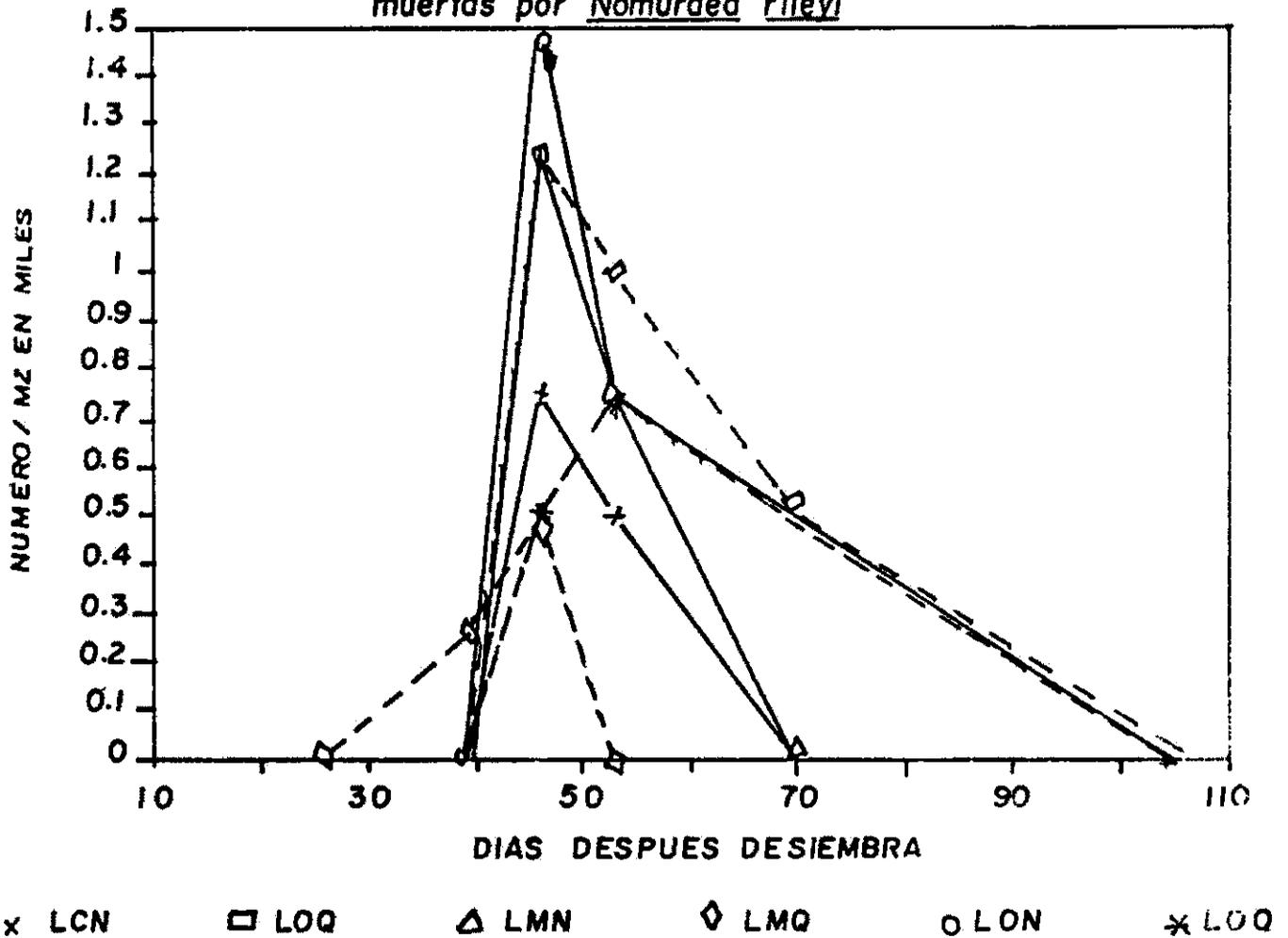


Fig. 13. Densidad de larvas de S. frugiperda, muertas por el entomotaxo Nomuraea rileyi, bajo tres sistemas de labranza en maíz, sin y con aplicaciones de insecticidas, Los Mercedes, ISCA. 1986

L = Labranza
 C = Conv.
 M = Minima
 O = Cero
 N = Sin insect. _____
 Q = Con insect. - - - - -

dé 711 larvas muertas/Ha. en labranza convencional, 488 larvas muertas/Ha. en labranza mínima y 711 larvas muertas/Ha. en labranza cero.

En los tipos de control, al usar insecticidas se presentó una densidad de 621 larvas muertas/Ha., al no usar insecticidas 640 larvas muertas/Ha. (Cuadro N. 11)

La figura 13 muestra las densidades de larvas muertas por el entomópato en los diferentes tratamientos durante el estudio, siendo en la evaluación hecha a los 46 DDS donde se presentaron mayores densidades de larvas muertas 784/Ha. siendo significativa la diferencia. (Cuadro N. 11)

4- Floración:

En labranza mínima se dió el inicio de floración a los 40 DDS, en labranza cero se dió a los 43 DDS y en labranza convencional a los 46 DDS.

La plena floración en labranza mínima se dió a los 46 DDS, en labranza cero a los 50 DDS y en labranza convencional a los 53 DDS. (Cuadro N. 12)

5- Altura final de Planta:

En el análisis hechos para la altura final de plantas no se encontró diferencia significativa entre tratamientos (Cuadro N. 13). Para los sistemas de labranza se encontró un $f = 3.7451$, $gl = 2,6$ ($\alpha = 0.05$), siendo en labranza mínima la altura promedio encontrada 1.53 m., en labranza convencional de 1.4 m. y en labranza cero de 1.39 m.

Para los tipos de control se encontró un $f = 0.76439$, $gl = 1,9$ ($P = 0.05$) presentándose en los tratamientos con uso de insecticidas una altura promedio de 1.5 m. y sin uso de insecticidas un promedio de 1.37 m.

5- Porcentaje de Plantas con acome de tallo

En los análisis hecho para el porcentaje de plantas con acome se encontró diferencia significativa para los tipos de control $f = 5.22$, $gl = 1,9$ ($P = 0.05$), no así entre los sistemas de labranza $f = 0.873452$, $gl = 2,6$ ($P = 0.05$).

Al realizar la separación de medias usando tuckey no se encontró diferencia entre los sistemas de labranza presentando en labranza cero un promedio de 36% en labranza mínima de 45% y en labranza convencional de 51% como promedio.

Para los tipos de control, a no usar insecticidas se presentó un 52% de acome y los tratamientos con uso de insecticidas un 36% como promedio. (Cuadro N. 14)

7- Número de Plantas cosechadas:

Se analizó el número de plantas cosechadas en los diferentes tratamientos no encontrando diferencia significativa. Entre los sistemas de labranza se encontró un $f = 1.0704$, $gl = 2,6$ ($P = 0.05$) y en los tipos de control $f = 0.12361$, $gl = 1,9$ ($P = 0.05$).

En la separación de medias usando tuckey para los tipos de control no se encontró diferencia significativa. cosechándose en labranza cero 32203 plantas/Ha. en labranza mínima 42,249 plantas/Ha. y en labranza convencional 44166 plantas/Ha., como promedios.

En los tipos de control, al no usar insecticidas se cosechó un promedio de 40.750 plantas/Ha. y usando insecticidas un promedio de 42.999 plantas/Ha. (Cuadro II. 15)

1- Número de Mazorcas cosechadas:

En los análisis para el número de mazorcas cosechadas normalmente desarrolladas no se encontró diferencia significativa entre tratamientos.

Para los sistemas de labranza se encontró un $f = 1.7696$, $gl = 2.6$ ($P > 0.05$) y para los tipos de control $f = 0.03394$, $gl = 1.9$ ($P > 0.05$).

En labranza cero se cosechó un promedio por parcela de 57 mazorcas, en labranza mínima de 46 mazorcas y en labranza convencional de 39 mazorcas.

En los tipos de control, en los tratamientos con uso de insecticidas se cosechó 48 mazorcas por parcela y los tratamientos sin uso de insecticidas 46 mazorcas por parcela como promedio. (Cuadro II. 16)

2- Rendimiento en Kg/Ha.

En los análisis para el rendimiento en grano de los diferentes tratamientos no se encontró diferencia significativa.

Al realizar la separación de medias usando t-test no se encontró diferencia entre los sistemas de labranza, presentándose rendimientos promedios de 2127.79 Kg/Ha., en labranza cero, 2336.61 Kg/Ha. en labranza mínima y 1972.8 Kg/Ha. en labranza convencional.

En los tipos de control, los tratamientos sin uso de insecticidas tuvieron un rendimiento promedio de 1851.05 Kg/Ha. y los con uso de insecticidas de 2310,42 Kg/Ha.

El régimen de lluvia durante el período en que se efectuó el estudio fue bastante irregular y deficiente.

Entre el inicio del crecimiento y la floración se registró 155.8 mm. de Ep. y de la floración hasta la cosecha se registró 239.3 mm. de Ep. haciendo un total de 395.1 mm. durante el ciclo del cultivo.

A los 64 DDS se registró una precipitación de 67 mm. con viento fuertes trayendo como consecuencia los diferentes porcentajes de aco (figura N. 16)

Al momento de la siembra, había humedad en el suelo (0.7 mm. acumulados 5 DAS), sin embargo no hubo precipitación hasta 7 días D lo que contribuyó a una germinación irregular.

10- Análisis económico de la rentabilidad de los tratamientos

Entre los sistemas de labranza, presentó una mayor tasa de retorno marginal la cero labranza TRM = 6.34; la labranza mínima presentó una TRM = 5.97 y labranza convencional de TRM = 5.02.

Los tratamientos sin uso de insecticidas presentaron una TRM = 6.34 y los tratamientos con uso de insecticidas TRM = 5.21.

D I S C U S I O N

El % del daño causado por plagas del suelo fué estadísticamente diferente para los tipos de control, contribuyendo a un menor % de daño el uso de insecticidas al Suelo.

Al contrario, entre los sistemas de labranza no existió diferencia, resultados similares lo confirman Shenk, et al. (1993); Shenk y Saunders, (1982), Del Rosario (1979), al encontrar diferencias significativas entre sistemas mecanizados y cero labranza indicando daños parecidos entre los diferentes sistemas.

Boys (1971) también encontró resultados similares, atribuyendolo a poblaciones relativamente bajas de insectos del suelo.

Sin embargo, en los promedios generales de las interacciones de los factores, observamos tendencias a disminuir el % de daño por plagas del suelo en labranza cero sin aplicación de insecticidas contra labranza convencional y mínima con uso de insecticidas (Fig. 2); Quizás esto se puede atribuir a la mayor cantidad de raíces (de malezas y posteriormente del cultivo) y, a la no presencia de estas en parcelas sin laboreo, no desviando tanto la atención de las plagas al sembrar maíz puesto que, sabemos que esta son polifagos, esto es confirmado por Pérez, et al. (1981) al encontrar que en el uso de laboreo mínimo sin aplicación de insecticidas al suelo, obtuvieron los mayores rendimientos.

En los tres sistemas de labranza el daño es menor al usar insecticidas y el menor daño se presentó en labranza cero con uso de insecticidas, esto lo confirman Shenk, et al. (1983), Violic, et al. 1982, al afirmar que el uso de insecticidas el suelo disminuyen los daños causados por plagas del suelo en los diferentes sistemas de labranza.

Plagas Aereas.

Spodoptera frugiperda J.E. Smith.

El % de cogollos dañados por S. frugiperda fué diferente en los tipos de control, reduciéndose los daños con aplicaciones de insecticidas, esto quizás se debe a la efectividad del insecticida utilizado.

Al contrario, entre los sistemas de labranza no existió diferencias indicando daños similares entre los sistemas estudiados, de igual forma All; y Gallaher (1975), afirman que bajo la técnica de cero labranza no se contraron gran tendencia a incrementarse los problemas por insectos.

Shenk y Saunders. (1982), y Del Rosario (1979) indican daños parecidos en ambos tipos de labranza y que el control químico incrementa los rendimientos.

En la evaluación hecha a los 40 DES por encontrar mayor incidencia y variación entre labranza, se encontró diferencias significativas entre los sistemas y al igual que Violic, et al (1982) y Carballo (1979) se encontró menor incidencia en labranza cero, siendo este resultado probable tendencia o por ser evaluación de una única fecha sea "Casualidad", al

al recurre el 3 de daño.

Heliothis zea Poddie.

El % del presencia de H. zea no fué déferente en los tratamientos estudiados: por un lado Altieri (1982) reporta situación similar al encontrar que el ataque de helotero fué semejante en experimento de labranza mínima y convencional. Sin embargo, el no encontrar diferencia entre el uso y no uso de insecticidas probablemente se deba a que no se hicieron aplicaciones de insecticidas directos contra H. zea por no sobrepasar el umbral económico Recomendado (20% de Presencia) y a la época en que incide, puesto que para este tiempo quizás los residuos de los aplicaciones dirigidas contra S. ugiperda no podrían ejercer efecto indirecto.

10. Kuig y Saunders (1984) han reportado de manera analoga que la situación de esta plaga es relativamente menor en maíz, considerandolo de importancia estética en los mazorcas de maíz que se venden verdes (chilotes).

11. En la evaluación hecha a los 53 DDS tampoco se encontró ninguna diferencia entre tratamientos; esto puede ser un indicio de que H. zea no incide de diferente forma en los sistemas de labranza estudiadas.

Diatraea lineolata

El % de tallos perforados por D. lineolata es similar en los sistemas de labranza estudiados, quizás esto se deba a que los sistemas de labranza son factores que poco inducen cambios en la dinámica de D. lineolata.

Al igual, en el análisis de la evaluación hecha a los 195 DDS no se encontró diferencia en el % de tallos perforados para los diferentes tratamientos.

La diferencia significativa en la reducción del % de tallos perforados al usar insecticidas resultó sin hacer checo aplicaciones directas contra D. lineolata, sin embargo, pueden haber sido las aplicaciones para C. frugiperda los que indirectamente redujeron el ataque de D. lineolata.

Quizás también debido a que estas aplicaciones cesaron a los 40 DDS y el aumentó en follaje, es que notamos incremento en el % de tallos perforados a los 50 DDS como también expuso HUIS, 1981.

Enemigos Naturales:

En este estudio para los enemigos naturales (Chrisopa sp., Doru taeniatu aracnidos, cicindela sp, y Nomuraea rileyi) evaluados no existió diferencia significativa entre tratamientos, aunque sí existió mayor número de estos en los tratamientos sin uso de insecticidas.

En general, las densidades que se presentaron de estos enemigos natural en los diferentes sistemas de labranza fueron bajas y en algunos casos esporádicas, Obando (1983) evaluando enemigos naturales del maíz en Nicaragua reportó bajas poblaciones y en caso de algunos enemigos naturales, presencia esporádica en época de primera.

Las densidades de éstos enemigos naturales se incrementaron hasta los 50-55 DDS y bajaron respectivamente poco después, este fenómeno - quizás se deba a que estos enemigos eran afectados por las aplicaciones de insecticidas, en general estas cesaron a los 40 DDS. Hay que tomar también en cuenta que los tratamientos sin y con aplicación de insecticidas estaban distribuidos de manera regular.

Hellpap (1985) en trabajos realizados en el control biológico de Spodoptera frugiperda, menciona que los enemigos naturales se ven afectados de doble manera por el uso de insecticidas: afectándolos directamente y al bajar el número de presas.

Por otro lado en los tratamientos sin uso de insecticidas podemos ver un comportamiento similar a los tratamientos con uso de insecticidas dándose un incremento 'retardado' de densidades de enemigos naturales. De bach. 1964 y Hellpap. 1985 mencionan que los enemigos naturales (Depredadores) se encuentran relativamente tarde en los cultivos anuales, hasta cuando el número de plagas ha alcanzado cierto nivel y aseverán que este retraso puede ser causa de limitada capacidad de los depredadores, para evitar daños.

Los arácnidos fueron los únicos que presentaron diferencia significativa entre los tratamientos sin y con uso de insecticidas, quizás se deba a que son un poco más tolerables a la deriva de insecticidas o tienen una distribución más regular, a lo largo del ciclo del cultivo. Obando, 1983, reportó de forma similar distribución regular y mayores densidades de arácnidos en época de primera, en relación a los otros enemigos naturales, a lo largo del ciclo del cultivo de maíz.

Doru taeniatum y Cicindela sp. presentaron promedios de densidades mayores en los tratamientos con uso de insecticidas (no hay significancia). esto quizás es debido a que las densidades mayores de estos insectos ocurrieron tiempo después que cesaron las aplicaciones.

Todos estos comportamientos posiblemente estuvieron afectados de alguna forma por el período canicular y que en este año en general el tiempo estuvo bastante irregular.

La precipitación pluvial durante el estudio fué irregular y no completó los requisitos hídricos para el desarrollo normal del maíz (600 mm.) puesto que en total, durante el estudio se acumularon apenas 346.7 mm.

Entre los 30 DDS y 60 DDS fué más escasa la Pp. pudiendo esta escasez tener consecuencias en el desarrollo del cultivo ya que en este rango de tiempo incluyó la fase de antesis y aporte de la fase de madurez.

VARIABLES AGRONOMICAS.

La floración tuvo tendencia a inicios y alcanzar su plenitud más pronto en labranza mínima y cero, quizás esto se a debido a una mayor retención de humedad, característico en estos sistemas, según reportan Hill y Blerius (1973), Gallaher (1977) y Reddy, et al (1978).

La altura de plantas, porcentaje de acame, número de plantas y número de mazorcas cosechadas, aunque, estadísticamente no fueron diferentes entre los tratamientos puede resultar interesante el hecho de que en

labranza convencional fué dónde mayor número de plantas en promedio se cosechó pero fué dónde se presentó mayor % de acame y menor número de mazorcas normalmente desarrolladas, la misma tendencia obtuvo Pérez, et al. (1981) al encontrar mayor número de mazorcas podridas en labranza convencional.

Rendimiento. -

10. El rendimiento en grano analizado no fué estadísticamente diferente entre los sistemas de labranza, estos resultados coinciden a los que expusieron Shenk et al (1993). Lugo - Mercado, et. al . (1983) Maldonado y Locabolli (1980) y Mandonado y Leal (1981) los cuáles encontraron rendimientos similares en las diferentes sistemas de labranza que estudiaron.

20. En los rendimientos promedio de los diferentes tipos de labranza notamos algo un poco contrario a lo expresado en la labranza cero y mínima hubo más incidencia de plagas aéreas respectivamente, y menos en labranza convencional, y los rendimientos promedio fueron mayores en labranza mínima, seguida de labranza cero y menor en labranza convencional.

30. La baja densidad de población de plagas quizás puede explicar la no diferencia estadística en los rendimientos promedios de la labranza y tipos de control, sabemos que las relaciones cuantitativas entre el daño por las plagas estudiadas y el rendimiento de maíz básicamente es una relación de tipo signoide, en este caso habrá que es-

tudiar más específicamente hasta que nivel de daño tolera la planta en diferentes grados o porcentajes, y en que etapa fenológica. puesto que un daño reducido no tiene efecto en los rendimientos del maíz según Belder, E. Den (1985). Y, en realidad en el estudio se presentaron plantas o parcelas con un 100% de daño.

40. En general el daño causado por los diferentes plagas probablemente no tuvo mucho efecto sobre el rendimiento; sin embargo, los variables agronómicas analizadas (Floración, altura de plantas, número de plantas cosechadas, número de mazorcas normalmente desarrolladas y por otro lado el % de acame y precipitación) quizás en este estudio tuvieron mayor importancia para los resultados de los rendimientos.

La rentabilidad es en ocasiones un factor descrito para optar por determinado tratamiento.

En este estudio los tratamientos sin uso de insecticidas resultaron con un a mayor TRM. y en los tratamientos de labranza, es la labranza cero la que presentó mayor TRM.

El aplicar insecticidas quizás resulte con una menor TRM que el no usar, pero esta decisión de usar o no insecticida debe estar a opción del productor de acuerdo a los recursos que tenga desponible y tener presente la época de siembra.

C O N C L U S I O N E S

Bajo las condiciones en que se realizó el estudio podemos hacer las siguientes conclusiones :

- A-. El % de daño causado por plagas del suelo no es diferente estadísticamente en los tres sistemas de labranza estudiados al 5% de significancia.
- B-. La incidencia de las principales plagas aéreas del maíz bajo los tres sistemas de labranza en estudio, no son diferentes estadísticamente al 5% de significancia.
- C-. El uso de insecticidas redujo el daño causado por los insectos plagas estudiados.
- D-. Los rendimientos bajo los diferentes tratamientos no difieren estadísticamente al 5% de significancia.
- E-. Estos resultados dan indicios de que la labranza mínima y cero pueden ser una alternativa viable al sistema de labranza convencional que reduce los costos, aumentan la rentabilidad y garantizan la productividad del cultivo de maíz.

RECOMENDACIONES

- 1-. En vista de que las densidades de especies plagas en estudio fueron relativamente bajas deberá repetirse el estudio para aumentar la confiabilidad de los resultados y poder optar por determinada labranza, repetirse tanto en época de primera y época de postrera, para someter los diferentes sistemas a una mayor variabilidad poblacional de plagas (Postrera) y ambientales.

- 2-. En cuanto a la metodología usada recomendamos que para estudios de la influencia del sistema de labranza sobre los factores de mortalidad (enemigos naturales) se realice en condiciones completamente sin uso de insecticidas.

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

- 1- ALL, J. Y GALLAHER, R. 1976. Insect infestations in no-tillage Corn Cropping Systems. Georgia Agric. Res. 17:17-19.
- 2- ALTIERI, M. 1984. Agroecología: Bases científicas de la agricultura alternativa. Comisión de Investigación sobre la Agricultura Alternativa. (CIAL) 156p.
- 3- BELDER, E. DEN. Y SEDILES, A. 1985. Control Integrado de Plagas. Tomo 1. Edit. ISCA. 107p.
- 4- BOWEN, J. Y KRATKY, B. 1982. Labranza reducida es adecuada para Usted? Revista Agricultura de las Américas jun-82 .
- 5- BOYS, F. et. al. 1972. Delaware field tests with No-tillage Corn. University of Delaware, NEWARK. Extensión Bolletín 106.
- 6- CARBALLO, M. 1979. Incidencia de plagas en maíz (Zea mays L.) bajo diferentes sistemas de manejo de malezas. Tesis Ing. Agr. Guápiles, Costa Rica. Universidad. Centro Universitario del Atlántico. 89p.
- 7- CARPENTER, A. et. al. 1979. The Effect of tillage Technique on insect Pest of seedling Maize. Reprinted from Proceedings of the 31st. N.Z. Weed and Pest Control conference: 89-91.
- 8- CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRICO. Red internacional de ensayo agronómicos. Instructivo General. México. 1977. 71p.

- 9- DANIELS, N. and CHEDESTER, L. 1974. The Effects of Tillage and Weather on South Western Corn Borer Populations. The Texas Agricultural Experiment Station Texas. A&M University College Station, Texas.
- 10- De Each, P. 1984. Control Biológico de Plagas de Insectos y Malas Hierbas. Edit. Continental S.A., México. Traducción. 149p.
- 11- DEL ROSARIO, R. et. al. 1981. Incidencia del gusano engollero Spodoptera frugiperda (SMITH) en dos sistemas de labranza. IN 27a. reunión anual del ICCMCA del 23-17 mayo. 8p.
- 12- DGGB-MIDINPA. Guía Tecnológica para la Producción de Maíz en Secano, Nicaragua. 1985. 35p.
- 13- DGTA-MIDINPA. 1985. Guía Fitosanitaria del Maíz. Nicaragua. 57p.
- 14- GALLNER, R. 1977. Soil moisture conservation and yield of crops no-till planted in rye. Soil Science Society of America Journal. Vol. 40. Nº 5, Sept.-Oct., 1977. USA.
- 15- TRIPLETT, G. et. al. 1977. Agriculture Without tillage Cientific American. Vol. 236 JANUARY.
- 16- HANWAY, J. 1971. Como se desarrolla una planta de maíz. Universidad del estado de Iowa, USA. Reporte especial Nº 48. jun-71.
- 17- HELLEFAP, C. 1985. Ecología Poblacional y Control Biológico-Biotécnico de Spodoptera en Nicaragua. Tesis Doctoral. FRAUFRURT, Alemania. 95p.

- 18- HILL, J. Y BLEVINS, R. 1973. Quantitative soil moisture use in corn grown under conventional and no-till methods. *Revista Agronomy Journal*. Vol. 65, nov.-dic. 1973.
- 19- NUIS, A. VAN. 1981. Integrated pest management in the small farmer's maize crop in Nicaragua. Departamento de entomología de la Universidad Agrícola de Wageningen, Holanda. 221p.
- 20- KING, A. Y SAUNDERS, J. 1984. Las Plagas Invertebradas de Cultivos Anuales y Alimenticios en América Central. FDRI, Inglaterra. 182p.
- 21- LITTLE Y HALLS. 1976. Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura. Edit. Trillos S.A., México. Traducción. 215p.
- 22- LUGO-MERCADO, H. et. al. 1983. Effect of no-tillage and various tillage methods on yields of maize, field beans and pepper grown on Mollisols in southern Puerto Rico. Estación Agrícola Experimental, Universidad de Puerto Rico.
- 23- MALDONADO, M. Y LOCAPOLLI, F. 1980. Evaluación agro-económica y energética de la capacidad de restitución de diferentes métodos de laboreo a distintos niveles de fertilización nitrogenada en sistemas de Maíz y Frijol. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- 24- MALDONADO, M. Y LOAL, H. 1981. Evaluación agro-económica de la respuesta del Maíz a la fertilización nitrogenada de acuerdo a diferentes métodos de preparación del suelo. Parcelamiento "La Mágina". Guatemala ICTA.

- 25- OBANDO, R. 1983. Fluctuaciones de poblaciones de Insectos, Plagas y Benéficos en Maíz. Nueva Guinea, Nicaragua. No Publicado. 15p.
- 26- PEREZ, C. et. al. 1981. Respuesta a dos sistemas de labranza en Maíz. Centro de Producción, La Cuyuta. Guatemala.
- 27- Plan de Trabajo, balance y perspectivas 1985. MEDINERA.
- 28- PEDDY, K. et. al. 1981. Effects on soil moisture and organic mulches on corn planted in different patterns. Epto. de Agronomía, Universidad Agrícola de Andhra Pradesh, India.
- 29- SHENK, M. et. al. 1983. Mínima y no labranza en sistemas de producción de Maíz (Zea mays. L.) para climas tropicales húmedos. Presentado en la XXIX Reunión Anual del PCCMCA. Costa Rica. 45p.
- 30- SHENK, M. 1982. Modificaciones a un Sistema tradicional de cero labranza para la Producción de Maíz en la Zona Atlántica de Costa Rica. Presentado en la XXVIII Reunión del PCCMCA, Costa Rica 22-26 marzo.
- 31- SHENK, M. Y SAUNDERS, J. 1982. Interacciones entre dos sistemas de labranza, combate de insectos y cuatro niveles de fertilidad en un sistema de producción de Maíz en la zona Atlántica de Costa Rica. Presentado en la XXVIII Reunión del PCCMCA, Costa Rica 22-26 marzo. 8p.
- 32- TRIPLETT, G. 1976. The pro's and con's of Minimum tillage in corn. Published as Journal Article N. 198-76 Ohio Agricultural Research and development Center, Wooster, Ohio.

- 33- TRIPLETT, G. & LYTLE, G. 1972. Control and Ecology of Weed in
continuos Corn Grown Without tillage. Weed Science. Vol.
20. N5 September.
- 34- TYLLER, B. & ELLIS, C. 1974. Adult emergence, orientation and lod-
ging Damage of northern corn Rootworm (Coleoptera: Chrysomeli-
dae) under three tillage Systems. Entomological Society of
Ontario. Vol. 105, Canadá.
- 35- VIOLIC, A. et. al. 1982. Experimentación en la raza cero en Maíz
en la Región costera del Norte de Veracruz, México, Presentado
en la Reunión de la Asociación Latino Americana de Ciencias
Agrícolas (ALCA), Chapingo, México 24 26 de junio. 37p.

A N E X O

CUADRO No. 2 Analisis de varianza del % de daño causado por plagas del suelo y Separación de medias de los factores, en la primera evaluación (21 de Junio), Las Mercedes ISCA 1986.

TABLA DEL ANALISIS DE VARIANZA
CON LA TRANSF. ARCOSENO(RAIZ-CUADR. (X))

F. de V.	G. de L.	S. de C.	CUAD. MEDIO	VALOR DE A
BLOQUE	3	1008.5	336.168	1.66789
LAB	2	83.9268	41.9634	.208802
ERROR(A)	6	1209.31	201.551	
ICON	1	83.8857	83.8857	.475303
LABTCON	2	298.036	149.018	.844346
ERROR(B)	9	1588.4	176.489	
TOTAL	23	4272.05		

PROMEDIO GENERAL = 21.2058 %CV(A) = 66.9482 %CV(B) = 62.6477
 PROM. GEN. SIN TRANSF. = .167333

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO TUKEY

CME= 201.551 GLE= 6 No. DE NIVELES DE LAB=3 ALPHA= 0.05

VALOR CRITICO(TUKEY)= 21.779

NUM. DE LAB	PROMEDIO	RES. DE TUKEY	PROM. NO TRAN.
3 CVO	18.7742	a	.135388
1 CONV	21.5211	a	.179137
2 Min.	23.322	a	.187475

NS : NO SIGNIFICATIVO ALPHA= 0.05

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS

CME= 176.489 GLE= 9 No. DE NIVELES DE TC=2 ALPHA= 0.05

VALOR CRITICO(TUKEY)= 12.2682

NUM. DE PC	PROMEDIO	RES. DE TUKEY	PROM. DE TRAN
201	19.3362	a	.130525
1S1	23.0753	a	.204142

CUADRO No. 2 Analisis de varianza del % de daño causado por plagas del suelo y Separación de medias de los factores, en la segunda evaluación (30 de Junio), Las Mercedes ISCA 1986.

TABLA DEL ANALISIS DE VARIANZA
CON LA TRANSF. ARCOSENCO(RAIZ-CUADR. (X))

F. de V.	G. de L.	S. de C.	CUAD. MEDIO	VALOR DE A
BLOQUE	3	1098.71	336.163	1.66789
LAB	2	338.984	41.9634	.208802
ERROR(A)	6	1000.96	201.551	
ICON	1	152.802	83.8857	.475303
LABTCON	2	63.4731	149.016	.844346
ERROR(B)	9	243.334	176.489	
TOTAL	23	2638.68		

PROMEDIO GENERAL = 13.6792 %CV(A) = 94.4217 %CV(B) = 38.0119
PROM. GEN. SIN TRANSF. 8.67917E-02

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO TUKEY

CME= 166.827 GLE= 6 No. DE NIVELES DE LAB=3 ALPHA= 0.05

VALOR CRITICO(TUKEY)= 21.779

NUM. DE LAB	PROMEDIO	RES. DE TUKEY	PROM. NO TRAN.
3 CVO	8.69313	a	.045925
1 CONV	14.5783	a	7.706256-02
2 Min.	17.7662	a	.137488

NS : NO SIGNIFICATIVO ALPHA= 0.05

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS

CME= 27.0371 GLE= 9 No. DE NIVELES DE TC=2 ALPHA= 0.05

VALOR CRITICO(TUKEY)= 12.2682

NUM. DE PC	PROMEDIO	RES. DE TUKEY	PROM. DE TRAN
201	11.156	a	7.22167E-02
101	16.2025	a	.101367

CUADRO No. 4 Analisis de varianza del % de cogollos dañados por S. frugiperda

y separación de medias, hasta los 50 días después de siembra

Las Mercedes ISCA, 1986.

TABLA DEL ANALISIS DE VARIANZA
CON LA TRANSFORMACION (X+0.5)

F. de V.	G. de L.	S. de C.	CUAD. MEDIO	VALOR DE F
BLOQUE	3	2279.21	759.738	4.31933 NS
LAB	2	132.117	66.0586	.375568 NS
ERROR (A)	6	1255.36	175.853	
TC	1	558.969	558.969	5.17957
LAB*TC	2	333.543	166.771	1.54535 NS
ERROR (B)	9	971.262	107.918	
FEC	5	9269.62	1853.92	8.29514
LAB*FEC	10	3642.37	364.237	1.62973 NS
TC*FEC	5	1962.11	392.422	1.75584 NS
LAB*TC*FEC	10	374.348	37.4348	.167497 NS
ERROR (C)	90	20114.6	223.495	
TOTAL	143	40693.5		

GRAN PROMEDIO = 16.3601 %CV(A) = 181.266 %CV(B) = 228.443 %CV(C) = 91.3795
GRAN PROMEDIO SIN TRANSF. = .406333

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME= 8.76667E-02 GLE= 6 No. DE NIVELES DE LAB= 3
ALPHA= .05

NUM. DE LAB	PROMEDIO	RES. DE DUNCAN	PROM. NO TRAN.
3	15.1491	a	.249354
1	16.4401	a	.267917
2	17.4911	a	.280208

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME= .243918 GLE= 9 No. DE NIVELES DE TC= 2 ALPHA .05

NUM. DE TC	PROMEDIO	RES. DE DUNCAN	PROM. NO TRAN.
1	.142556	a	.233333
2	.331321	a	.583333

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME= .136542 GLE= 72 No. DE NIVELES DE FEC= 5 ALPHA= .05

NUM. DE FEC	PROMEDIO	RES. DE DUNCAN	PROM. NO TRAN.
6	1.20544	a	.303292
5	10.7217	ab	.343833
1	19.6359	bc	.1838
4	21.1535	bc	0.75
2	21.5538	cc	3.2883
3	23.8789	c	.39875

CUADRO No. 6 Analisis de varianza del % de tallos Perforados por D. lineolata y separación de medias, Las Mercedes, ISCA. 1986.

TABLA DEL ANALISIS DE VARIANZA
CON LA TRANSFORMACION ARCOSENO

F. de V.	G. de L.	S. de C.	CUAD. MEDIO	VALOR DE F
BLOQUE	3	223.764	74.5873	.841436 NS
LAB	2	221.771	110.886	1.25092 NS
ERROR (A)	6	531.861	88.6436	
TC	1	1572.44	1570.44	15.829
LAB*TC	2	387.543	1970.771	1.52842NS
ERROR (B)	9	904.34	108.482	
FEC	4	21396.6	534.2	138.055
LAB*FEC	8	235.795	29.744	.75347
TC*FEC	4	344.892	86.123	2.22832
LAB*TC*FEC	8	88.9648	10.9206	.266742 NS
ERROR (C)	66	2548.86	38.6073	
TOTAL	113	28445.4		

GRAN PROMEDIO = 16.3681 %CV(A) = 181.866 %CV(B) = 228.443 %CV(C) = 41.2285
GRAN PROMEDIO SIN TRANSF. = .247479

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME= 8.76667E-02 GLE= 6 No. DE NIVELES DE LAB= 3
ALPHA= .05

NUM. DE LAB	PROMEDIO	RES. DE DUNCAN	PROM. NO TRAN.
1	13.1542	a	.249354
2	15.94	a	.267917
3	16.127	a	.280208

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME= .243918 GLE= 9 No. DE NIVELES DE TC= 2 ALPHA .05

NUM. DE TC	PROMEDIO	RES. DE DUNCAN	PROM NO TRAN.
1	.142556	a	.233333
2	.331321	a	.583333

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME= .138542 GLE= 72 No. DE NIVELES DE FEC= 5 ALPHA= .05

NUM. DE FEC	PROMEDIO	RES. DE DUNCAN	PROM. NO TRAN.
6	.717019		.0125
5	7.24144		.125
1	13.1962	a	.28375
4	14.2434	c	.6
2	39.9707		

CUADRO N^o. 7 Analisis de varianza para la incidencia de
Chrysopa sp. Las Mercedes, ISCA. 1986.

TABLA DEL ANALISIS DE VARIANZA
CON LA TRANSFORMACION LN(X+1)

F. de V.	G. de L.	S. de C.	CUAD. MEDIO	VALOR DE F
BLOQUE	3	7.31603	2.43868	6.09
LAB	2	1.30455	.652332	3.1866NS
ERROR (A)	6	1.16246	.193744	
TC	1	9.87816E-03	9.87816E-03	1.189825-04 NS
LAB*TC	2	.206532	.103266	.598684
ERROR (B)	9	2.83632	.315147	
FEC	2	.061491	3.07455E-02	18.5842
LAB*FEC	4	.688412	.172103	1.5381
TC*FEC	2	2.13146E-02	1.06573E-02	1.71092
LAB*TC*FEC	4	1.40184	.354439	.647395 NS
ERROR (C)	36	10.016	.278073	
TOTAL	71	25.027		

GRAN PROMEDIO = 16.3601 %CV(A) = 181.066 %CV(B) = 208.443 %CV(C) = 41.2285
GRAN PROMEDIO SIN TRANSF. = .247479

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME= 8.76667E-02 GLE= 6 No. DE NIVELES DE LAB= 3
ALPHA= .05

NUM. DE LAB	PROMEDIO	RES. DE DUNCAN	PROM. NO TRAN.
3	13.1542	a	.791857
2	15.94	a	1.8
1	16.127	a	1.41557

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME: .315147 GLE= 9 No. DE NIVELES DE TC= 2 ALPHA .05

NUM. DE TC	PROMEDIO	RES. DE DUNCAN	PROM NO TRAN.
2	.606033	a	.233333
1	.629446	a	.583333

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME= .138542 GLE= 72 No. DE NIVELES DE FEC= 5 ALPHA= .05

NUM. DE FEC	PROMEDIO	RES. DE DUNCAN	PROM. NO TRAN.
1	.578667	a	1.18657
3	.625617	a	1.08433
2	.648934	a	1.48433

CUADRO No. 10 Análisis de varianza para la incidencia de Cicindela sp. Las Mercedes, ISCA, 1986.

TABLA DEL ANALISIS DE VARIANZA
CON LA TRANSFORMACION LN(X + 1)

F. de V.	G. de L.	S. de C.	CUAD. MEDIO	VALOR DE F
BLOQUE	3	8.53062E-02	759.738	.246306 NS
LAB	2	.190179	66.0586	.823661 NS
ERROR (A)	6	.692684	175.853	
TC	1	3.343878-02	558.969	.200459
LAB*TC	2	.512866	166.771	1.53727 NS
ERROR (B)	9	1.5013	107.918	
FEC	3	4.49411	1853.92	10.644
LAB*FEC	6	.294258	364.237	348464NS
TC*FEC	3	.720423	392.422	1.70628 NS
LAB*TC*FEC	6	.760466	37.4348	.900561 NS
ERROR (C)	54	7.59993	223.495	
TOTAL	95	16.8849		

GRAN PROMEDIO = .269061 XCV(A) = 126.262 XCV(B) = 151.796 XCV(C) = 139.4
GRAN PROMEDIO SIN TRANSF. = .447917

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME= .140739 GLE= 6 No. DE NIVELES DE LAB= 3
ALPHA= .05

NUM. DE LAB	PROMEDIO	RES. DE TUKEY	PROM. NO TRAN.
1	2.88811E-02	a	8.166676-02
4	.091551	a	.166667
3	.404336	b	.625
2	.551478	b	.958333

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS USANDO DUNCAN

CME= .115447 GLE= 6 N. DE NIVELES DE LAB= 3 ALPHA= 0.05

N. de LAB	Promedio no transformado	respuesta de DUNCAN
2 min.	0.34375	a
1 conv.	0.5	a
3 cero	0.5	a
promedio para TC		
1 SI	0.45833	
2 CI	0.43750	

CUADRO No. 12 Inicio y plenitud de floración en los diferentes tratamientos en estudio. Las Mercedes, ISCA, 1986.

	Inicio de Floración DDS	Plena floración DDS
Lab. conv. sin insect.	46	53-56
Lab. conv. con insect.	46	53-56
Lab. mín. sin insect.	40	46-50
Lab. mín. con insect.	40-45	46-50
Lab. sin insect.	40-43	53
Lab. cero con insect.	40-43	46-50

CUADRO No. 13 Altura final promedio de plantas en los diferentes tratamientos en estudio, por parcela Ótil. Las Mercedes, ISCA. 1986.

	Altura promedio (mts.).
Labranza convencional sin insecticidas	1.33
Labranza convencional con insecticidas	1.46
Promedio	1.39
Labranza mínima sin insecticidas	1.45
Labranza mínima con insecticidas	1.61
Promedio	1.53
Labranza cero sin insecticidas	1.35
Labranza cero con insecticidas	1.43
Promedio	1.39

CUADRO No. 14 % de plantas con escame de tallo de los diferentes tratamientos en estudio, por parcela útil, Las Mercedes, ISCA, 1986.

Planta
Escama %.

Lab. conv. sin insecticidas	56
Lab. conv. con insecticidas	50
Lab. mín. sin insecticidas	54
Lab. mín. con insecticidas.	37
Lab. cero sin insecticidas	47
Lab. cero con insecticidas	27

CUADRO No. 15 Analisis de varianza para el número de plantas cosechadas. Las Mercedes, ISCA. 1986.

TABLA DEL ANALISIS DE VARIANZA
CON LA TRANSF. $\ln(X + 1)$

F. de V.	G. de L.	S. de C.	CUAD. MEDIO	VALOR DE F
BLOQUE	3	.156691	5.22371E-02	.782661 NS
LAB	2	.145508	7.27539E-02	1.07642 NS
ERROR(A)	6	.405518	6.75863E-02	
TC	1	1.75781E-02	1.75781E-02	.123617 NS
LAB*TC	2	3.41797E-03	1.70898E-03	1.20183E-02
ERROR(B)	9	1.27979	.142198	
TOTAL	23	2.0185		

PROMEDIO GENERAL = 10.623 KCV(A) = 2.44726 KCV(B) = 3.84978
 PROM. GEN. SIN TRANSF. = 41874.8

COMPARACIONES DE MEDIAS USANDO TUKEY

CME= 6.75863E-02 GLE= 6 N° DE NIVELES DE LAB=3
 ALPHA= .05

VALOR CRITICO(TUKEY)= .398817

NUM. DE LAB	PROMEDIO	RES. DE TUKEY	PROM. NO TRAN.
3	10.5135	a	38208.3
2	10.6572	a	43249.6
1	10.6884	a	44166.4

TC PROMEDIO
 1SI 40,750
 2CI 42,799

CUADRO No. 16 Número de Mazorcas cosechadas normalmente desarrolladas de los diferentes tratamientos, por parcela útil, Las Mercedes, ISCA. 1986.

	No. de Mazorca	promedio por factor.
Lab. conv. sin insecticida.	133	Lab.
Lab. conv. con insecticida.	176	
Total	309	39
Lab. mín. sin insecticida	214	
Lab. mín. con insecticida.	153	
Total	367	46
Lab. cero sin insecticida.	209	
Lab. cero con insecticida.	246	
Total	455	57
		TC
	SI	46
	CI	48

CUADRO No. 19 Diferentes formas de preparación del suelo de acuerdo a los niveles del factor A.

Niveles del factor labranza (A)	Labores realizadas				
	Chapoda	Arado	Grado Nivel	Cultiv.	Otros
A ₁ Labranza Convencional.	X	X	X (3)		X
A ₂ Labranza Mínima	X	X	X (1)		X
A ₃ Labranza Cero.	X	0	0		0

X = Labor realizada

0 = no realizada.

ANALISIS ECONOMICO DE LA RENTABILIDAD DE LOS TRATAMIENTOS xMz \approx 0.83 Ha

Sistema de abranza	Aplicación o no aplic. de insecticidas	Costos Fijos	Costos variables	Costos Totales	Ingreso Bruto	Ingreso Neto	T R M
Labranza	Sin insecticida	15,295.42	15,382.35	30,677.77	189,000.00	158,322.23	5.16
Convencional	Con insecticidas	15,295.42	25,195.35	40,490.77	238,000.00	197,509.23	4.88
Labranza	Sin insecticidas	15,295.42	15,955.81	31,251.23	238,000.00	206,748.77	6.62
Minima	Con insecticidas	15,295.42	26,880.22	42,175.64	266,000.00	223,824.36	5.31
Labranza	Sin insecticidas	15,295.42	11,041.34	26,336.76	217,000.00	190,663.24	7.24
Cero	Con insecticidas	15,295.42	21,668.56	36,963.98	238,000.00	201,036.02	5.44

TEMPERATURA

15 DE JUNIO—3 DE SEP. 1986

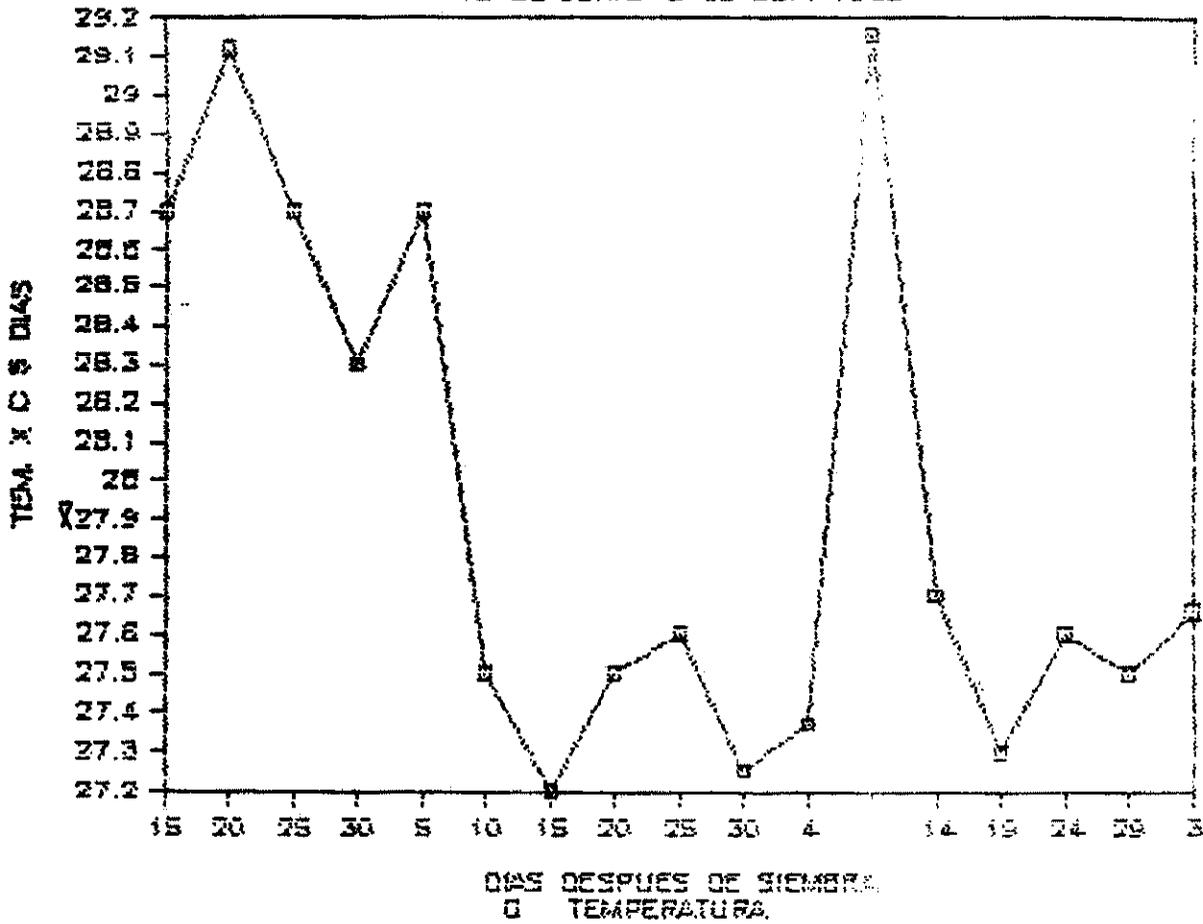


Figura No. 14 Fluctuaciones de la temperatura promedio (°C) cada cinco días durante el 11 de Junio al 25 de Septiembre de 1986. Estación Las Mercedes, Managua, Nicaragua.

PRECIPITACION mm

15 DE JUNIO - 29 DE SEP. 1986

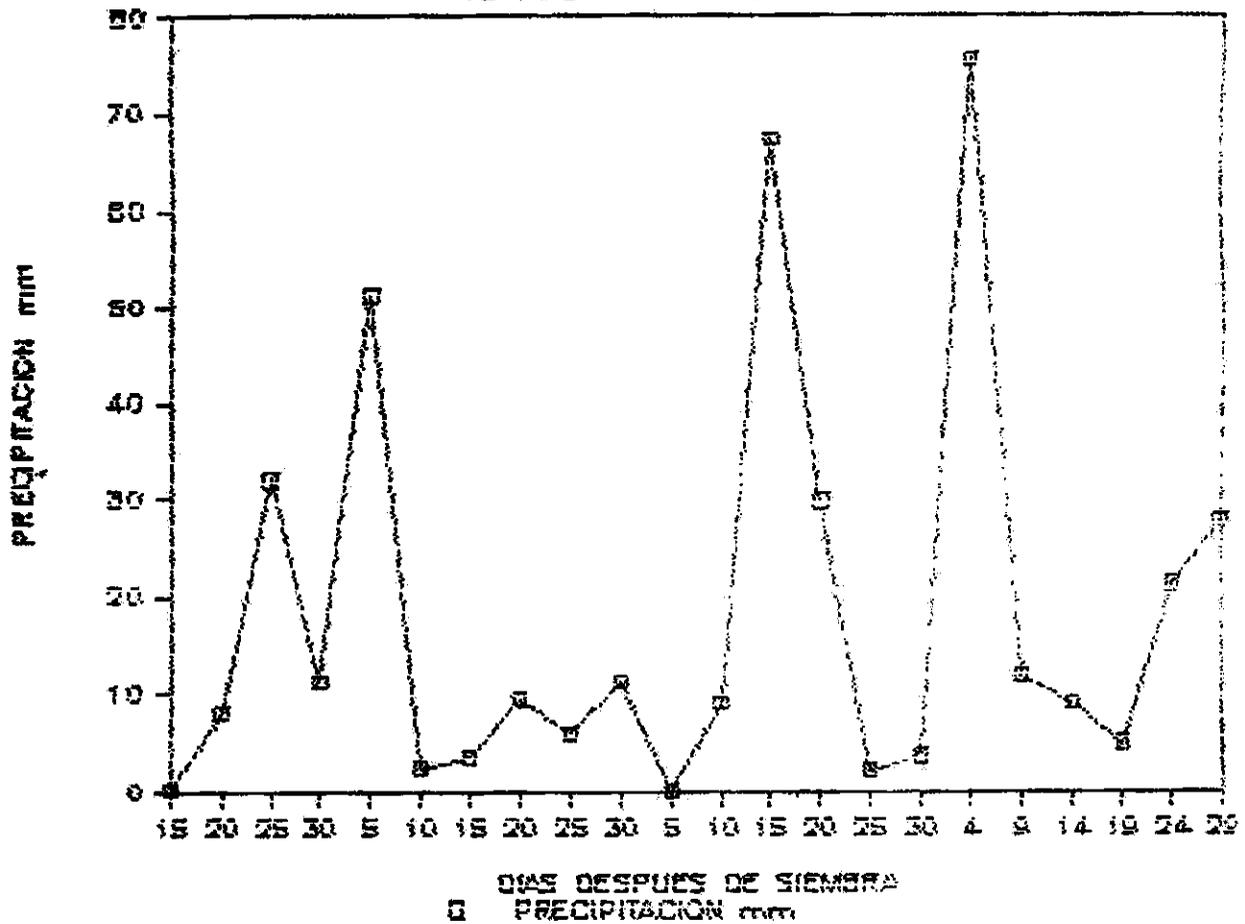


Figura No. 16 Precipitación pluvial acumulada cada cinco días durante el 11 de Junio y el 25 de Septiembre de 1986. Estación Las Mercedes, Managua, Nicaragua.