

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RESISTENCIA DE 2 VARIETADES Y 3 HIBRIDOS
DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO
COGOLLERO Spodoptera frugiperda (Smith)
BARRENADOR Diatraea grandiosella (Dyar) y
ELOTERO Heliothis zea (Boddie) DURANTE
EL CICLO PRIMAVERA - VERANO 1980,
LINARES, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN

LUIS CARLOS ROSALES HUERTA
JUAN DE DIOS GARCIA FRANCO

MONTERREY, N. L.

ABRIL 1982

T

SB602

.M2

R6

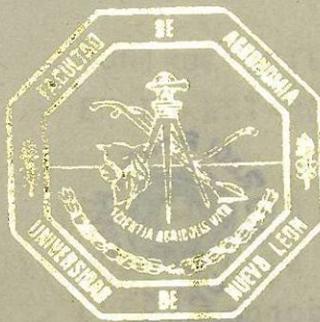
c.1



1080063445

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RESISTENCIA DE 2 VARIEDADES Y 3 HIBRIDOS
DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO
COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (Smith)
BARRENADOR *Diatraea grandiosella* (Dyar) y
ELOTERO *Heliothis zea* (Boddie) DURANTE
EL CICLO PRIMAVERA - VERANO 1980,
LINARES, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN

LUIS CARLOS ROSALES HUERTA
JUAN DE DIOS GARCIA FRANCO

MONTERREY, N. L.

ABRIL 1982

T
SB 698
.m2
R6



Biblioteca Central
Maena Solidaridad

F. Tesis



UANL
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 PLAGAS DEL MAIZ EN EL ESTADO DE NUEVO LEON.

TITULO DEL TRABAJO: RESISTENCIA DE 2 VARIEDADES Y 3 HIBRIDOS DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO COGOLLERO Spodoptera frugiperda (Smith) - BARRENADOR Diatraea grandiosella (Dyar) y ELOTERO Heliothis zea (Boddie) DURANTE EL CICLO PRIMAVERA-VERANO 1980, LINARES, N.L.

CLASIFICACION: TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.

AUTORES: LUIS CARLOS ROSALES HUERTA
JUAN DE DIOS GARCIA FRANCO

ASESOR: ING. NEPHTALI H. GONZALEZ GONZALEZ

NUMERO DE ORDEN: 37

OBSERVACIONES:

LUIS CARLOS ROSALES HUERTA

A mis Padres.

Sr. Filemón Rosales Alonso

Sra. Ma. del Socorro Huerta de Rosales

Gracias por haberme guiado por el camino
de la vida dándome sus consejos, su amor
y su comprensión, ya que sin ésto jamás
habría llegado hasta este momento tan --
anhelado.

A mis Hermanos.

Edgar Guillermo

Héctor Alejandro

Elsa Carmen

Joel Raúl

Francisco Javier

Laura Irene

Leticia

Blanca Esthela

por brindarme todo su apoyo y
afecto sincero.

A mi Novia.

Lourdes Almaguer Macías

A tí por darme tu cariño y
comprensión en los momentos
más difíciles de mi carrera.

A tu ayuda y consejos tan -
atinados en la elaboración
de este escrito.

JUAN DE DIOS GARCIA FRANCO

Con amor y respeto para mis padres.
Sr. Cruz García Escalante
Sra. María Nicolasa Franco de García
que han sabido guiarme por el camino
de la vida.

Por su apoyo sincero a mis hermanos.
María Guadalupe
María Clara
Jesús
María Concepción
Luciano
María Graciela
José Gertrudis
con el cariño y estimación de siempre.

Al Ing. Nephtali H. González G.
A usted que nos brindó el conocimiento,
sus consejos y su asesoría en la reali-
zación de este trabajo y más que todo -
su amistad.

Al Ing. Marco Vinicio Gómez Meza
Por su asesoría en el cálculo de los
resultados estadísticos del presente
trabajo.

Al Ing. Silvestre Trujillo H.
Jefe del Sub-programa de Conservaci
ción de Suelo y Agua en el estado
de Puebla.
Por su valiosa ayuda y sincera --
amistad .

A nuestra querida Facultad de Agronomía
que fué como un segundo hogar.

A nuestros compañeros y amigos que
nos brindaron su amistad y colabo-
ración.

I N D I C E

	PAGINA
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	II
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
Generalidades del Maíz	3
Características de Variedades e Híbridos	5
Generalidades de las Plagas en Estudio	9
Resistencia de Variedades al Ataque de Insectos	13
Mecanismos de Resistencia	16
Historia de la Resistencia	20
Trabajos Realizados	24
MATERIALES Y METODOS	29
RESULTADOS Y DISCUSION	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
RESUMEN	65
BIBLIOGRAFIA	68
APENDICE	74

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO No.	PAGINA
1 Registro climatológico de la estación Linares, N.L., en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares N.L. . . .	30
2 Nivel de significancia, coeficiente de variación, medias de tratamientos y comparación de medias para el 1º y 2º muestreo minucioso, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.	75
3 Coeficientes de correlación de las Variables - Entomológicas <u>Vs</u> Variables Entomológicas, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.	52
4 Coeficientes de correlación de las Variables - Entomológicas <u>Vs</u> Variables Fenológicas, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo -- primavera-verano 1980, Linares, N.L.	54
5 Coeficientes de correlación de las Variables - Fenológicas <u>Vs</u> Variables Fenológicas, en la -- prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo -- primavera-verano 1980, Linares, N.L.	56

CUADRO No.

PAGINA

6	Regresiones múltiples, presentandose el Coeficiente de Variación, el R^2 y la Ecuación de Predicción, de las diferentes variables obtenidas en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, -- N.L.	60
---	---	----

FIGURA No.

1	Ubicación del lote experimental, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.	31
2	Distribución de las unidades experimentales por bloques al azar en el lote experimental, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.	33
3	Número de larvas en la parcela, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.	76
4	Número de plantas con larva activa, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.	77
5	% Intensidad de daño cogollero, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.	78

6 % Infestación cogollero, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano --- 1980, Linares, N.L. 79

7 Presencia y daño causado por gusano barrenador y elotero en el 1º y 2º muestreo minucioso, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L. 80

8 Altura de la planta, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al -- ataque de insectos, ciclo primavera-verano --- 1980, Linares, N.L. 81

9 Largo de la hoja media, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano --- 1980, Linares, N.L. 82

10 Número de hojas, en la prueba de resistencia - de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L. 83

11 Diámetro del tallo, en la prueba de resisten-- cia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al -- ataque de insectos, ciclo primavera-verano --- 1980, Linares, N.L. 84

I N T R O D U C C I O N

El cultivo del maíz sigue siendo en nuestro país uno de los más importantes económica y socialmente, pues ocupa el 51% del área cultivada, en la dieta alimenticia de México es uno de los alimentos básicos. (30)

Su agricultura generalmente es de subsistencia, en su cultivo intervienen aproximadamente 3.5 millones de campesinos, lo que significa que un habitante por cada cuatro económicamente activos es productor de maíz en México. (13)

Tomando en cuenta lo anterior, la creciente demanda de este alimento debido a la elevada tasa de crecimiento de la población, y considerando las bajas importantes que sufre año con año el cultivo del maíz por el ataque de plaga, se hacen indispensables las investigaciones que ayuden al combate de dichas plagas. Tales estudios deben ser encaminados hacia un programa de control integrado, para realizar un combate más eficiente, y minimizar tanto los costos de producción así como los riesgos que implica el hacer un mal uso de los métodos.(9)

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.(21)

El problema de la existencia de residuos tóxicos en los productos alimenticios hace más imperiosa la necesidad de utilizar variedades resistentes a las plagas, sin descuidar naturalmente el uso de control biológico por medio de parásitos o predadores e inclusive de otros métodos mecánicos ó físicos. (7)

En México como en otros países, los insectos causan grandes daños al maíz. Entre los insectos que atacan a este cultivo se encuentran los siguientes: gallina ciega, gusano de alambre, gusano trozador, grillo, gusano cogollero, diabrótica, trips, chicharritas, pulgones, pulga negra o saltona, gusano barrenador y gusano elotero entre otros. (30)

El objetivo de este experimento, es evaluar aquellas variedades e híbridos de maíz que presenten resistencia al ataque de los gusanos cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), barrenador Diatraea grandiosella (Dyar) y elotero Heliothis zea (Boddie), cuantificar el daño natural causado por las plagas en las diferentes variedades e híbridos, y obtener la fenología midiendo sus características vegetativas. Con este experimento, se contribuirá con la aportación de datos para el programa de Control Integrado de Plagas del Maíz en el estado de Nuevo León.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades del Maíz, Zea mays L.

El centro primario de origen del maíz es posiblemente al sur de México y Centroamérica, y como centro secundario de -- origen de variedades de maíz los valles altos que incluyen -- Perú, Ecuador y Bolivia. El origen citogenético está muy relacionado con el teocinte, Zea mexicana (Schard), que es su pariente más cercano.

Clasificación taxonómica.-

REINO	vegetal
DIVISION	tracheophyta
SUB-DIVISION	pteropsidae
CLASE	angiospermae
SUB-CLASE	monocotiledoneae
GRUPO	glumiflora
ORDEN	graminales
FAMILIA	gramineae
TRIBU	maydeae
GENERO	zea
ESPECIE	mays

Descripción botánica.-

Ciclo vegetativo: El maíz, es una especie vegetal con hábito de crecimiento anual, su ciclo vegetativo tiene un rango muy amplio según las variedades, encontrando algunas tan - - -

precoces con alrededor de 80 días, hasta la más tardía de 200 días desde la siembra hasta la cosecha.

Clasificación sexual: El maíz, es una planta sexual ---- monoica, unisexual, incompleta, imperfecta (pistiladas y estaminadas) y protandra.

Sistema radicular: Es una raíz fibrosa, por lo tanto carece de raíz pivotante, y tiene la particularidad de desarrollar raíces adventicias en los primeros nudos del tallo.

Tallo: Es más o menos cilíndrico, formado por nudos y entrenudos, el número de éstos es variable, generalmente son de 8 a 21, pero son más comunes las variedades con más o menos -- 14 entrenudos. La altura varía desde 0.8 m. hasta 4 m.

Hojas: El número de hojas por planta es variable encontrándose plantas desde 8 hasta 40. La hoja es larga y angosta con venación paralelinerve, y está constituida por vaina, lígula y limbo. La vaina es envolvente, la longitud del limbo varía de 0.30 m. hasta más de 1 m.; de anchura varía de 0.5 m. a 0.10 m.

Flores: Existen 2 tipos de flores que son: 1) Flores estaminadas conocidas como "espigas" son las flores masculinas productoras del polen; 2) Flores pistiladas, llamadas "jilotes" -- antes de la fecundación. Cada flor está constituida por un ovario, un estilo y gran cantidad de estigmas. Después de la fecundación se forma el "elote" (estado lechoso-masoso), al - - -

madurar los granos se le conoce como "mazorca", cubierta por hojas modificadas llamadas "espatas", las que en conjunto se les nombra "totomoxtle".

Fruto: Botánicamente es un fruto cariósido conocido comúnmente como "semilla" ó grano, varía de tamaño, cantidad, coloración y calidad, según las variedades y su constitución genética. (29,30)

Características de Variedades e Híbridos

La variedad agrícola es un grupo de plantas similares que debido a sus características estructurales y comportamiento, se pueden diferenciar de otras variedades dentro de la misma especie. Genéticamente, las diferencias en la identificación de características de variedades resultan de las diferencias en la dominancia ó recesividad de genes específicos.

El maíz híbrido es la primera generación de una cruce entre líneas autofecundadas. (24)

A continuación se describirán las variedades y los híbridos:

VARIETADES	HIBRIDOS
V-401	H-412
V-402	H-417
	H-418

Variedad V-401.-

Esta variedad es recomendada para las tierras bajas del noreste de México (Trópico seco). Es de polinización libre. Son de bajo porte ya que miden de 1.70 a 2.10 m. de altura; sus tallos son gruesos y con raíces fuertes y abundantes, ésto hace que la variedad V-401 resista vientos fuertes, sin tener problemas de acame.

Su rendimiento se ve favorecido por el gran cuateo de mazorcas muy gruesas que logra desarrollar, con granos blancos y suaves.

Esta variedad desarrolla espigas muy ramificadas con abundante polen, que florecen a los 62 días, y maduran a los 105 días en las siembras tempranas, y 5 días más en la temporada tardía. (27)

Variedad V-402.-

Es recomendada por la Productora Nacional de Semillas, para las tierras bajas del noreste de México. Es de polinización libre. Esta variedad es llamada también maíz de los 90 días.

Es una variedad de bajo porte y de plantas muy uniformes, generalmente miden 2.00 m. de altura, lo cual las hace muy resistentes al acame.

Su sistema radicular es bueno, ramificado y profundo; además sus tallos son delgados de color verde, con follaje angosto

reduciendo así gradualmente la transpiración y la evaporación en las épocas críticas.

Esta variedad tiene relativa tendencia al cuateo aún en terrenos de baja productividad. Sus mazorcas tienen olote -- muy delgado y sus granos son blancos, profundos y semiduros, los cuales dan muy buen peso por volúmen.(27)

Híbrido H-412.-

Este híbrido está formado por 4 líneas derivadas de la variedad Carmen (criolla) originaria de Tamaulipas. Es de -- precosidad media y se recomienda para siembras de riego, buen temporal o humedad en los estados de Tamaulipas, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Región Lagunera y demás lugares de clima caliente y seco, con altura hasta 1000 m s n m.

Es una planta de tamaño muy uniforme, con altura de 2.00 a 2.50 m., con hojas color verde obscuro; el tallo es verde y proporciona buen rastrojo; espiga blanca muy ramificada; po-- len abundante, elevado porciento de cuateo, que en casos de buena fertilidad puede llegar al 100%. Mazorca de tamaño medio cilíndrica y con longitud de 20 a 22 cms. Situadas entre 1.40 y 1.60 m. de altura; estigmas rojos; las hojas del totomxtle son de un tamaño medio de 14.2 mm. de largo, grano de color blanco, semiduro y de textura semiharinosa.

El ciclo vegetativo varía de los 100 a 105 días, bajo riego, y de 90 a 100 días en temporal. Florea de los 60 a 70 días. Su acame es moderado y es susceptible a las bajas temperaturas. Tolerante a las sequías y a las altas temperaturas.

Es tolerante a las plagas y enfermedades (achaparramiento, mildiu ó punta loca y Helminthosporium maydis); después de la nacencia su crecimiento es rápido por lo que escapa generalmente al ataque de los trips. (25)

Híbrido H-417.-

Es recomendado por la Productora Nacional de Semillas para las tierras bajas del noreste de México. Es un híbrido doble obtenido de la variedad San Juan (V-401). Es de porte bajo, tiene una altura de solo 1.88 m., lo cual lo hace muy resistente al acame.

Su floración es a los 70 días, solo de 5 a 8 días más tarde que el híbrido H-412. También es medianamente resistente al daño de la cenicilla vellosa (Downy mildew), ya que es una enfermedad muy importante en el norte de Tamaulipas.

Su rendimiento es de 7.25 toneladas por hectárea y es superior en 27.4% sobre la producción del H-412. (26)

Híbrido H-418.-

Recomendado por la Productora Nacional de Semillas para el noreste de México. Este híbrido es similar al maíz H-417,

también integrado con líneas derivadas de la variedad V-401. Es de porte bajo, alcanza una altura de aproximadamente 2.00 m. lo cual lo hace resistente al acame.

El H-418 logra una producción de 7 toneladas de grano por hectárea. Florea a los 67 días.

Este híbrido es medianamente resistente al daño de cenicilla vellosa (Downy mildew). (26)

Generalidades de las Plagas en Estudio

Gusano Cogollero, Spodoptera frugiperda (Smith).-

En el maíz el principal insecto que lo daña es el gusano cogollero, que se encuentra distribuido en toda la república. Además ataca al sorgo y a otras plantas de la familia de las gramíneas, ya que son su alimento preferido; pero también se alimentan de alfalfa, frijol, cacahuate, papa, camote, nabo, espinaca, jitomate, col, pepino, algodónero, tabaco, todos los cultivos de grano, trébol y chicharo de vaca. (2,21,23)

Cada hembra pone alrededor de 1000 huevecillos, en 6 u 8 masas de 150 cada una, generalmente en las plantas ovipositando en el envés de las hojas, los cuales están cubiertos -- con pelos del cuerpo de la palomilla.

Las larvas pequeñas se alimentan de las partes jóvenes de la planta, no se esconden en el suelo durante el día como lo hace el gusano soldado del maíz. La larva completamente -

desarrollada varía de color, va desde el ocre o verde claro, hasta casi negro; tiene 3 líneas de pelos de color blanco amarillento desde el dorso de la cabeza hasta la punta del abdomen; a los lados y más abajo de las líneas amarillas existe una raya obscura más ancha y enseguida de ésta e igual de ancha hay una amarilla un poco ondulada y manchada de rojo; se distinguen fácilmente por la "Y" blanca prominente invertida en la frente de la cabeza y por los espiráculos negros del cuerpo que son prominentes y nacen pelos finos. Mide aproximadamente 3.5 cms. de largo cuando se encuentra totalmente desarrollada.

El gusano emerge de 4 a 10 días dependiendo del clima, tarda 24 días en desarrollarse totalmente y al final de este tiempo se entierra para pupar, durando en este estado de 10 a 16 días.

La palomilla adulta mide más o menos 3.75 cms. de envergadura, siendo las alas posteriores de color blanco grisáceo y el par anterior de color gris obscuro, moteado más claras y otras más oscuras y poseen una mancha blanquisca notoria cerca del extremo de la punta, estas palomillas son de hábitos nocturnos y viven de 10 a 12 días. (6,21,35)

Gusano Barrenador, Diatraea grandiosella (Dyar).-

El gusano barrenador se le encuentra en México y Sudamérica, este insecto es nativo de México y en 1913 se introdujo a Estados Unidos de Norteamérica.

Este insecto además de atacar al maíz, se ha observado que también daña al sorgo, la caña de azúcar, sorgo escobero, zacate sudán y zacate johnson.

Las hembras comúnmente ponen de 300 a 400 huevecillos en la parte inferior de las hojas pero pronto entran al tallo, barrenando hacia arriba y hacia abajo en el corazón. Las larvas miden más o menos 2.5 cms. de largo, son de color amarillento con manchas muy pálidas durante el invierno, pero durante su período de alimentación en el verano están manchadas en forma llamativa con 8 manchas redondas de color café o negro en una hilera transversal en la parte anterior de cada segmento del cuerpo y otras 2 atrás de éstas. Se le localiza en la parte interior del tallo justamente arriba de las raíces. Permanece en la condición larvaria hasta principios de primavera, que es cuando se transforma a pupa desnuda de color café, habiendo hecho la larva antes un túnel de salida recubierto de seda hacia el exterior del tallo.

Las palomillas son generalmente de color pajizo claro, con una expansión alar de 3.1 cms. sus palpos labiales se extienden hacia adelante de la cabeza con un pico corto. Son de hábitos nocturnos.

Los gusanos de la primera generación completan su desarrollo un poco antes de mediados de verano y pupan dentro de los tallos. Los de la segunda generación alcanzan su madurez al principio del otoño y pueden permanecer como larvas duran-

te el invierno. Hay de una a tres generaciones anuales, el desarrollo más corto registrado desde huevecillos a adulto es de 36 días. (6,11,21)

Gusano Elotero, Heliothis zea (Boddie).-

Se considera como la plaga que más daños ocasiona a la agricultura nacional (inclusive a nivel mundial); Se encuentra altamente distribuida en todas las regiones agrícolas de nuestro país, cuenta con un gran número de plantas hospederas tanto cultivadas como silvestres que le permiten persistir en forma continua. Ataca principalmente al maíz, tomate, tabaco, algodónero y tomate de cáscara. (2,18)

Las hembras ponen un promedio de 1500 huevecillos que depositan aisladamente en los estigmas tiernos. (21)

De todos los hospederos del maíz es el mayormente preferido para oviposición y como alimento en estado larvario. Cuando la planta se encuentra en estado de floración y los estigmas están tiernos, es frecuente encontrar gran cantidad de huevecillos sobre las cabelleras. Los elotes atacados mostrarán masas de excremento húmedo en su extremo y los granos, especialmente los de la punta estarán comidos hasta el olote por los gusanos que miden casi 5 cms. de largo ya completamente desarrollados; varían de color desde verde claro o rosado hasta café o casi negro con color más claro en la parte inferior, generalmente estas larvas presentan una línea doble obscura en el --

medio del dorso y a lo largo del cuerpo; la cabeza es amarilla y sin manchas y las patas son oscuras o casi negras. La piel es un poco áspera, vista con la lupa muestra pequeñas proyecciones en forma espiral. (18,21)

El gusano emerge de 3 a 8 días dependiendo la temperatura, después en estado larvario duran de 13 a 28 días, este gusano muda 5 veces de piel durante su desarrollo. La pupa dura aproximadamente 15 días, de donde sale la palomilla ó adulto. (35)

Las larvas no siempre permanecen en el primer elote al que se introduce, sino que van de uno a otro. Es notorio observar como nunca se encuentran dentro del elote más de 2 larvas, ésto debido en primer lugar a la acción destructora de los predadores y parásitos y en segundo a que existe un fenómeno de canibalismo natural entre la especie que da como consecuencia que se eliminen entre ellas mismas a causa de la competencia por el alimento y refugio. (3,18,21)

La palomilla adulta mide de expansión alar 3.75 cms. y tiene las alas anteriores de color amarillo claro, marcas con líneas irregulares de color gris oscuro y con un punto oscuro cerca de la punta de la ala; las alas posteriores son blancas con algunas manchas oscuras y regulares. (6,21)

Resistencia de Variedades al Ataque de Insectos

La palabra "resistencia" se usa generalmente para dar a entender que una variedad tiene la capacidad para evitar, tole--

rar o recuperarse de los ataques de insectos más rápido que otras variedades. (24)

La resistencia puede deberse a una o más características en una variedad o a características completamente diferentes en otras variedades de la misma cosecha. La resistencia a una especie de insectos rara vez hace que una variedad sea resistente a otras especies.

El uso de variedades resistentes al daño de insectos es aceptable prácticamente en forma universal en los medios científicos que trabajan en los cultivos. En países como México, con agricultura no bien desarrollada y donde los insecticidas y el equipo se usa un 80%, cualquier método de combate biológico o cultural que tenga éxito es muy recomendable. Desgraciadamente estos métodos no resuelven por completo los problemas de plagas en todos los casos. (7)

Los factores que son responsables de la resistencia de las plantas al ataque de insectos, generalmente son complejos e incluyen interrelaciones entre los aspectos biológicos y bioquímicos de:

- a) La preferencia del insecto a ovipositar
- b) El hábito de alimentarse y guarecerse
- c) Tolerancia de la planta al daño por insecto
- d) Antibiosis o efectos diversos de las plantas sobre insectos

Dichos factores complejos aún no son bien entendidos pero afortunadamente es posible realizar trabajos genéticos buscando

factores de resistencia, sin un conocimiento detallado de su modo de acción.

El concepto "inmune" es cuando una planta no ha sido atacada jamás, no importa en que condición, por una especie de insecto que pueda desarrollarse sobre otras variedades de la misma especie. |

Se dice que es altamente "susceptible" una planta, cuando ésta es mucho más atacada que el promedio de sus variedades. Entre estos dos extremos, puede ser adoptada la terminología siguiente:

- a) Resistencia elevada o alta
- b) Resistencia media
- c) Débil
- d) Susceptible

El término "pseudo-resistencia" sirve para designar a una resistencia aparente, resultado de caracteres transitorios. En las plantas huéspedes susceptibles. Puede ser debido a:

- a) Una población de insectos inferior a la media (escape)
- b) Una no coincidencia entre la presencia de una alta densidad de población de un insecto y el estado vegetativo sensible (evación del hospedero)
- c) Un vigor anormal de la planta debido a las condiciones climatológicas ó una gran fertilidad del suelo (resistencia inducida). (5,23)

El tipo de resistencia más conveniente y más estudiado -

es el resultante de caracteres heredados más que de condiciones ecológicas.

El tiempo es en general una limitante para la producción ó desarrollo de una variedad resistente a un cierto insecto - que puede ser considerable. Por ejemplo para una variedad de trigo puede ser de 15 a 20 años. Sin embargo, este inconveniente es más aparente que real. Con fondos y personal suficiente hay medios para reducir el tiempo necesario para dicho propósito. (22)

Mecanismos de Resistencia

Los mecanismos de resistencia se dividen en 3 componentes. Estos 3 componentes ó mecanismos están interrelacionados unos con otros y pueden observarse a continuación:



Según Brauer (7) la preferencia (ó no preferencia), se usa para definir el grupo de características de la plantas y las respuestas de los insectos que guían ó repelen a éstos -- hacia la utilización de una planta determinada ó un grupo de variedades.

Estudios realizados por Horber (1955) sobre la preferencia para ovipositar del barrenador del tallo del trigo Mero-myza americana (Fitch). Las preferencias por el sitio de oviposición causaron diferentes niveles de infestación en dife--

rentes variedades de trigo. El estado de crecimiento de la -- planta y la intensidad de ciertas longitudes de onda, (luz) -- son factores que también afectan la oviposición de este especie.

La preferencia es un fenómeno complicado, pues los insectos pueden encontrar sus alimentos guiados por la vista, la -- luz, la gravedad y la humedad.

En conclusión la preferencia ó la no preferencia engloban los caracteres de una variedad y el comportamiento del insecto que se manifiesta por la puesta, la alimentación o la protec-- ción para el insecto, o la combinación de las tres. (7,23)

Brauer (7), dice que en general los insectos reaccionan - positiva o negativamente hacia el hùésped por una combinación de estímulos físicos, químicos y fisiológicos, que pueden resu-- mirse en los pasos siguientes:

- 1) Orientación o reconocimiento del hùésped por el insecto --- adulto (Atrayente).
- 2) Evasión del hùésped por el insecto o llegada accidental (Re-- pelente).
- 3) Iniciación de alimentación picando o mordiendo (Insitante)
- 4) Migración del insecto sin iniciar la alimentación (Supresor)
- 5) Orientación del insecto a diferentes partes de la planta pa-- ra oviposición (Orientación).
- 6) Migración de la hembra del sitio de oviposición (Supresor)
- 7) Oviposición de la hembra (Oviposición)
- 8) Iniciación de la alimentación de la progenie (Insitante)
- 9) Migración hacia el sitio de reposo o de pupa (orientación), etc.

La antibiosis es la tendencia a disminuir, dañar o destruir la vida de un insecto. Dethier (1951) subdivide la antibiosis en 2 fases:

- 1) Plantas que son deficientes en nutrientes requeridos
- 2) Plantas con sustancias tóxicas

La antibiosis probablemente es el carácter más deseable - en la selección de variedades resistentes, pero en muchas variedades de plantas otros mecanismos son tan importantes como ésta. La antibiosis designa la acción desfavorable de una variedad resistente sobre la fisiología del insecto; se exterioriza por una disminución de la fecundidad de la talle y de la longevidad del insecto y un aumento de su mortandad.

En la resistencia de algunos cultivos a los insectos, generalmente se postula una combinación de mecanismos, Cartier y Painter (1956), indican 6 procesos de resistencia:

- a) Falta de atracción
- b) Falta o inhibición del estímulo para el nacimiento de ninfas
- c) Reducción del número de ninfas nacidas
- d) Falta o inhibición del estímulo alimenticio
- e) Reducción en el peso de los adultos producidos
- f) Inhibición total o parcial de la formación de alas en las --
progenies de hembras ápteras. (4,7,22).

La tolerancia es el mecanismo de resistencia por el cual - la planta muestra una habilidad para crecer y reproducirse, ya sea reparando en parte el daño causado por el insecto, ó bien - no dando señales de pérdida de vigor, a pesar de soportar una -

población de la plaga comparable a la que dañan un hùésped susceptible.

La tolerancia tal vez el mecanismo menos estable en relación con la resistencia, y parece ser el más afectado por las condiciones del ambiente que actúa en la planta. Hay varios -- grados de tolerancia, los cuales han sido utilizados en la práctica por los agricultores para atrasar o eliminar las aplicaciones de insecticidas. En sí la tolerancia indica la capacidad -- que presenta una variedad para desarrollarse y reproducirse, -- despreciando la existencia de una población de insectos idéntica a la que ataca gravemente a una variedad susceptible. - - - (4,7,22)

Las plantas resistentes interfieren en alguno o varios de los pasos del comportamiento de los insectos, evitando su preferencia. Además aunque los insectos reaccionen positivamente en todas las fases, las plantas pueden inhibir, por su composición química, el crecimiento y/o la reproducción por falla o -- deficiencia de elementos nutricionales por impropio balance, -- ejerciendo en todos los casos antibiosis. Aunque los insectos progresen normalmente en su hùésped, existe aún una reacción -- vigorosa y sostenida en plantas resistentes para tolerar el daño causado, sin afectar demasiado sus funciones vitales. (7,23)

Por otra parte, la resistencia relativa de 2 variedades -- puede ser diferente según que el terreno sea más o menos rico. Varía a veces según la edad de la planta en el preciso momento

de la aparición de los insectos, razas de la especie que se encuentra en la zona. Se ha observado en Estados Unidos que las variedades del maíz sensibles al Aphis maidis (Fitch) no se hacen muy sensibles hasta que las plantas no tienen algunas semanas de edad; por el contrario, el sorgo es sensible de modo casi idéntico desde el nacimiento hasta la madurez. (17)

Los métodos para seleccionar o formar variedades resistentes son muy variados. En México el más usado consiste en tratar con insecticidas la mitad de la parcela de cada variedad en todas las repeticiones. En esta forma es posible medir el desarrollo y el rendimiento de las variedades en prueba, con y sin ataque de las plagas bajo estudio, apreciándose muy claramente los niveles de tolerancia en el caso de los insectos que atacan al follaje. (7)

Historia de la Resistencia

La resistencia de la plantas hacia las plagas ha sido estudiada por diversos autores.

Las primeras observaciones fueron realizadas sobre el manzano y el pulgón lanígero. En 1831, Lindley señaló que una variedad, Winter Majetin, era resistente a este insecto. Un mosquito perjudicial para los cereales, la Mayetiola destructor,

introducida en Estados Unidos procedente de Europa en 1776, ocasionó en aquel país pérdidas muy importantes en el trigo de invierno; el empleo de variedades resistentes ha sido emprendido desde 1785, pero las primeras publicaciones relativas a esta cuestión no aparecieron hasta 1886 por Wickson, en 1891 Woodworth y en 1892 por Kellner, quienes estuvieron trabajando en California. Algunas variedades del trigo que fueron reportadas desde entonces, aún retienen la misma condición de resistencia o susceptibilidad.

La Phylloxera vitifoliae (Fitch) de la vid fué importada de Estados Unidos a Francia en 1863; toda la industria vitivinícola de Francia estuvo a punto del colapso por 1880. Un control completo de esta plaga se logró por 1890 después de que los viñedos franceses se reconstituyeron usando injertos de las vides europeas sobre patrones americanos. Esta operación le costó a Francia 10 billones de francos (alrededor de 46 billones de pesos mexicanos) pero esta industria se salvó. (22,23)

Las pérdidas ocasionadas por los invertebrados son especialmente elevadas en los países donde es cultivada una misma especie de plantas y, a menudo, la misma variedad sobre superficies extremadamente vastas y siempre sobre el mismo terreno (Estados Unidos y Canadá). Ha sido, sobre todo en Estados Unidos, donde se han realizado importantes estudios consagrados a la obtención de variedades de trigo, maíz, algodón, sorgo, patatas, árboles frutales, y vides, resistentes a insectos. (5,22)

Probablemente los primeros estudios sobre la herencia de la resistencia a las plagas se haya estudiado en 1916 y 1927 y comprendieran la resistencia del algodón, Gossypium spp, al ampollador de la hoja, Eriophyes gossypii (Banks), y a escama negra, Saissetia oleae (Bernard). En 1914, la estación experimental agrícola de Kansas inició estudios en el campo, y más tarde en el invernadero, sobre la resistencia del trigo a la mosca hessiana, y desde entonces los ha continuado sin interrupción. Estos estudios condujeron a la distribución en Kansas de la variedad de trigo Kawiale resistente a la mosca hessiana, en 1931 y en los años siguientes a la distribución de 9 variedades derivadas de híbridos resistentes al insecto.

(22)

Munford (1931), propone una clasificación de las cuasas de la resistencia, utilizando los términos "epifilaxis" y "endofilaxis". (23)

Los factores de resistencia del manzano frente al pulgón lanífero son poco conocidos. Staniland (1923-1924) ha señalado que las variedades que tienen un esclerénquima importante, eran generalmente más resistentes que las que tenían un esclerénquima reducido pero hay frecuentes excepciones.

Monzen (1925) ha observado que las ramas de las variedades resistentes del manzano tienen un pH más bajo que las variedades sensibles (el pH varía de 2.8 a 5).

Roach (1936) atribuye la resistencia del manzano a la presencia de sustancias químicas especiales en la corteza. (5)

Snelling (1941), clasificó las características de las plantas que intervienen en la resistencia a los insectos dentro de 15 categorías. (23)

Painter (1951), clasificó los mecanismos de resistencia en: preferencia y no preferencia, antibiosis y tolerancia. Además explicó mediante una carta, como el insecto, la planta y la interacción insecto-planta, actúan en la resistencia. (23)

Floyd y Powel (1958) demostraron que la infestación del maíz en el campo por el picudo del arroz está positivamente relacionado con el daño de pájaro y gusano elotero.

Kirk y Manwiller (1964), en el sur de California aseguran que existía una infestación normal del 65% de las mazorcas y el 25% de daño antes de usar híbridos resistentes. Ahora donde se usan solamente híbridos resistentes se encuentra un 5% de mazorcas atacadas y 1% de infestación en el grano de cada mazorca. (7)

En la actualidad se han iniciado programas de investigación que tienen como meta desarrollar un sistema integral de combate de las plagas de la agricultura.

Trabajos Realizados

Turner (1932), indicó que es necesario iniciar todo trabajo encaminado a la búsqueda de resistencia, con una prueba de preferencia y no preferencia.

Una vez realizadas las pruebas de preferencia y no preferencia, y cuando ya se tienen identificadas las plantas que resultaron preferidas, hay que investigar cuales son los factores responsables de que el insecto seleccione ha esas plantas como hospedantes. Dethier (1947) afirmó que en las plantas hay sustancias químicas que atraen específicamente a ciertos insectos. (15)

En cuanto a resistencia varietal el maíz, en los últimos años se han tratado de obtener variedades resistentes a barrenadores del género Zea diatraea spp: Walton y Bieberdorf - - (1948), encontraron ausencia de daños en diversas líneas y variedades de maíz, pero no explicaron los posibles mecanismos de resistencia.

Wilbur et al (1950), observaron menor daño debido a Z. grandiosella (Dyar), en varios híbridos y variedades de maíz y mencionan al híbrido K228 x K230 como al menos afectado.

York y Whitcomb (1963) mencionan que la variedad sintética ARK.SWCB syn. Tiene un alto grado de resistencia a Z. grandiosella y que posiblemente presente cierta resistencia al barrenador europeo, Ostrinia nubilalis (Hbn).

Elías (1970), en México encontró que para el complejo de barrenadores Diatraea saccharalis (Fab), D. grandiosella (Dyar) y Z. lineolata (Walker), las variedades menos dañadas fueron: - antigua gpo. 1 gpo. 2; Guadalupe gpo. 1A; Haití gpo. 1-gpo.3; Puerto Rico gpo. 1-gpo. 2-gpo.3; República Dominicana gpo.2; - Sta. Lucía gpo. 2; San Croix gpo. 1; Tuxpantigua y (TZ x WFG) x T2. Este autor considera que para evaluar con precisión el nivel de resistencia son necesarias las infestaciones artificiales. (32)

De acuerdo con Dew (1913), Luginbill (1928), Vickery -- (1929), App (1941) y Bissel (1944), el gusano cogollero se alimenta de las hojas jóvenes de la planta durante los primeros estadios; después comienza a hacer perforaciones introduciéndose en el cogollo, al cual finalmente destruye. A las plantas jóvenes puede causarle la muerte y a las plantas grandes un crecimiento anormal.

La larva no solo daña las hojas y el cogollo, sino que puede alimentarse del elote y sus hojas (App, 1941 y Blickensstaff, 1957) y también de las espigas en formación (Bissel, 1944).

En relación con la resistencia del maíz al gusano cogollero Brett y Bastida (1963), establecieron que la resistencia de variedades de maíz dulce, fué debida al vigor o tolerancia, y que algunas líneas fueron más antibióticas que otras.

Mac Millian, Starks y Bowman (1967), observaron diferencias en el desarrollo de las larvas, cuando las alimentaron --

con extractos de granos, hojas y estilos de diferentes líneas de maíz.

Wiseman (1967), encontró que las líneas antigua 2D-160 y antigua ZD-160 x (Selfed) 87 en estado de plántula, fueron las más resistentes de 1120 líneas sometidas al ataque del cogollero. (36)

Alvarado (1), probó la preferencia de oviposición de --- Heliothis zea (Boddie) en tomate. Se hicieron observaciones - para determinar la preferencia a ovipositar del gusano en la - variedad del tomate VF-198 bajo condiciones de campo.

Las palomillas demostraron una alta preferencia a ovipositar en las hojas sobre las flores, frutos o tallos, y no se detectó una preferencia por la parte dorsal o ventral de las hojas.

Parece existir una correlación en la edad de las hojas y la selección del insecto para ovipositar. Por otro lado, se encontró que existe una relación altamente significativa entre la proximidad de las hojas a las flores con una correlación positiva entre el número de flores en la inflorescencia y la --- selección de la hoja para ovipositar.

Ma. del Socorro Báez Silva, J. E. Ibarra R. y F. Reyes V. (25), hicieron un experimento de la distribución espacial y tamaño de muestra de los gusanos cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) y el elotero Heliothis zea (Boddie en el cultivo -- del maíz.

Se estableció el presente trabajo con el objeto de determinar la distribución espacial y el tamaño de muestra en los estados de desarrollo de huevecillos y larva en ambas plagas. Teniendo como resultados los siguientes: En el caso de la larva de cogollero indica una agregación en la temporada tardía (tomando en cuenta los primeros estadios larvales) y en la temporada temprana indica que es al azar (tomando solo los últimos estadios). En el caso de la larva del elotero, muestra una población al azar en la temporada tardía al igual que en la temprana, en los casos de los huevecillos de ambas especies no se pudieron hacer conclusiones confiables.

Josue Leos Martínez (19), realizó un experimento de resistencia de variedades de maíz a los gusanos cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), elotero Heliothis zea (Boddie) y barrenador Diatraea spp y Zeadiatraea spp.

En tres municipios del estado de Nuevo León se comparó la resistencia de las variedades comerciales: Nuevo León, Vs-1, sintético precoz, el híbrido H-412 y las variedades producidas por el programa de mejoramiento de maíz, frijol y sorgo del CIAUANL que son Nuevo León V-17, Nuevo León V-30 y Ranchero mejorado. Los resultados mostraron la preferencia por algunas variedades, así como la diferencia que hay entre éstas en varios factores de resistencia.

Silva (34) 1978. Probó el comportamiento de variedades y líneas de maíz al ataque de los gusanos cogollero y barrenador

del tallo en el Istmo de Tehuantepec, Oax.

Con este experimento se evaluaron 33 variedades y líneas de maíz con respecto al daño causado por los gusanos cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) y barrenador del tallo, Diatraea spp, se efectuaron conteos cada semana de las plantas dañadas y de las plantas muertas por daño del gusano cogollero; al final del ciclo se analizaron los rendimientos.

Los resultados indican que durante el desarrollo del cultivo y a la cosecha, las variedades Llera-3, Mezcla Amarilla, Mezcla Tropical, Branquíticos, Blanco Cristalino-1, V-401 y La Posta, se comportaron como moderadamente susceptibles ó -- susceptibles. Todas las variedades y líneas incluídas en el estudio, resultaron susceptibles al ataque del gusano barrenador del tallo, ya que se observó en ellas más del 70% de tallos dañados.

MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano de 1980, en los terrenos del C.E.T.A. No. 29 (Centro de Estudios Tecnológicos Agropecuarios), del municipio de Linares, N.L., localizados en el ejido Emiliano Zapata Km. 5 de la carretera Linares-Monterrey, con coordenadas geográficas de 24°52' latitud norte y 99°34' longitud oeste, con una altitud de 360 m s n m.

Las condiciones climatológicas que se registraron durante el desarrollo del presente experimento se localizan en el Cuadro 1.

La ubicación del presente estudio se muestra mediante un croquis en la Figura 1.

En el desarrollo de este experimento se utilizaron los siguientes materiales: Lote agrícola experimental de 2292 m² de superficie, agua de riego, maquinaria e implementos agrícolas, herramientas para las labores culturales y prácticas de cultivo, semilla comercial de las variedades: V-401 y V-402, así como los híbridos: H-412, H-417 y H-418, cinta métrica de 3 y 50 metros, botes, letreros, vernier, etiquetas, cordón, es tacas, cinta de papel para pegar, bolsas de papel, navajas, ba lanza y cintas de plástico para marcar plantas.

CUADRO 1.- Registro climatológico de la estación Linares, N. L., en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, durante el ciclo primavera-verano 1980, Linares, N. L.

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Temperatura Media Máxima (°C)	28.5	31.43	33.41	38.18	38.87
Temperatura Media Mínima (°C)	13.4	15.63	22.0	23.5	23.6
Temperatura Media Mensual (°C)	21.2	23.5	27.8	30.4	31.22
Temperatura Extrema Máxima (°C) (día)	35(5,8)	38(3,8, 12,25)	39(17)	42(28)	42(2,3, 4)
Temperatura Extrema Mínima (°C) (día)	2(3,4)	4(14)	19(5)	21(11)	20(24)
Precipitación Total (mm)	3.4	12.3	70.60	5.0	17.9
Días con Precipitación	26,25	4,5,8, 19,22, 23	4,5,6,7, 9,13,14, 19,20,21, 22,23,24, 26,27,28	10	23
Precipitación Máxima (mm) (día)	1.9(26)	3.5(8)	26.6(4)	5.0(10)	17.9(23)

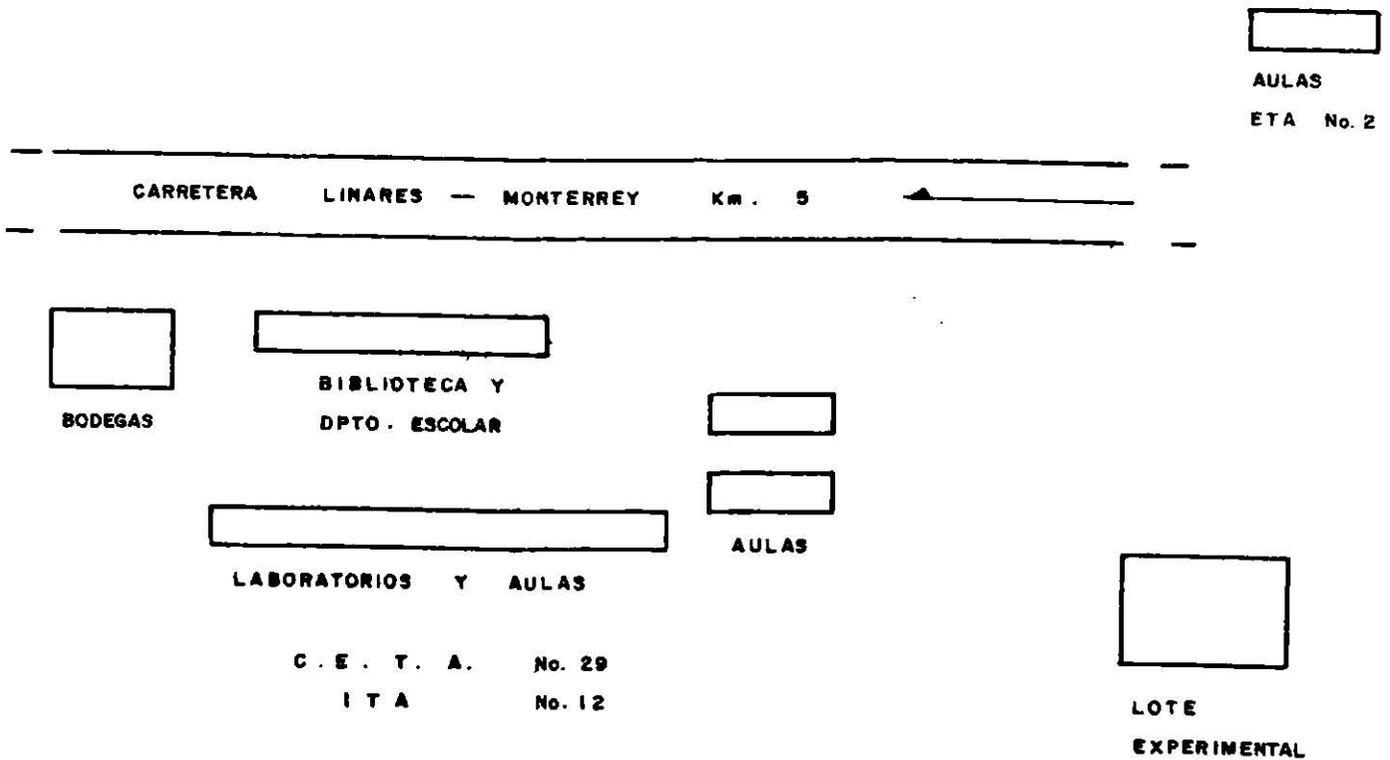


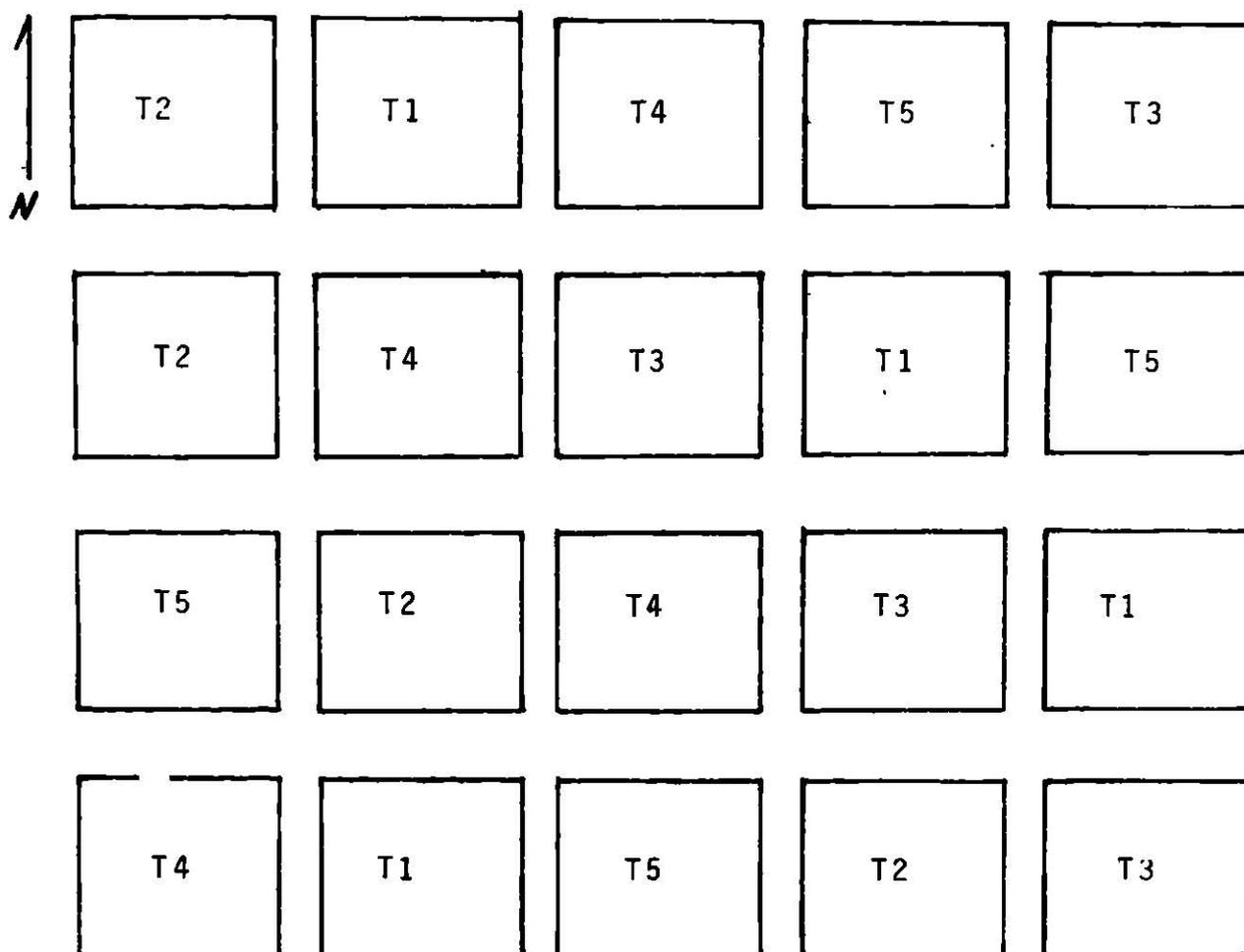
Figura 1.- Ubicación del lote experimental, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano -- 1980, Linares, N. L.

El lote experimental estaba dividido en 20 unidades experimentales de 10 m. de largo y 9.20 de ancho, para la distribución de las variedades e híbridos se utilizó el diseño de bloques al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Figura 2.

La parcela útil constaba de 6 surcos de 7 m. de longitud que equivalía a 38.64 m^2 y a 168 plantas, de éstas se elegían al azar 25 que eran muestreadas individualmente, cada planta debería encontrarse con competencia completa, dichos muestreos se realizaban dos veces por semana (Martes y Viernes).

La siembra se efectuó el día 7 de marzo, con una distancia entre plantas de 25 cms. y entre surcos de 92 cms., con una densidad de población aproximada de 43, 476 plantas por hectárea.

Posteriormente del riego de siembra que se dió el día 7 de marzo se efectuaron riegos de auxilio los días 26 de marzo y 4 de junio.



T1 = H-418
 T2 = V-402
 T3 = H-412
 T4 = V-401
 T5 = H-417

Figura 2.- Distribución de las unidades experimentales por bloques al azar en el lote experimental, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.

Se realizaron 23 muestreos normales (2 por semana) y 2 muestreos minuciosos al final del ciclo del cultivo.

En los muestreos normales se tomaron mediante mediciones y observaciones las siguientes características fenológicas y entomológicas:

Altura de la planta: Consistía en medir la planta desde la base del tallo a la punta de la hoja que diera la mayor altura, antes de que la planta no espigara, cuando espigó se midió hasta la punta de la espiga.

Número de hojas: Se contaban todas las hojas aún también las que estuvieran enrolladas.

Largo y ancho de la hoja media: Se tomó la hoja media en relación a las demás, esto consistía en medir desde la punta de la hoja a la base y el ancho en la parte media de la hoja.

Diámetro del tallo: Debido a que el tallo del maíz es ovalado se tomaron dos medidas, diámetro mayor y menor, después se sacó un promedio, esta medición se hizo a la altura del entrenudo basal.

Largo del elote: Este se midió desde el entrenudo donde emergió el elote hasta la punta de las espigas.

Floración: Se tomó en el momento en que emergió la espiga ó los estigmas.

Número de larvas de cogollero: Consistió en contar el número de larvas que estaban presentes en la planta muestreada.

% Daño foliar de cogollero: Consistió en medir el daño foliar de la planta en porcentaje, dependiendo del área dañada.

Hoyos de entrada en barrenador: Se contó el número de orificios que el tallo presentara (generalmente bajo las axilas de las hojas).

Las masas de huevecillos de gusano cogollero y barrenador se planteó medirlas, pero no fué posible ya que no se localizaron, posiblemente se debió a las lluvias que estuvieron presentes en esas fechas.

Los últimos 2 muestreos fueron en forma más minuciosa. Consistieron en arrancar las plantas por completo y se llevaron al laboratorio, cada muestreo tuvo un intervalo de 7 días. En estos muestreos se midieron además de las características; altura de la planta, número de hojas, largo y ancho de la hoja media, diámetro del tallo y largo del elote, también las siguientes:

Altura al elote: Se midió desde la base del tallo hasta la base de la mazorca.

Entrenudos totales: Consistió en contar los entrenudos de cada planta.

Peso de mazorca más espátas: Se pesó la mazorca completa.

Prolongación de las espátas: Se detectó por medio del --

tacto la punta de la mazorca y se midió de ahí a la punta de las espatas.

✓ Número de espatas: Se contó el número de espatas que envolvían a la mazorca.

Peso de mazorca sin espatas: Se pesó la mazorca después de haber eliminado las espatas que la envolvían.

✓ Abertura de las espatas: Se hizo una clasificación arbitraria para efectuar la medición; 1) cerrada, 2) ligeramente abierta, 3) abierta, 4) muy abierta.

✓ Rugosidad de las espatas: Se hizo una clasificación arbitraria para efectuar la medición; 1) tersa, 2) ligeramente rugosa, 3) medianamente rugosa, 4) rugosa, 5) muy rugosa.

Diámetro de la mazorca: Se midió la mazorca aproximadamente a la mitad.

Porcentaje de daño total de elotero: Consistió en tomar el área dañada en la mazorca y sumar el daño de las 25 plantas muestreadas.

Porcentaje de daño medio de elotero: Consistió en dividir el daño total entre las plantas dañadas.

Porcentaje de infestación de elotero: Se dividió el daño de plantas entre el número de plantas muestreadas multiplicando por 100.

Porcentaje de intensidad de daño de elotero: Se dividió el número de plantas dañadas entre 25 y se multiplicó por 100.

Número de mazorcas con hoyos: Se tomó el número de mazorcas con hoyos y se dividió entre 25 multiplicado por 100.

Porcentaje de hoyos por parcela en espatas: El número total de hoyos de la parcela se dividió entre 25 y se multiplicó por 100.

Hoyos por mazorca: Se sacó un promedio de los hoyos en las 25 plantas muestreadas.

Porcentaje de infestación de barrenador en mazorca: Se contaron las plantas dañadas y se dividió entre el número de plantas muestreadas y se multiplicó por 100.

Porcentaje de intensidad de daño de barrenador en mazorca: Se sacó un promedio de daño total entre las 25 plantas muestreadas.

Porcentaje de acame: Se observaron las plantas acamadas en el campo, se marcaron y se llevaron al laboratorio, después se dividió el número de plantas dañadas entre el número de plantas muestreadas y se multiplicó por 100.

Número de hoyos por planta en tallo: Se contaron el número de hoyos de entrada y se dividieron entre las plantas muestreadas.

Porcentaje de plantas atacadas por pájaro: Se tomó el número total de plantas dañadas por parcela y se dividió entre las plantas muestreadas, multiplicado por 100.

Porcentaje de intensidad de daño por pájaro: Se tomó el daño total y se dividió entre el número de plantas muestreadas.

Número de entrenudos barrenados por planta: Se abrieron las 25 plantas y se contaron los entrenudos barrenados y éstos se dividieron entre las plantas muestreadas.

Porcentaje de infestación de barrenador en tallo: Se dividió el número de plantas dañadas entre 25 y se multiplicó por 100.

Número total de hoyos en tallo por parcela: Se sumó el número total de hoyos en las plantas muestreadas.

Porcentaje de plantas con larva en tallo: Se abrió la planta a la mitad y se contaron las larvas, el porcentaje fué sacado dividiendo entre las plantas muestreadas y multiplicado por 100.

Número de larvas de barrenador en tallo: Se abrió la planta a la mitad y se sacaron las larvas presentes, después se dividió el número total de larvas entre las plantas muestreadas.

Porcentaje de plantas con pupa: Se abrió la planta a la mitad y se contaron el número de pupas, el porcentaje fué sacado dividiendo entre las plantas muestreadas y multiplicado por 100.

Número de pupas en toda la parcela: Se abrió la planta a la mitad y se sacaron las pupas presentes, después se dividió el número total de pupas entre el número de plantas muestreadas.

Porciento de olote: Este se sacó mediante la ecuación:

$$\frac{[\leq \text{Peso mazorca sin espatas}] - [\leq \text{Peso de grano seco} \times 100]}{[\leq \text{Peso mazorca sin espatas}]}$$

Número de larvas de barrenador por planta: Se abrió la planta a la mitad y se anotó el número de larvas, después se dividió entre el número de plantas muestreadas.

Número de pupas de barrenador por planta: Se abrió la -- planta a la mitad y se anotó el número de pupas, después se - dividió entre el número de plantas muestreadas.

Debido a que los datos que se sacaron de algunas varia-- bles no eran muy confiables se hicieron las siguientes trans-- formaciones:

Se sacó la suma total y se dividió entre 25 multiplicado por 100.

O R I G I N A L	TRANSFORMADA
X18 Porcentaje de mazorcas con hoyos	X40
X19 Número de hoyos por parcela en espatas	X41
X24 Número de plantas atacadas por pájaro	X42
X30 Número de plantas con larva en tallo	X43
X32 Número de plantas con pupa	X44

En la siguiente transformación se sacó la suma total y se dividió entre las plantas muestreadas.

O R I G I N A L	TRANSFORMADA
X29 Número total de hoyos en tallo por parcela	X45
X31 Número de larvas de barrenador en tallo	X46
X33 Número de pupas en toda la parcela	X47

En ésta transformación se sacó la ecuación ARC SEN donde:
 $X' = \text{arc sen } \sqrt{x}$ es la varianza proporcional a $\mu(1 - \mu)$.

O R I G I N A L	TRANSFORMADA
X15 Porcentaje de daño medio de elotero	X51
X16 Porcentaje de infestación de elotero	X52
X17 Porcentaje de intensidad de daño de elotero	X53
X21 Porcentaje de infestación de barrenador en mazorca	X54
X22 Porcentaje de intensidad de daño de barrenador en mazorca	X55
X23 Porcentaje de acame	X56
X25 Porcentaje de intensidad de daño por pájaro	X57
X28 Porcentaje de infestación de barrenador en tallo	X58
X37 Porcentaje de olote	X59
X40 Porcentaje de mazorca con hoyos	X60
X41 Número de hoyos por parcela en espatas	X61
X42 Número de plantas atacadas por pájaro	X62
X43 Número de plantas con larva en tallo	X63
X44 Número de plantas con pupa	X64

En la siguiente transformación se sacó la raíz cuadrada donde: $X' = \sqrt{x + 1}$ la varianza es proporcional a la media - $\mu(1 - \mu)$.

O R I G I N A L	TRANSFORMADA
X09 Número de espatas	X71
X20 Hoyos por mazorca	X72
X26 Número de hoyos por planta en tallo	X73
X27 Número de entrenudos barrenados por planta	X74
X38 Larvas de barrenador por planta	X75

O R I G I N A L	TRANSFORMADA
X39 Pupas de barrenador por planta	X76
X45 Número total de hoyos en tallo por parcela	X77
X46 Número de larvas de barrenador en tallo	X78
X47 Número de pupas en toda la parcela	X79

Los análisis de varianza para cada variable en estudio se efectuaron mediante el modelo estadístico de bloques al azar el cual es: $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$.

Donde:

Y_{ij} = Es la observación del tratamiento i en la repetición j .

μ = Es la media verdadera general

τ_i = Es el efecto verdadero del i - esimo tratamiento

β_j = Es el efecto verdadero del j - esimo bloque

ϵ_{ij} = Es el error experimental del ij - esimo observación

Para comparar las medias de los tratamientos se utilizó el método de comparación de medias de Tukey.

Se efectuaron regresiones múltiples por el método de pasos (Stepwise), así como correlaciones de las variables que se midieron en los muestreos denominados minuciosos. Se utilizó la computadora del Centro de Cálculo de UANL, usando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Para facilitar el manejo de las variables en la presentación de resultados y discusiones se les asignaron los siguientes nombres:

- X01 Número de tarjeta
- X02 Número de muestreo
- X03 Repetición
- X04 Tratamiento
- X05 Entrenudos totales
- X06 Altura al elote
- X07 Peso de mazorca más espatas
- X08 Prolongación de las espatas
- X09 Número de espatas
- X10 Largo de la mazorca
- X11 Peso de mazorca sin espatas
- X12 Peso de grano seco
- X13 Diámetro de la mazorca
- X14 Porcentaje de daño total de elotero
- X15 Porcentaje de daño medio de elotero
- X16 Porcentaje de infestación de elotero
- X17 Porcentaje de intensidad de daño de elotero
- X18 Porcentaje de mazorcas con hoyos
- X19 Número de hoyos por parcela en espatas
- X20 Hoyos por mazorca
- X21 Porcentaje de infestación de barrenador en mazorca
- X22 Porcentaje de intensidad de daño de barrenador en mazorca
- X23 Porcentaje de acame
- X24 Número de plantas atacadas por pájaro
- X25 Porcentaje de intensidad de daño por pájaro
- X26 Número de hoyos por planta en tallo

- X27 Número de entrenudos barrenados por planta
- X28 Porcentaje de infestación de barrenador en tallo
- X29 Número total de hoyos en tallo por parcela
- X30 Número de plantas con larva en tallo
- X31 Número de larvas de barrenador en tallo
- X32 Número de plantas con pupa
- X33 Número de pupas en toda la parcela
- X34 Rugosidad de las espatas
- X35 Abertura de las espatas
- X36 Rendimiento real por hectárea
- X37 Porciento de olote
- X38 Larvas de barrenador por planta
- X39 Pupas de barrenador por planta
- Y1 Altura de la planta
- Y2 Largo de la hoja media
- Y3 Ancho de la hoja media
- Y4 Número de hojas
- Y5 Diámetro del tallo

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados y las discusiones de las diferentes variables en estudio, en el siguiente --orden:

- 1) Variables Entomológicas
- 2) Variables Fenológicas

Variables Entomológicas

Gusano Cogollero Spodoptera frugiperda (Smith).-

Esta plaga se presentó en las primeras etapas de desarrollo, para la cual se estudiaron las siguientes variables.

Número de larvas en la parcela. En la Figura 3 (ver pág. 76), se presenta el número de larvas en la parcela que se observaron durante los muestreos. En la variedad V-402 se presentó el menor número de larvas, en cambio en el híbrido H-417 se presentó el mayor número de larvas en la parcela.

Número de plantas con larva activa. En la Figura 4 (ver -pág. 77), se observa el número de plantas con larva activa, --que se presentaron en los muestreos. El híbrido H-418 no presentó plantas con larva activa y la variedad V-401 tuvo el mayor número de plantas con larva activa.

Porcentaje de intensidad de daño del cogollero. En la Figura 5 (ver pág. 78), se presenta el porcentaje de intensidad de daño del cogollero que se observó en los muestreos. La va-

riedad V-401 resultó con mayor intensidad de daño y el híbrido H-418 con la menor intensidad de daño.

Porcentaje de infestación del cogollero. En la Figura 6 - (ver pág. 79), se presenta el porcentaje de infestación del cogollero que se observó en el experimento. En esta figura se observa lo mismo que en la anterior, donde se ve que la variedad V-401 resultó con mayor porcentaje de infestación y el híbrido H-418 con menor porcentaje de infestación.

Lo observado en todas estas figuras no significa que los tratamientos mencionados muestren un comportamiento diferencial significativo, ya que ésto solo se podría comprobar con un análisis de varianza y comparación de medias donde proceda. En el presente estudio, el número de insectos y el daño causado por ellos fué tan bajo que no mostraron diferencias significativas.

Gusanos Barrenador Diatraea grandiosella (Dyar) y elotero Heliothis zea (Boddie).-

En el Cuadro 2 se observan las variables entomológicas estudiadas en los 2 muestreos minuciosos, aquí también se presentan los niveles de significancia, coeficientes de variación, medias de tratamientos y los resultados de la comparación de medias de tratamientos. (Ver pág. 75)

Porcentaje de daño medio de elotero (X51), Porcentaje de infestación de elotero (X52), Porcentaje de intensidad de daño

de elotero (X53), Porcentaje de infestación de barrenador en mazorca (X54), Porcentaje de intensidad de daño de barrenador en mazorca (X55), Porcentaje de intensidad de daño por pájaro (X57), Porcentaje de infestación de barrenador en tallo (X58), Porcentaje de mazorcas con hoyos (X60), Número de hoyos por parcela en espigas (X61), Número de plantas con larva en tallo (X63), Hoyos por mazorca (X72), Número de hoyos por planta en tallo (X73), Número de entrenudos barrenados por planta (X74) y Número total de hoyos en tallo por parcela (X77); en estas variables no hubo significancia alguna para los 2 muestreos minuciosos.

Número de plantas atacadas por pájaro (X62). Esta variable resultó significativa para los 2 muestreos minuciosos; en donde se observó que el híbrido H-412 tuvo el mayor número de plantas atacadas por pájaro, en cambio el híbrido H-417 tuvo el menor número de plantas atacadas por pájaro.

Número de plantas con pupa (X64). Resultó ser altamente significativa para el 2º muestreo minucioso y para el 1º no hubo significancia, en la misma se observa que el híbrido H-418 resultó con mayor número de plantas con pupa, en cambio la variedad V-401 y el híbrido H-412 resultaron con menor número de plantas con pupa.

En la Figura 7 (ver pág. 80), aparecen una serie de figuras en las cuales se comparan la presencia y el daño ocasionado por los gusanos barrenador y elotero en el 1º y 2º muestreo

minucioso. Dichas figuras se discutirán enseguida.

Larvas de barrenador en tallo en 100 plantas. En esta figura se observa que en el primer muestreo las variedades V-401 y V-402 presentan la menor presencia de larvas, en cambio el híbrido H-418 se ve que tuvo el mayor número de larvas de barrenador. En el segundo muestreo el híbrido H-412 no presentó -- larvas de barrenador, pero el híbrido H-417 se le encontró con el mayor número de larvas.

Pupas de barrenador en el tallo en 100 plantas. La figura muestra que en el primer muestreo el híbrido H-417 no presentó pupas de barrenador, y la variedad V-402 se le observó el mayor número de pupas. En el segundo muestreo la variedad V-401 y el híbrido H-412 resultaron con el menor número de pupas en comparación con el híbrido H-417 que obtuvo el mayor número de pupas.

Porcentaje de daño de gusano elotero. En la figura se ve - en el primer muestreo que el híbrido H-417 y la variedad V-402 tuvieron el mayor porcentaje de daño y el híbrido H-412 presentó el menor porcentaje de daño. Para el segundo muestreo en - el híbrido H-418 se observó el mayor porcentaje de daño y la - variedad V-402 el menor porcentaje de daño.

Intensidad de daño de gusano elotero. La figura muestra - en el primer muestreo que la variedad V-402 y el híbrido H-417 alcanzaron la mayor intensidad de daño, y la menor intensidad se encontró en el híbrido H-412. En el segundo muestreo los -

híbridos H-418 y H-412 se les presentó la mayor intensidad de daño en cambio la variedad V-402 tuvo la menor intensidad de daño.

Porcentaje de infestación de gusano elotero. En esta figura los datos obtenidos muestran que hubo un porcentaje de infestación similar en todos los tratamientos, para los 2 muestreos minuciosos.

Variables Fenológicas

Altura de la planta. En la Figura 8 (ver pág. 81), se observa que casi todos los tratamientos siguen la misma tendencia de crecimiento a excepción del híbrido H-418, pero a partir del muestreo 14, se ve que éste alcanza su mayor altura en comparación con los demás tratamientos.

Largo de la hoja media. En la Figura 9 (ver pág. 82), se observa que el híbrido H-412 obtiene el mayor largo de la hoja en comparación con los demás tratamientos y la variedad V-402 el menor largo de la hoja.

Número de hojas. En la Figura 10 (ver pág. 83), se observa que el híbrido H-412 obtuvo el mayor número de hojas y la variedad V-402 el menor número de hojas.

Diámetro del tallo. En la Figura 11 (ver pág. 84), se observa que el híbrido H-412 obtuvo el mayor diámetro del tallo y las variedades V-401 y V-402 presentaron el diámetro menor.

Estas figuras se construyeron de los datos obtenidos en los muestreos realizados durante el ciclo del cultivo, y las medias de tratamientos se refieren a medias de los muestreos.

En el Cuadro 2 se encuentran las variables fenológicas, presentándose su nivel de significancia, coeficientes de variación, medias de tratamientos y resultados de la comparación de medias de tratamientos. (Ver pág. 75)

Peso de mazorca más espatas (X07), Largo de mazorca (X10), Peso de mazorca sin espatas (X11), Largo de la hoja media (Y2), Ancho de la hoja media (Y3) y Porcentaje de olate (X59). Estas variables resultaron ser no significativas.

Altura al elote (X06), Peso de grano seco (X12), Diámetro de la mazorca (X13), Rendimiento real por hectárea (X36) y Número de hojas (Y4). Para estas variables el nivel de significancia α fluctuó entre 0.05 y 0.10, resultando ser no significativas lo cual nos hace pensar que si aumentamos el número de repeticiones y/o refinamos la técnica experimental podríamos encontrar significancia.

Prolongación de las espatas (X08). Resultó ser altamente significativa, siendo el mejor tratamiento el híbrido H-417 -- con 7.25 cms., y sin llegar a ser significativamente diferente a los híbridos H-412 y H-418, así como la variedad V-402. La variedad V-401 fué la que mostró la menor media siendo significativamente diferente al híbrido H-417.

Número de espatas (X71). Se encontró altamente significativa, en la misma el híbrido H-417 presentó el mayor número de espatas, sin llegar a ser significativamente diferente a las variedades V-401 y V-402, la menor media se observó en el híbrido H-412 siendo significativamente diferente al híbrido H-417.

Altura de la planta (Y1). Resultó significativa, observándose el híbrido H-418 con una media de 162.52 m., sin llegar a ser significativamente diferente a los híbridos H-412, H-417 y a la variedad V-401, la variedad V-402 mostró la menor media, encontrándose significativamente diferente a el híbrido H-418.

Diámetro del tallo (Y5). Resultó ser significativo, en este el mejor tratamiento fué el híbrido H-418 con 1.75 cms. y sin llegar a ser significativamente diferentes los híbridos H-412, H-417 y la variedad V-402. La variedad V-401 mostró la menor media, siendo significativamente diferente al híbrido H-418.

Correlaciones y Regresiones

Dentro de este trabajo se llevaron a cabo correlaciones y regresiones múltiples para conocer el grado e intensidad de asociación entre las distintas variables involucradas en el experimento.

La discusión se hará considerando el siguiente orden;

- 1) Variables Entomológicas Vs Variables Entomológicas
- 2) Variables Entomológicas Vs Variables Fenológicas
- 3) Variables Fenológicas Vs Variables Fenológicas

Correlaciones.-

Los resultados de los análisis de correlación se presentan en cuadros para hacerlos más explícitos, solo se incluirán las correlaciones significativas $\alpha = 0.05$ ("r" calculada $>$ "r" teórica con 38 grados de libertad = 0.325) y altamente significativas $\alpha = 0.01$ ("r" calculada $>$ "r" teórica con 38 grados de libertad = 0.418).

Porcentaje de infestación de elotero (X52). Su correlación fué positiva y altamente significativa contra la variable Porcentaje de intensidad de daño de elotero (X53); para las variables Porcentaje de daño medio de elotero (X51) y Porcentaje de intensidad de daño de barrenador en mazorca (X55) no mostró significancia.

Porcentaje de intensidad de daño de elotero (X53). La correlación fué positiva y altamente significativa contra las variables Porcentaje de daño medio de elotero (X51) y Porcentaje de infestación de elotero (X52); solo para la variable Porcentaje de intensidad de daño de barrenador en mazorca (X55) no hubo significancia.

Porcentaje de intensidad de daño de barrenador en mazorca (X55). Esta correlación fué positiva y altamente significativa contra las variables Porcentaje de infestación de barrenador en mazorca (X54), Porcentaje de mazorcas en hoyos (X60), Número de hoyos por parcela en espatas (X61) y Hoyos por mazorca (X72); y significativa contra el Número de plantas con pupa (X64). Para las variables Porcentaje de daño medio de elotero (X51), Porcentaje de infestación de elotero (X52) y Porcentaje de intensidad de daño de elotero (X53) no se presentó significancia.

Porcentaje de infestación de barrenador en tallo (X58). La correlación fué positiva y altamente significativa contra las variables Número de plantas con pupa (X64), Número de --

hoyos por planta en tallo (X73), Número de entrenudos barrenados por planta (X74), Pupas de barrenador por planta (X76), - Número total de hoyos en tallo por parcela (X77) y Número de pupas en toda la parcela (X79); para las variables Porcentaje de infestación de elotero (X52), Porcentaje de infestación de barrenador en mazorca (X54), Número de plantas con pupa (X64) y Número de larvas de barrenador en tallo (X78), no se encontró ninguna significancia.

Cuadro 4.- Coeficientes de correlación de las Variables Entomológicas Vs Variables Fenológicas, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.

	<u>Vs</u>	Alt al elote	Proteína Espátula
X52	<u>Vs</u>	X06	X08
		-.5020 **	.0017 N.S.
X53	<u>Vs</u>	X06	X08
		-.4636 **	.2363 N.S.
X54	<u>Vs</u>	X06	X10 Largo Mazorca
		-.3413 *	-.1995 N.S.
X55	<u>Vs</u>	X06	X10
		-.4155 *	-.3017 N.S.

N.S. = No Significativo
* = Significativo
** = Altamente Significativo

Porcentaje de infestación de elotero (X52). Su correlación fué negativa y altamente significativa contra la variable Altura al elote (X06), ésto quiere decir que cuando aumentaba el porcentaje de infestación era porque la mazorca se encontraba a menor altura. Y para la Prolongación de las espigas (X08) no mostró ninguna significancia.

Porcentaje de intensidad de daño de elotero (X53). Esta correlación fué negativa y altamente significativa contra la Altura al elote (X06), o sea que a mayor porcentaje de intensidad de daño hay menor altura al elote. Para la variable -- Prolongación de las espigas (X08) no se encontró ninguna significancia.

Porcentaje de infestación de barrenador en mazorca (X54). La correlación fué negativa y significativa contra la variable Altura al elote (X06), ésto es que al aumentar el porcentaje de infestación la altura al elote disminuye. En la variable Largo de la mazorca (X10) no hubo significancia.

Porcentaje de intensidad de daño de barrenador en mazorca (X55). Su correlación fué negativa y significativa contra la variable Altura al elote (X06), ésto quiere decir que al aumentar el porcentaje de intensidad la altura al elote disminuye. El Largo de la mazorca (X10) no mostró ninguna significancia.

Cuadro 5.- Coeficientes de correlación de las Variables Fenológicas Vs Variables Fenológicas Fenológicas, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N. L.

X06	<u>Vs</u>	X07	X08	X10	X11	X12	X13	X36	Y1	Y5	X56	X71
		.7596	-.3409	.3880	.7531	.7888	.6984	.7283	.8995	.7533	.3882	.3174
		**	*	*	**	**	**	**	**	**	*	N.S.
X08	<u>Vs</u>	X06	X10	X12	X36	X71						
		-.3409	-.5803	-.5925	-.5917	.2982						
		*	**	**	**	N.S.						
X10	<u>Vs</u>	X06	X08	X12	X13	X36	Y1	Y5				
		.3880	-.5803	.7123	.5070	.7121	.4263	.4292				
		*	**	**	**	**	**	**				
Y1	<u>Vs</u>	X06	X10	X12	X36	Y5	X56					
		.8995	.4263	.6255	.6256	.7687	.3824					
		**	**	**	**	**	*					
Y5	<u>Vs</u>	X06	X10	X12	X36	Y1						
		.7533	.4298	.6630	.6624	.7627						
		**	**	**	**	**						
X56	<u>Vs</u>	X06	Y1	Y5								
		.3882	.3824	.2359								
		*	*	N.S.								
X71	<u>Vs</u>	X06	X08	X13								
		.3174	.2982	.3841								
		N.S.	N.S.	*								

N.S. = No Significativo
 * = Significativo
 ** = Altamente Significativo

Altura al elote (X06). Su correlación fué positiva y altamente significativa contra las variables Peso de la mazorca más espatas (X07), Peso de la mazorca sin espatas (X11), Peso de grano seco (X12), Diámetro de la mazorca (X13), Rendimiento real por hectárea (X36), Altura de la planta (Y1) y Diámetro del tallo (Y5); para las variables Largo de la mazorca -- (X10) y Porcentaje de acame (X56), fueron positivas y significativas. En el Número de espatas (X71) no hubo significancia. En el caso de la Prolongación de las espatas (X08), mostró correlación negativa y significativa, ésto indica que al aumentar ésta disminuye la altura al elote.

Prolongación de las espatas (X08). Esta correlación fué negativa y altamente significativa contra el Largo de la mazorca (X10), ésto quiere decir que al aumentar la Prolongación de las espatas disminuye el largo de la mazorca, o sea que al seleccionar frutos de cubierta larga se corre el riesgo de seleccionar frutos pequeños, lo cual es una característica no deseada. En el caso de Peso de grano seco (X12) y Rendimiento real por hectárea (X36), ésto es lógico ya que al aumentar la prolongación de las espatas disminuye el peso de grano seco y por lo tanto también el rendimiento; para la Altura al elote (X06) se encontró una correlación negativa y significativa -- (se discutió anteriormente). El Número de espatas (X71) no mostró significancia.

Largo de la mazorca (X10). La correlación fué positiva y altamente significativa contra las variables Peso de grano se

co (X12), Diámetro de la mazorca (X13), Rendimiento real por hectárea (X36), Altura de la planta (Y1) y Diámetro del tallo (Y5). Solamente para la Altura al elote (X06) presentó una correlación positiva y significativa. En la variable Prolongación de las espatas (X08), fué una correlación negativa y altamente significativa (se discutió anteriormente).

Altura de la planta (Y1). Su correlación fué positiva y altamente significativa contra las variables Altura al elote (X06), Largo de la mazorca (X10), Peso de grano seco (X12), Rendimiento real por hectárea (X36) y Diámetro del tallo (Y5). Para el Porcentaje de acame (X56) fué positiva y significativa.

Diámetro del tallo (Y5). Esta correlación fué positiva y altamente significativa contra las variables Altura al elote (X06), Largo de la mazorca (X10), Peso de grano seco (X12), Rendimiento real por hectárea (X36) y Altura de la planta (Y1).

Porcentaje de acame (X56). La correlación fué positiva y significativa contra las variables Altura al elote (X06) y Altura de la planta (Y1), y para el Diámetro del tallo (Y5) no mostró significancia alguna.

Número de espatas (X71). Su correlación fué positiva y significativa contra el Diámetro de la mazorca (X13). Y en las variables Altura al elote (X06) y Prolongación de las espatas (X08) no se encontró significancia.

Regresiones.-

El coeficiente de variación, la R^2 y la ecuación de predicción obtenidas en las regresiones múltiples que se presentan en el Cuadro 6 y que resultaron ser significativas, se discutirán a continuación:

El coeficiente de variación menor obtenido fué el del muestreo minucioso uno, con un valor de 4.6% y con una R^2 de 82.136%, ésto quiere decir que hubo una relación significativa entre la variable Altura de la planta (Y1) y la Altura al elote (X06).

El coeficiente de variación mayor fué el del muestreo minucioso dos, con un valor de 23.2%, y su R^2 fué de 66.946%, donde la variable Porcentaje de intensidad de daño de elotero (X53) tuvo una relación significativa con las variables Prolongación de las espatas (X08), Rugosidad de las espatas (X34) y Largo de la mazorca (X10).

La R^2 menor obtenida fué en el muestreo minucioso dos de 66.942% y el coeficiente de variación de 23.2%, donde la variable Porcentaje de intensidad de daño de elotero (X53) mostró una relación significativa con la Prolongación de las espatas (X08), Rugosidad de las espatas (X34) y Largo de la mazorca (X10).

El mayor valor de R^2 fué en el muestreo minucioso dos de 86.303% con un coeficiente de variación de 5.2%, donde la Altura de la planta (Y1) tuvo una relación significativa con el Número de hojas (Y4).

Cuadro 6.- Regresiones múltiples, presentándose el Coeficiente de Variación, el R^2 y la Ecuación de Predicción, de las diferentes variables -- obtenidas en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 hfbri- dos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, - Linares, N. L.

No. de Muestreo	C.V.%	$R^2\%$	ECUACION DE PREDICCIÓN
M1	15.7	81.364	$\hat{X}_{11} = -227.67267 + 26.298888 (X_{10}) + 14.597887 (X_{13})$
M1	16.5	81.770	$\hat{X}_{12} = -174.61021 + 8.1628094 (Y_3) + 19.529025 (X_{10})$
M1	4.6	82.136	$\hat{Y}_1 = 97.698187 + 1.0313779 (X_{06})$
M2	23.2	66.946	$\hat{X}_{53} = -15.595281 + 1.7756703 (X_{08}) + (-11.161117)(X_{34})$ +1.6646229 (X10)
M2	19.8	67.277	$\hat{X}_{08} = 11.240354 + (-0.63408987)(X_{35}) + 0.85435190 (X_{09})$ + (-2.7681873)(X10)
M2	17.7	79.561	$\hat{X}_{12} = -168.10836 + 8.5741954 (Y_3) + 16.864174 (X_{10})$
M2	5.2	86.303	$\hat{Y}_1 = -14.861944 + 15.316614 (Y_4)$
M2	7.1	73.857	$\hat{Y}_5 = 0.15070907 + 0.97888232E-02 (Y_1)$

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones se basan en los resultados obtenidos en las observaciones efectuadas durante el desarrollo del trabajo.

Conclusiones.-

- 1.- No se obtuvieron datos que permitieran evaluar la resistencia de los tratamientos probados al ataque del gusano cogollero debido a la baja densidad con que se presentó en el experimento.
- 2.- En cuanto al gusano barrenador, no se encontró diferencias entre tratamientos con respecto al Porcentaje de infestación de barrenador en tallo, Porcentaje de mazorcas con hoyos, Número de hoyos por parcela en espátas, Número de hoyos por planta en tallo, Número de entrenudos barrenados por planta, Larvas de barrenador por planta, Pupas de barrenador por planta, Número total de hoyos en tallo por parcela, Número de larvas de barrenador en tallo y Número de pupas en toda la parcela. Sin embargo, la variable Número de plantas con pupa presentó diferencias significativas entre tratamientos, observándose que el híbrido H-418 mostró el mayor número de plantas con pupa y el híbrido H-412 el menor número.
- 3.- Para el gusano elotero, no se encontró diferencias entre los tratamientos, en cuanto al Porcentaje de daño

medio de elotero, Porcentaje de infestación de elotero y Porcentaje de intensidad de daño de elotero.

- 4.- Las Variables Fenológicas en las que no se encontró - diferencias entre los tratamientos son las siguientes: Altura al elote, Peso de mazorca más espatas, Largo de la mazorca, Peso de mazorca sin espatas, Peso de grano seco, Diámetro de la mazorca, Rendimiento real por --- hectárea, Largo y ancho de la hoja media y Número de - hojas.

Posiblemente el motivo por el cual no hubo diferencias de tratamientos para la variable de Rendimiento real - por hectárea, fué que todos los tratamientos eran de - características de producción similar, y también la -- causa de que éste haya sido bajo se debio quizá a los factores ambientales que se presentaron como la sequía y las altas temperaturas. Por lo tanto, se recomienda que se hagan más estudios con estos mismos tratamientos.

- 5.- Prolongación de las espatas. Tuvo diferencia significativa entre los tratamientos, se encontró que el híbrido H-417 fué el que obtuvo mayor prolongación de las - espatas en comparación con la variedad V-401 que mos-- tró una menor prolongación.
- 6.- Altura de la planta. Se encontró una diferencia significativa entre los tratamientos, viendose que el híbr*i*

do H-418 fué el que obtuvo la mayor altura de la planta y la variedad V-402 la menor altura, los otros tratamientos fueron estadísticamente iguales.

- 7.- Diámetro del tallo. Presentó diferencia significativa entre los tratamientos, se observó que el híbrido --- H-418 presentó el mayor diámetro al igual que su altura y la variedad V-401 obtuvo el menor diámetro.
- 8.- Porciento de olote. Mostró una diferencia significativa entre los tratamientos, se encontró que el híbrido H-418 obtuvo el mayor porcentaje y las variedades --- V-401 y V-402 el menor porcentaje de olote.
- 9.- Porciento de acame. Presentó una diferencia significativa entre los tratamientos, observandose que el híbrido H-417 alcanzó el mayor porciento de acame en -- comparación con el híbrido H-412 que fué el menor porcentaje, los demás tratamientos fueron estadísticamente iguales.

Recomendaciones.-

- 1.- Incluir genotipos contrastantes en los experimentos, para hacer un estudio más completo, obteniendo mayores diferencias entre las mismas.
- 2.- Que al realizar los muestreos a lo largo del ciclo, - el primero se haga al azar y para los siguientes se - tomen las plantas obtenidas en el primer muestreo.

- 3.- Que este tipo de experimento se siga llevando a cabo durante varios años, en los dos ciclos agrícolas y en diferentes localidades.
- 4.- El mejor tratamiento resultó ser el híbrido H-412, - tanto para las variables entomológicas como en las - variables fenológicas. Por lo tanto, se recomienda que siga probando en los próximos estudios.

R E S U M E N

La realización del experimento fué en el campo experimental del C.E.T.A. No. 29 (Centro de Estudios Tecnológicos Agropecuarios), ubicado en el municipio de Linares, N. L., en el ciclo primavera-verano de 1980.

El diseño experimental fué de bloques al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, bajo condiciones de riego, dando un total de 20 unidades experimentales, formadas por 10 surcos de 10 m. de largo y de distancia entre surcos de 0.92 m., la distancia entre plantas era de 0.25 m.

Los tratamientos a probar fueron las variedades V-401 y V-402 y los híbridos H-412, H-417 y H-418.

Se llevaron a cabo observaciones y mediciones de las siguientes variables entomológicas: Porcentaje de daño total de elotero, Porcentaje de daño medio de elotero, Porcentaje de infestación de elotero, Porcentaje de intensidad de daño de elotero, Porcentaje de mazorcas con hoyos, Número de hoyos por parcela en espatas, Hoyos por mazorca, Porcentaje de infestación de barrenador en mazorca, Porcentaje de intensidad de daño de barrenador en mazorca, Porcentaje de intensidad de daño por pájaro, Número de plantas atacadas por pájaro, Número de hoyos por planta en tallo, Número de entrenudos barrenados por planta, Porcentaje de infestación de barrenador en tallo, Número total de hoyos en tallo por parcela, Número de plantas con larva en -

tallo, Número de larvas de barrenador en tallo, Número de plantas con pupa, Número de pupas en toda la parcela, Larvas de barrenador por planta y Pupas de barrenador por planta. Y las variables fenológicas que son las siguientes: Entrenudos totales, Altura al elote, Peso de mazorca más espatas, Prolongación de las espatas, Número de espatas, Largo de la mazorca, - Peso de mazorcas sin espatas, Peso de grano seco, Diámetro de la mazorca, Porcentaje de acame, Número de hojas, Rugosidad de las espatas, Abertura de las espatas, Rendimiento real por hectárea, Porcentaje de elote, Altura de la planta, Largo de la hoja media, Ancho de la hoja media y Diámetro del tallo.

Se hicieron los análisis de varianza, comparación de medias por el método de Tukey, además se efectuaron correlaciones y regresiones múltiples para las variables en estudio.

Para el gusano cogollero, no se obtuvieron datos que pudieran evaluar la resistencia de los tratamientos debido a la baja densidad de población con que se presentó en el experimento.

El gusano barrenador, solamente hubo diferencias para la variable Número de plantas con pupa, siendo los híbridos H-417 y H-418 con el mayor número de pupas y el híbrido H-412 con el menor número.

Para el gusano elotero, no se encontró diferencias entre los tratamientos, en cuanto se refiere al Porcentaje de daño medio de elotero, Porcentaje de infestación de elotero y Por-

centaje de intensidad de daño de elotero.

En las características fenológicas se encontró que el híbrido H-417 alcanzó la mayor Prolongación de espatas, así como también el mayor Porcentaje de acame. No se encontró diferencias entre tratamientos para la Altura al elote, Peso de mazorca más espatas, Largo de la mazorca, Peso de mazorca sin espatas, Peso de grano seco, Diámetro de la mazorca, Rendimiento real por hectárea, Largo y ancho de la hoja media y Número de hojas.

El híbrido H-418 alcanzó la mayor Altura de la planta, -- así como el mayor Diámetro del tallo y el mayor Porcentaje de olote.

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

- 1.- Alvarado, B.R. 1980. Preferencia de oviposición de Heliothis zea (Boddie) en tomate. University of California (Davis), Estados Unidos y CIAPY, INIA, SARH, Chetumal, Q. Roo, México. Folia Entomológica Mexicana, No. 45 -- pp 50-51.
- 2.- Ambriz, P.J. 1971. Combate del gusano cogollero y del barrenador del maíz en la comarca lagunera. Departamento de Entomología. INIA, SAG, México. pp 72-76.
- 3.- Anónimo. 1943. Gusano del elote, descripción y procedimientos de control. Secretaria de Agricultura y Fomento. - Organo bimestral del departamento fitosanitario. - - - pp 35-57.
- 4.- Baéz, M.S., J.E. Ibarra, F. Reyes. 1980. Distribución espacial y tamaño de muestra de los gusanos cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) y elotero Heliothis zea - - (Boddie) en el cultivo del maíz. U.A.N.L., Méx. Folia Entomológica Mexicana, No. 45 pp 58-59.
- 5.- Bonnemaison, L. 1964. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Primera edición española, Barcelona, España. Ediciones de Occidente, S.A. Tomo I. - - pp 200-208.

- 6.- Borrer, D.J. and R.E. White. 1970. A Field Guide to the -
Insects of America North of Mexico. H.M. Co U.S.A. --
pp 218-220.
- 7.- Brauer, H.O. 1969. Fitogenética aplicada. Cap. 12. Resis-
tencia a insectos. Primera edición. México, D.F. Ed.
Limusa-Wiley, S.A. pp 217-239.
- 8.- Canales, D.L. y R.Cerda 1980. Resistencia de 4 variedades
y 1 híbrido al ataque de gusano cogollero Spodoptera
frugiperda (Smith), barrenador Diatraea grandiosella
(Dyar) y elotero Heliothis zea (Boddie). Ciclo prima-
vera-verano 1979, Marin , N.L. Tesis profesional de -
la Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 9.- Centro de Investigaciones de Mejoramiento Genético de Maíz
y Trigo 1970. Resistencia al barrenador del tallo. In
forme anual 1969-1970. pág. 38.
- 10.- Cerecero, G.S. 1975. Principales características Agronomi-
cas para valles altos. pág. 10
- 11.- Coronado, R.y A. Marquez. 1977. Introducción a la entomo-
logía. Morfología y Taxonomía de los insectos. Ed. Li-
musa, México, D.F. pág. 181
- 12.- Díaz del P., A. 1964. El maíz, fertilización y cosecha.
Cap. XV "Plagas y enfermedades". Ed. Bartolomé Trucco,
Segunda edición, México, D.F. pp 285-343

- 13.- Dirección General de Sanidad Vegetal. 1980. Principales plagas de maíz. SARH. Folleto pág. 5.
- 14.- Felizo, M. 1975. El control integrado de plagas y el uso racional de parasiticidas agrícolas (Memoria) pp 25-33.
- 15.- García, M.C. y C. Sosa Moss. 1973. Evaluación de la resistencia de frijos hacia la conchuela Epilachna varivestis (Muls). (Coleoptera-Coccinellidae). Rama de entomología, Colegio de Postgraduados Chapingo, Méx. Revista No. 13 pág. 4.
- 16.- Gaytán, R.F. 1976. Evaluación de 15 variedades de maíz bajo condiciones de temporal en la región de Cadereyta - Jiménez, N.L. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp 11-13.
- 17.- Hinojosa, A., M.A. 1978. Dinámica poblacional de la entomofauna maicera en el municipio de Gral. Bravo, N.L. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 18.- Jiménez, A.J.G. 1974. Estudio del comportamiento de la fauna insectil en el algodonoero bajo condiciones naturales y con cultivos de maíz intercalado. SAG, INIA, Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal de la comarca lagunera, Torreón, Coah. Informe de Investigación Agrícola.

- 19.- Leos, J.M. 1980. Resistencia de variedades de maíz a los gusanos cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), elote ro Heliothis zea (Boddie) y barrenadores (Diatraea spp y Zeadiatraea spp). Facultad de Agronomía, U.A.N.L., - México. Folia Entomológica Mexicana No. 45 pp 95.
- 20.- Luevano de L., A. 1980. Entomofauna y Fenología del cultivo de maíz, variedad Nuevo León VS-1 en Gral. Escobedo, N.L. Ciclo primavera-verano 1978. (Segunda parte). Tesis profesional de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp 17-18.
- 21.- Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1976. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Ed. C.E. C.S.A. Octava impresión, México, D.F. pp 254-258.
- 22.- National Academy of Sciences. 1978. Manejo y control de plagas de insectos. Vol. III Cap. 6 "Resistencia de las plantas y animales a los insectos". pp 91-124.
- 23.- Painter, H.R. 1968. Insect Resistance in crop plants. The University Press of Kansas. Lawrence and London. p.v.
- 24.- Poehlman, J.M. 1979. Mejoramiento genético de las cosechas. Primera edición, México, D.F. Ed. Limusa-Wiley, S.A. - pp 115-117 y 263-298.
- 25.- PRONASE, SAG. México. 1972. H-412. Hoja de divulgación No.5
- 26.- PRONASE, SARH. México. 1980. Híbridos. Hoja de divulgación No.1

- 27.- PRONASE, SARH. México. 1980. Polinización libre. Hoja de divulgación No. 2.
- 28.- Puente, H.C. 1978. Prueba de adaptación y rendimiento de 7 variedades de maíz (Zea mays L.) para grano, bajo condiciones de temporal durante el verano de 1974 en la región de Amealco, Querétaro. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 29.- Robles, S.R. 1972. Agrotecnia del maíz. ITESM. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Departamento de Agronomía. pp 5-15 y 25-42.
- 30.- Robles, S.R. 1976. Producción de granos y forrajes. Primera edición. México, D.F. Ed. Limusa. pp 9-31 y 79-103.
- 31.- Rodríguez del B., L.A. 1978. Evaluación de daño de gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), elotero Heliothis zea (Boddie) y barrenador Diatraea saccharalis (Fabricius) en maíz Marin, N.L. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp 5-10.
- 32.- Santa Cruz, J.M., C. Sosa M., G. Granados R. y C. García M. 1974. Cría artificial de Diatraea saccharalis (Fab.) (Lepidoptera-Pyralidae) y su aplicación en la evaluación de resistencia en maíz. Rama de entomología, Colegio Postgraduados, Chapingo, Méx. Revista No. 18 -- pp 5.

- 33.- Sifuentes, A.J. 1974. Panorama de la entomología económica su situación actual y su proyección a un futuro mediato. Folia Entomológica Mexicana. IX Congreso Nacional de Entomología. pp 13-14.
- 34.- Silva, J.C. 1978. Comportamiento de variedades y líneas de maíz al ataque de los gusanos cogollero y barrenador del tallo en el Istmo de Tehuantepec, Oax. Campo Agrícola Experimental del Istmo de Tehuantepec, Oax. CIASE, INIA, SARH. Folia Entomológica Mexicana No. 39-40 pp 77.
- 35.- Torres, L.G. 1966. Gusano elotero, gusano cogollero, plagas e insecticidas en el campo. Biblioteca Agronomía pp 275-276 y 283-284.
- 36.- Vazquez, G.M., J. Carrillo S., G. Granados R. y C. García M. 1975. Cría masiva del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) y evaluaciones e infestaciones artificiales sobre maíz en el campo. Rama de entomología, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. Revista No. 22 pp 5.

A P E N D I C E

CUADRO 2.- Nivel de significancia, coeficiente de variación, medias de tratamientos y comparación de medias para el 1º y 2º muestreo minucioso, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de -mafz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.

		X06	X07	X08	X10	X11	X12	X13	X36	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	X51	X52	X53	X54	X55	X56	X57	X58	X59	X60	X61	X62	X63	X64	X71	X72	X73	X74	X75	X76	X77	X78	X79																							
NIVEL DE SIGNIFICANCIA		0	N.S.	**	N.S.	N.S.	0	0	0	*	N.S.	N.S.	0	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	0	N.S.	N.S.	0	N.S.																													
COEFICIENTE DE VARIACION		10.48	16.40	14.78	6.60	18.44	20.29	7.49	20.40	4.81	7.56	7.56	5.33	5.32	35.52	14.84	33.17	24.98	39.50	52.28	50.71	36.55	22.50	23.24	28.12	32.33	51.81	177.53	2.37	6.14	14.76	12.29	5.16	0.00	14.43	5.16	0.00																							
MUESTREO No. 1																																																												
H-418		56.5	110.9	5.18	14.67	92.2	64.04	3.92	2784.32	162.52	57.17	6.02	10.87	1.75	4.32	11.95	55.0	47.8	2.32	8.72	18.0	24.9	1.17	6.18	3.0	6.99	2.55	8.01	23.0	27.4	28.8	32.2	23.0	28.2	31.0	33.1	7.0	2.0	25.9	1.0	2.88	10.1	3.19	0.39	1.18	0.85	1.33	0.70	1.29	0.11	1.05	0.01	1.0	0.85	1.33	0.11	1.05	0.01	1.0	
V-402		46.27	96.85	4.68	14.43	77.13	55.32	3.53	2405.02	142.80	52.95	5.70	9.90	1.65	5.88	13.05	1.0	45.6	1.99	7.28	15.0	22.1	1.60	6.09	8.0	15.9	3.17	9.58	27.0	29.6	23.4	28.3	29.0	32.4	39.0	38.5	11.0	18.7	8.0	11.7	1.0	2.88	9.18	3.19	0.39	1.18	0.85	1.33	0.70	1.29	0.11	1.05	0.01	1.0	0.85	1.33	0.11	1.05	0.01	1.0
TRATAMIENTOS																																																												
H-412		58.98	101.4	4.9	14.73	85.95	66.22	4.13	2870.27	154.15	55.25	6.05	10.83	1.71	3.18	10.15	7.0	49.2	1.71	7.39	10.0	17.6	0.61	4.39	15.0	19.4	3.35	9.70	20.0	26.3	20.2	26.7	25.0	29.6	25.0	29.6	14.0	21.6	7.0	14.9	0.00	0.00	8.88	3.14	0.25	1.12	0.28	1.13	0.35	1.16	0.07	1.03	0.00	1.0	0.28	1.13	0.07	1.03	0.00	1.0
V-401		50.45	96.57	4.57	14.25	83.07	58.72	3.7	2553.07	147.15	54.25	5.92	9.90	1.54	3.48	10.35	7.0	49.1	2.11	7.87	19.0	25.1	2.72	8.88	6.0	12.1	3.15	8.43	25.0	29.6	25.2	29.9	34.0	35.6	39.0	38.2	13.0	18.1	5.0	9.17	2.0	5.77	9.55	3.25	0.39	1.18	0.49	1.21	0.59	1.26	0.05	1.02	0.02	1.01	0.39	1.18	0.05	1.02	0.02	1.01
H-417		54.2	84.4	7.25	13.10	64.6	42.67	3.83	1855.22	156.63	55.60	5.95	10.28	1.75	5.95	13.94	4.0	41.5	2.67	9.18	14.0	21.6	0.91	5.20	9.0	16.7	0.35	2.67	32.0	33.9	27.4	31.3	27.0	31.0	31.0	33.4	3.0	8.65	10.0	17.5	5.0	9.17	10.5	3.38	0.31	1.14	0.62	1.27	0.75	1.32	0.13	1.06	0.05	1.02	0.62	1.27	0.13	1.06	0.05	1.02
NIVEL DE SIGNIFICANCIA																N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	*	N.S.	**	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0	N.S.	N.S.	0	N.S.	N.S.	0												
COEFICIENTE DE VARIACION																28.78	15.56	26.32	28.87	39.20	229.26	39.92	19.87	11.43	25.20	26.66	37.93	123.12	53.40	2.35	5.49	9.20	6.58	0.00	0.00	9.26	0.00	0.00																						
MUESTREO No. 2																																																												
H-418		6.08	13.64	7.0	43.2	3.12	9.42	20.5	26.8	1.69	7.25	1.25	4.32	5.92	13.03	30.0	32.8	28.8	33.2	27.0	31.1	33.0	34.6	15.0	3.3	2.0	4.11	5.0	10.6	3.21	0.33	1.15	0.33	1.15	0.71	1.30	0.02	1.01	0.05	1.02	0.65	1.28	0.02	1.01	0.05	1.02														
V-402		3.88	10.94	7.0	43.2	1.88	7.47	18.0	23.8	1.90	7.37	0.00	0.00	8.15	14.32	28.0	31.7	18.3	24.9	19.0	25.6	22.0	27.7	26.0	30.5	5.0	11.1	6.0	13.7	9.30	3.21	0.22	1.10	0.54	1.22	0.73	1.31	0.05	1.02	0.06	1.03	0.58	1.25	0.05	1.02	0.06	1.03													
TRATAMIENTOS																																																												
H-412		3.60	10.76	0.0	51.5	2.22	8.26	13.0	20.7	1.09	5.59	5.0	6.64	4.50	10.92	22.0	27.2	22.7	28.4	20.0	26.3	25.0	29.5	15.0	21.3	2.0	5.77	1.0	2.88	9.20	3.19	0.25	1.12	0.38	1.17	0.47	1.21	0.02	1.01	0.01	1.0	0.30	1.74	0.02	1.01	0.01	1.0													
V-401		3.38	10.24	8.0	43.8	1.57	6.92	29.0	31.9	2.82	8.85	0.5	2.87	5.50	13.33	31.0	33.3	17.0	24.1	35.0	33.5	39.0	37.9	4.0	8.21	1.0	2.88	1.0	2.88	9.32	3.21	0.39	1.18	0.47	1.21	0.65	1.28	0.01	1.0	0.01	1.0	0.65	1.28	0.01	1.0	0.01	1.0													
H-417		3.10	10.14	9.0	44.4	1.54	7.02	28.0	30.5	4.20	11.5	0.00	0.00	3.55	9.40	28.0	31.5	27.0	31.0	32.0	34.1	41.0	39.8	14.0	20.9	0.0	0.0	10.0	15.0	10.7	3.42	0.41	1.19	0.40	1.18	0.52	1.23	0.00	1.0	0.10	1.05	0.50	1.22	0.00	1.0	0.10	1.05													

N.S. = No Significativo
 * = Significativo
 ** = Altamente Significativo
 0 = Mayor que 0.5 pero menor que 0.10
 o = Variable Original
 t = Variable Transformada

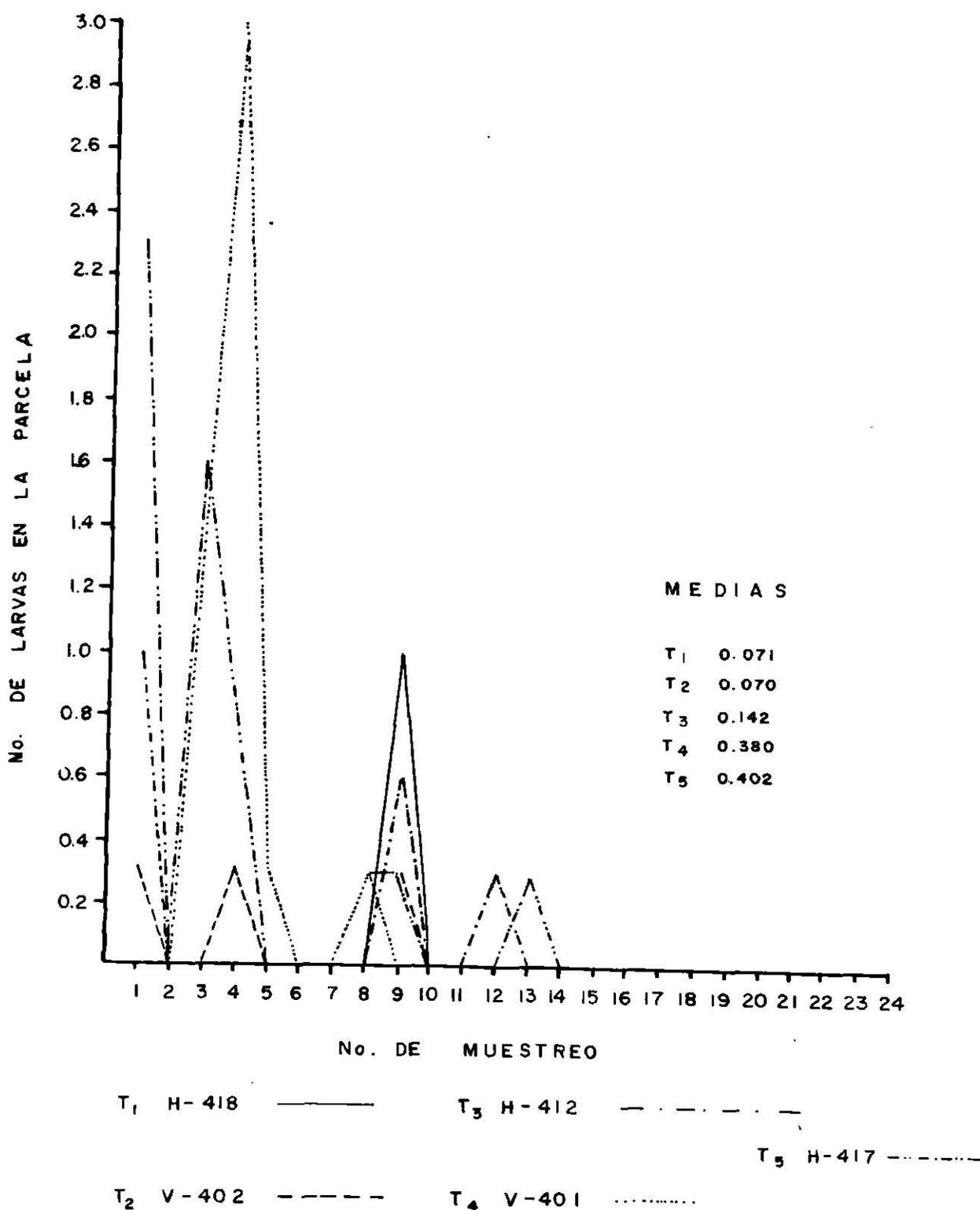


Figura 3.- Número de larvas en la parcela, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N. L.

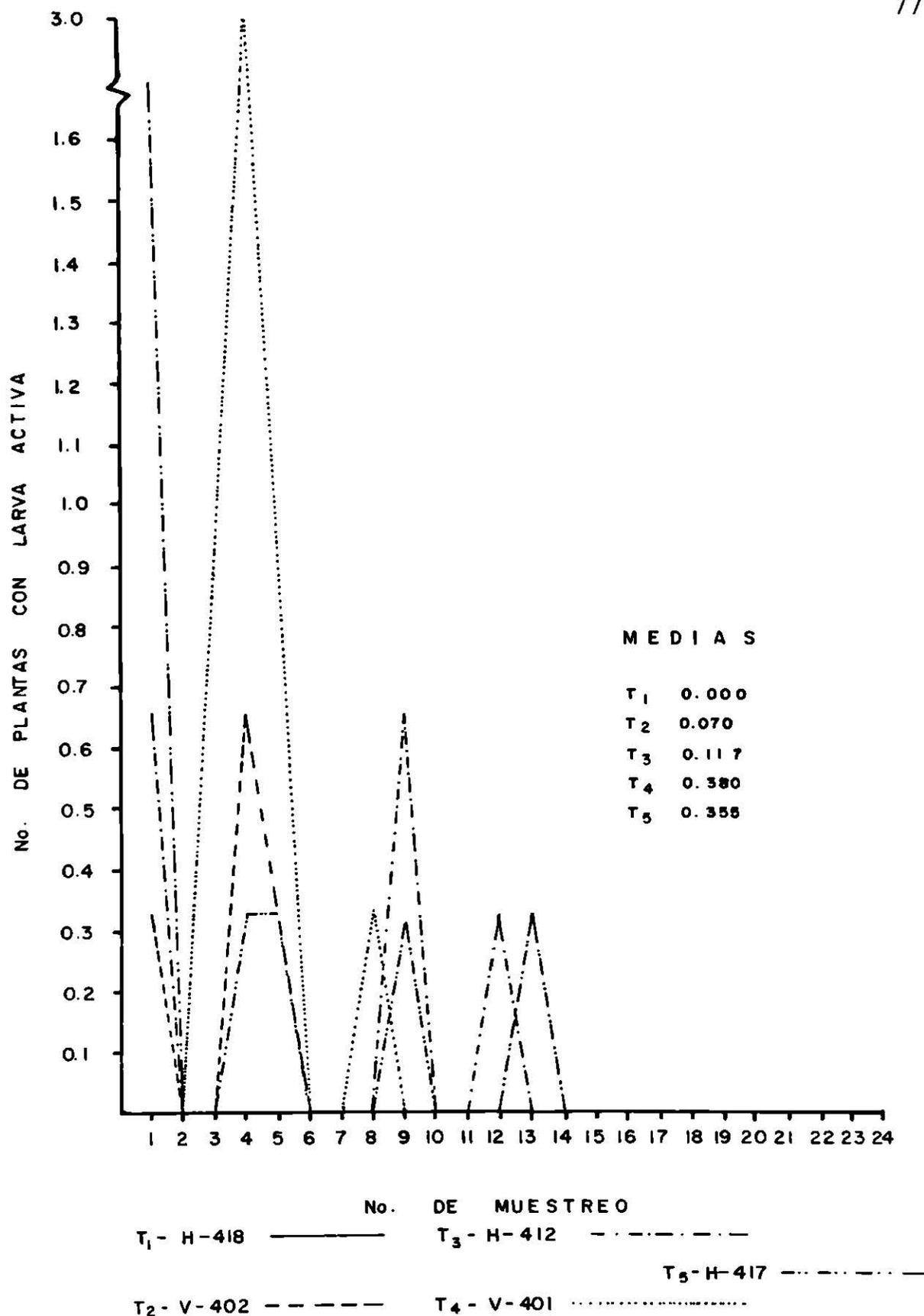


Figura 4.- Número de plantas con larva activa, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N. L.

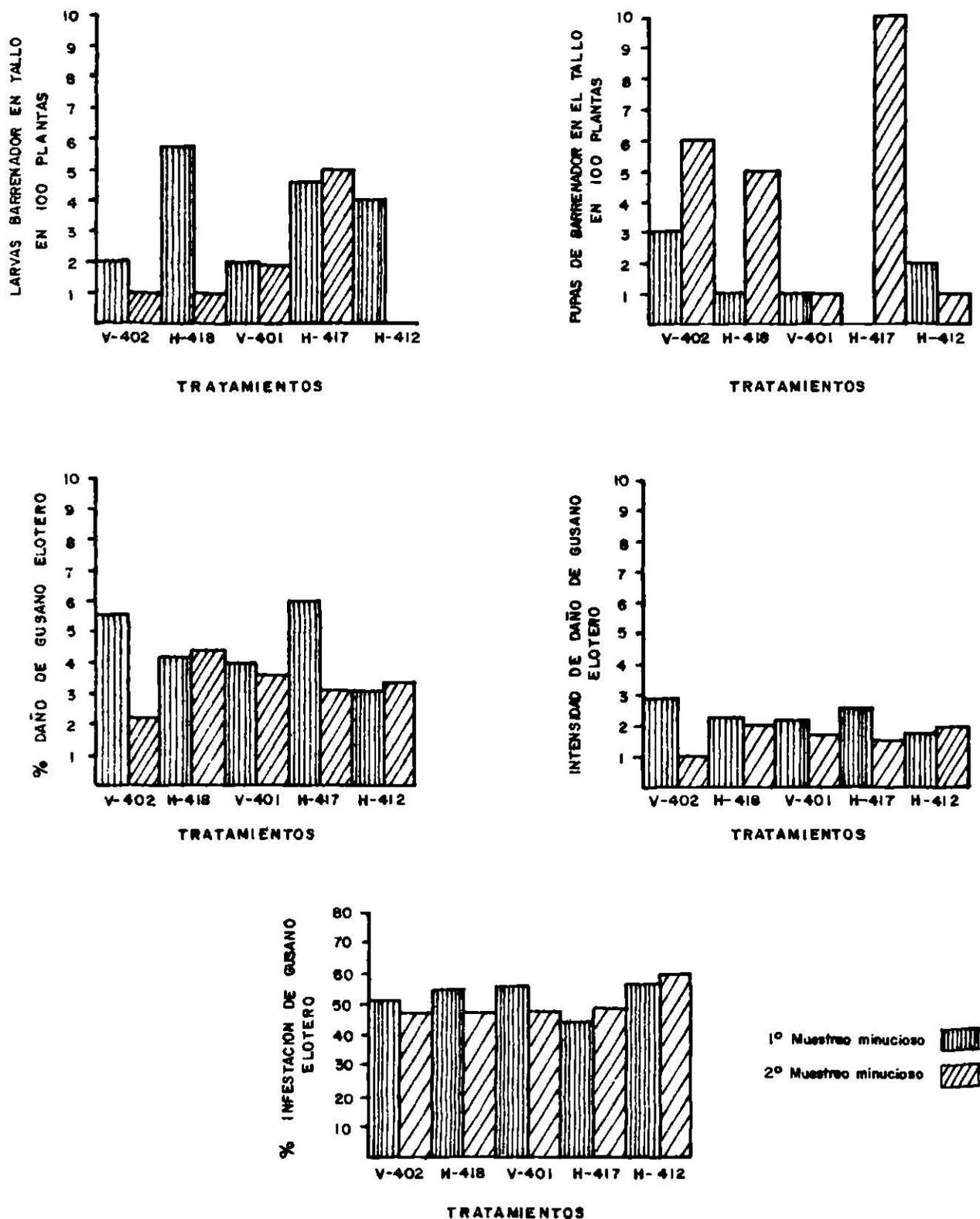


Figura 7.- Presencia y daño causado por gusano barrenador y elotero en el 1º y 2º muestreo minucioso, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.

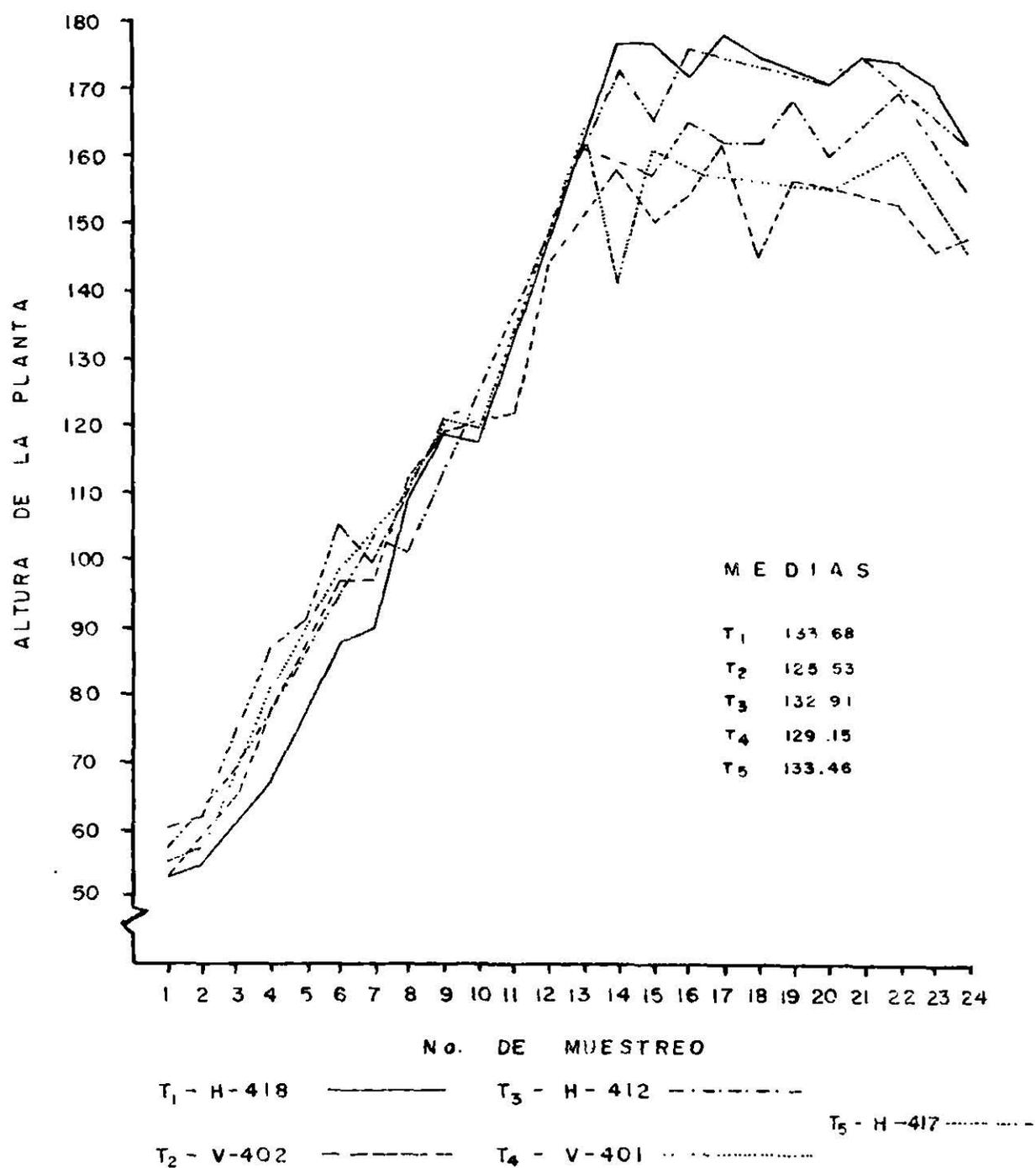


Figura 8.- Altura de la planta, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N. L.

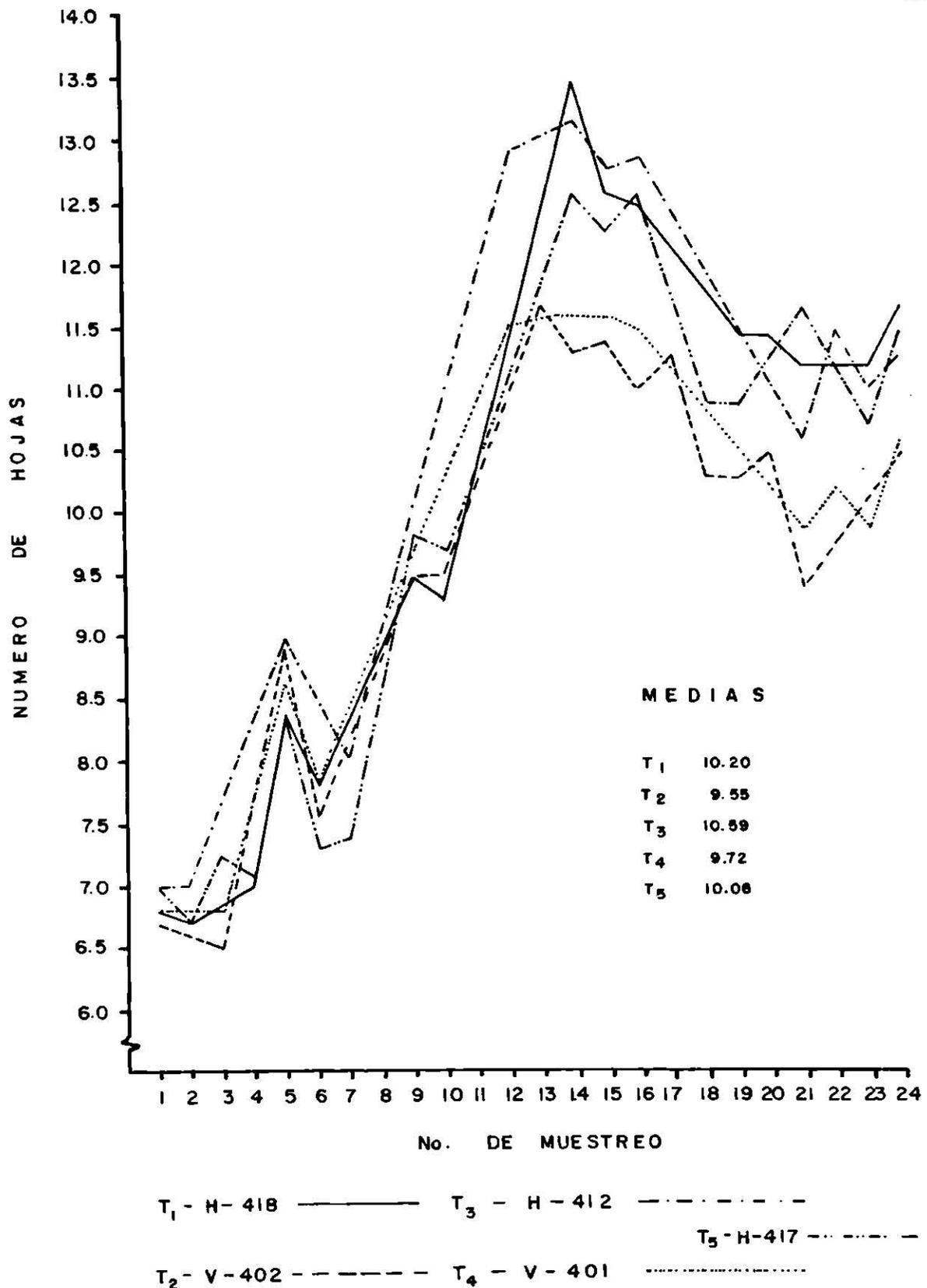


Figura 10.- Número de hojas, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.

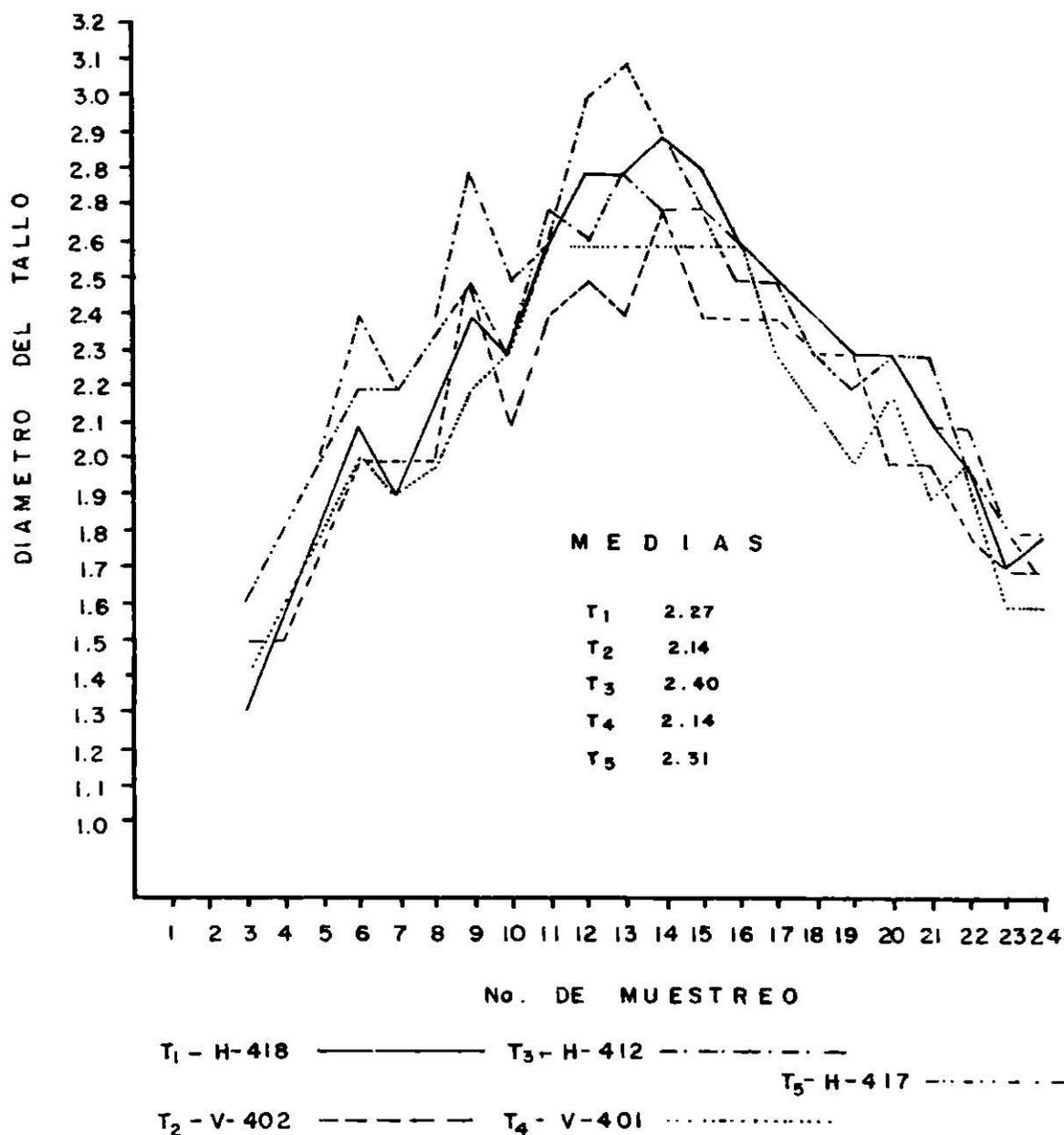


Figura 11.- Diámetro del tallo, en la prueba de resistencia de 2 variedades y 3 híbridos de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1980, Linares, N.L.

