

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RESISTENCIA DE TRES VARIEDADES Y UN HIBRIDO  
DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO COGOLLERO  
*Spodoptera irugiperda* (Smith), BARRENADOR *Diatraea*  
*grandiosella* (Dyar) Y EL OTERO *Helicoverpa* (*Heliothis*)  
*zea* (Boddie) DURANTE EL CICLO  
PRIMAVERA- VERANO 1979;  
CADEREYTA JIMENEZ, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN

JOSE ALEJANDRO CASTILLO ELIZONDO  
HECTOR CECILIO CANTU DE LA GARZA

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1980

040.633  
FA 11  
1980  
C-5

T  
SB608  
.M2  
C351  
c.1



1080061243

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RESISTENCIA DE TRES VARIEDADES Y UN HIBRIDO  
DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO COGOLLERO  
*Spodoptera inagipenda* (Smith), BARRENADOR *Diatraea*  
*grandiosella* (Dyar) Y ELOTERO *Helicoverpa* (*Heliothis*)  
*zea* (Boddie) DURANTE EL CICLO

PRIMAVERA- VERANO 1979;  
CADEREYTA JIMENEZ, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
(INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA)

PRESENTAN

JOSE ALEJANDRO CASTILLO ELIZONDO  
HECTOR CECILIO CANTU DE LA GARZA

AUDITORIA  
U. A. N. L.

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1980

000568

T  
SB 608  
CM2  
C 351

040.633

FALL

1980

C.5



# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

DIRECCION GENERAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Torre de la Rectoría Pno 7 Ciudad Universitaria  
Teléfono 76 41-40, Ext. 160-161  
Monterrey, N. L., México

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPTO. DE PARASITOLOGIA

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

TITULO DEL TRABAJO: RESISTENCIA DE TRES VARIEDADES Y UN  
HIBRIDO DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO  
COGOLLERO Spodoptera frugiperda (Smith),  
BARRENADOR Diatraea grandiosella (Dyar)  
Y ELOTERO Helicoverpa (Heliothis) zea  
(Boddie) DURANTE EL CICLO PRIMAVERA-  
VERANO 1979, CADEREYTA JIMENEZ, N. L.

CLASIFICACION: TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE INGE-  
NIERO AGRONOMO FITOTECNISTA .

AUTORES: JOSE ALEJANDRO CASTILLO ELIZONDO  
HECTOR CECILIO CANTU DE LA GARZA

ASESOR: ING. JOSUE LEOS MARTINEZ

NUMERO DE ORDEN: 17

OBSERVACIONES:

INVENTARIADO  
AUDITORIA  
U. A. N. L.

José Alejandro Castillo E.      Héctor Cecilio Cantú de la G.

A nuestros padres

Sr. Martín Castillo Cepeda      Sr. Salvador Cantú González  
Sra. Martha Elizondo de C.      Sra. Socorro de la Garza de C.

Con mucho cariño por habernos  
guiado por el buen camino y por  
el apoyo que nos dieron para el  
logro de nuestra meta.

A nuestros hermanos

Bertha Margarita	Elsa
Amalia	Salvador
Martín	Martha
Apolinar	Bety
Ileana	Dyana
Alicia	Irasema
Eduardo	Fernando
Fco. Javier	
Juan Carlos	

Con cariño por su valiosa ayuda.

Con todo respeto a nuestro asesor

Ing. Josué Leos Martínez

Por su valiosa ayuda y dedicación  
para la realización de este trabajo.

Nuestro mas sincero agradecimiento al Ing.  
Adalberto González Medina y al Lic.  
Antonio Salazar Tamez, Maestro y Director  
respectivamente de la Escuela Tecnológica  
Agropecuaria N° 302 (Actualmente Est. N° 7),  
al personal docente, administrativo y de  
intendencia de esta institución por su va-  
liosa ayuda en la realización del trabajo  
de campo en esta tesis.

A nuestros maestros y compa-  
ñeros con todo respeto

## INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION. . . . .	1
LITERATURA REVISADA . . . . .	3
Descripción de las plagas en estudio . . . . .	3
Aspectos Generales sobre Mecanismos de Resistencia. . . . .	6
Estudios sobre Resistencia de Plantas e Insectos . . . . .	9
Descripción de Variedades. . . . .	12
MATERIALES Y METODOS. . . . .	17
RESULTADOS Y DISCUSION. . . . .	27
Infestación y Daño de Insectos . . . . .	27
Características Vegetativas. . . . .	32
Correlaciones. . . . .	55
Regresiones. . . . .	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. . . . .	76
RESUMEN . . . . .	79
BIBLIOGRAFIA. . . . .	82

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	Características agronómicas de la variedad <u>Ranchero</u> <u>Mejorado</u> obtenidas por <u>Lozano</u> en las Localidades de <u>Marín</u> y <u>Gral. Terán</u> , N.L., verano 1978 . . . . .	14
2	Características agronómicas de la variedad <u>NL-U-17</u> obtenidas por <u>Lozano</u> en las Localidades de <u>Marín</u> y <u>Gral. Teran</u> , N.L., verano 1978. . . . .	15
3	Características agronómicas de la variedad <u>NL-U-30</u> obtenidas por <u>Lozano</u> en las Localidades de <u>Marín</u> y <u>Gral. Terán</u> , N.L., verano 1978. . . . .	16
4	Condiciones climáticas registradas de febrero a juino de 1979 en la estación <u>Río San Juan</u> , <u>Cadereyta Jimenez</u> , N.L., situada en la latitud norte 25° 32' longitud oeste 99° 52' y altitud de 267 msnm . . . . .	20
5	Hipótesis a probar por los contrastes ortogonales. . . . .	25
6	Porcentaje de infestación de gusano <u>collero</u> en la fecha de máximo ataque (14 de mayo, 1979) sobre tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano de 1979, <u>Cadereyta Jimenez</u> , N.L.. . . . .	28

- 7 Índice de daño foliar por gusano cogollero en la fecha de máximo ataque (14 de mayo, 1979) sobre tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 29
- 8 Número de gusanos cogolleros por mazorca de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 30
- 9 Datos finales de número de entrenudos barrenados de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 30
- 10 Porcentaje de daño a la mazorca del gusano elotero a tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 31
- 11 Altura final en metros de las plantas de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia contra insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 33
- 12 Análisis de varianza y comparación de medias según Duncan de la altura final de las plantas de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia contra insectos, ciclo prim.-ver. 1979, Cadereyta J., N.L. . . . . 34

- 13 Contrastes ortogonales de altura de la planta entre tres variedades y un híbrido, en prueba de su resistencia contra insectos, ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . . 35
- 14 Diámetros del tallo finales (cm) de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia contra insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . . 37
- 15 Número de hojas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . . 39
- 16 Comparación de medias según Duncan para número de hojas de tres variedades y un híbrido para su prueba de resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta J., N.L. . . . . . 39
- 17 Ancho de la hoja media (cm) al final del ciclo de tres variedades y un híbrido para su prueba de resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . . 41
- 18 Largo de la hoja media (cm) al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . . 43

19	Distancia de la punta de la mazorca a la punta de la espata (cm) al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979 Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . .	45
20	Comparación de medias según Duncan de la distancia de la punta de la espata a la punta de la mazorca de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979 Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . .	45
21	Número de espatas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . .	46
22	Abertura de espatas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . .	47
23	Comparación de medias según Duncan de los datos de abertura de espatas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia contra insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . .	47
24	Rugosidad de espatas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . .	48

25	Comparación de medias según Duncan de la rugosidad de las espatas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.. . . . .	49
26	Longitud del fruto en cm al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenes, N.L. . . . .	50
27	Peso del elote en granos al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenes, N.L.. . . . .	51
28	Peso del elote en gramos al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenes, N.L.. . . . .	52
29	Comparación de medias según Duncan para peso del olote en gramos al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . .	52
30	Peso de grano seco (gr/planta) de tres variedades y un híbrido en pruebas de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.. . . . .	53
31	Características agronómicas de las variedades y el híbrido probados en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . .	54

- 32 Coeficiente de correlación entre el largo del fruto ( $X_2$ ) y las demás variables bajo estudio en la prueba de resistencia de tres variedades y un híbrido de maíz, al ataque de plagas; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 56
- 33 Coeficiente de correlación entre el número de espatas ( $X_3$ ) y las demás variables bajo estudio, en la prueba de la resistencia de tres variedades y un híbrido de maíz, al ataque de plagas; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 58
- 34 Coeficiente de correlación entre la abertura de espatas ( $X_4$ ) y las demás variables bajo estudio de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 60
- 35 Coeficientes de correlación entre rugosidad de espatas y las demás variables bajo estudio de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . 60
- 36 Coeficiente de correlación entre el porcentaje de daño de elotero ( $X_6$ ) y las demás variables bajo estudio en la prueba de resistencia de tres variedades y un híbrido de maíz al ataque de plagas; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 61

- 37 Coeficiente de correlación entre el número de entrenudos barrenados y las demás variables bajo estudio, de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 62
- 38 Coeficiente de correlación entre el peso del grano seco ( $X_8$ ) y las demás variables bajo estudio de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 63
- 39 Coeficientes de correlación entre el peso del elote ( $X_9$ ) y las demás variables bajo estudio, de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 65
- 40 Coeficientes de correlación en la altura de las plantas ( $X_{10}$ ) y las demás variables bajo estudio, en la prueba de resistencia de tres variedades y un híbrido de maíz al ataque de plagas; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 66
- 41 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del grano seco ( $X_8$ ) con las independientes  $X_2$  y  $X_9$ . Resistencia a insectos ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . 68

42	Análisis de regresión múltiple de la variable dependientes peso del grano seco ( $X_8$ ) con las variables independientes $X_{10}$ , $X_{11}$ , $X_{12}$ , $X_{13}$ , $X_{14}$ . Resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979 Cadereyta Jimenez, N.L. . . . .	69
43	Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del elote ( $X_9$ ) con las variables independientes $X_7$ y $X_6$ . Resistencia a insectos; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . .	70
44	Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente número de espatas ( $X_3$ ) con las variables independientes $X_2$ , $X_{13}$ , $X_{12}$ , $X_{10}$ y $X_{14}$ . Resistencia a insectos; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . .	72
45	Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente abertura de espatas ( $X_4$ ) con las variables independientes $X_2$ , $X_5$ y $X_3$ . Resistencia a insectos; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . .	72

## FIGURA

1	Croquis y distribución de los tratamientos en la prueba de resistencia a insectos de tres variedades y un híbrido; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . .	18
---	---	----

2	Altura de plantas (cm) a través del tiempo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . .	36
3	Diámetro del tallo (cm) a través del tiempo de tres variedades y un híbrido en prueba de resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . .	38
4	Número de hojas a través del tiempo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . .	40
5	Ancho de la hoja (cm) a través del tiempo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenes, N.L. . . . . .	42
6	Largo de la hoja media (cm) a través del tiempo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L. . . . . .	44

## INTRODUCCION

En México como en la mayoría de los países latinoamericanos el cultivo del maíz (Zea mays L.) es uno de los más importantes económica y socialmente. En México se siembran aproximadamente ocho millones de hectáreas y es uno de los principales alimentos en la dieta del mexicano (19).

Entre los factores que influyen en la obtención de bajos rendimientos en el maíz, están las plagas que atacan a la planta en una u otra fase de su desarrollo durante todo el ciclo, como grillos, trips, gusanos cortadores, pulgones, gusano cogollero, gusano barrenador del tallo y el gusano elotero. De éstas, las últimas tres se han reconocido como las más importantes (19).

Dentro del control integrado de plagas, un recurso que no se ha investigado lo suficiente es la aplicación del fitomejoramiento genético para la obtención de variedades resistentes

Algunos trabajos que se han publicado, mencionan que la forma más eficaz y barata para controlar insectos es mediante el uso de variedades resistentes. Cabe señalar que las variedades resistentes proporcionan al agricultor bastantes ganancias respecto al ahorro en la compra de insecticidas; esta forma de controlar insectos no origina residuos venenosos, ni daña a los insectos polinizadores, ni trastorna el equilibrio natural entre los insectos y sus enemigos naturales.

La investigación sobre variedades resistentes a los insectos abarca principalmente aspectos biológicos y bioquímicos, auxiliándose de técnicas de infestación, muestreo y evaluación (2).

Dada la importancia que tiene el uso de variedades resistentes a las plagas en el cultivo del maíz, en la presente investigación se plantean los siguientes objetivos.

- 1.- Probar la resistencia de cinco variedades de maíz al ataque del gusano cogollero, del barrenador y del e-lotero.
- 2.- Determinar para cada variedad, el daño causado por las plagas mencionadas.
- 3.- Realizar un estudio fenológico de las variedades para así determinar si existe una asociación entre las características de éstas y la resistencia a insectos.
- 4.- Evaluar el rendimiento de las variedades estudiadas.

Tales objetivos nos permitirán hacer recomendaciones preliminares que incrementen la producción de este cultivo, o bien dar bases para futuras pruebas de variedades con objetivos más específicos.

## LITERATURA REVISADA

## Descripción de las plagas en Estudio

Gusano Cogollero Spodoptera frugiperda (Smith).

Esta plaga es la que más daño causa al maíz y es la más importante, debido a su amplia distribución en el país y ya que en cada ciclo se presenta en infestaciones severas que ameritan su combate con insecticidas, ataca también a otros cultivos como el sorgo y algunas otras plantas como pastos y malezas (17).

Alvarado (1) anota que en Quintana Roo el gusano cogollero es capaz de ocasionar decrementos en la producción de 1.5 a 2 ton/ha.

El ataque se inicia cuando la planta está recién emergida, los gusanos se localizan en el cogollo del maíz, donde se alimenta de las hojas tiernas, a veces destruyendo completamente la planta; cuando el ataque es tardío el desarrollo de la planta se retarda, pero debido al vigor que la planta ha alcanzado puede tolerar el daño (17 y 18).

El gusano cogollero es la larva de una palomilla de color café claro que mide aproximadamente 4 cm de punta a punta de las alas, al caer la noche empieza a depositar masas de huevecillos de 50 a 100 en el envés de las hojas o en el cogollo del maíz (17 y 18). Los huevecillos son blancos y redondos, y después cambian a un color rosado. Las masas de huevecillos

están cubiertas por una especie de pelusa muy fina que son las escamas de la hembra (18).

Los huevecillos eclosionan en unos cuantos días y las larvas emergen a los cuatro o cinco días empezando inmediatamente a alimentarse del follaje, descarnando pero sin lograr atravesar todo el tejido. Durante la primera etapa del desarrollo se alimenta de una area foliar reducida pero en pocos días emigran a plantas vecinas y se pueden encontrar varios gusanos en un mismo cogollo debido a que no tienen hábitos canibalísticos.

Cuando las larvas terminan su desarrollo llegan a medir 4 cm de longitud siendo de un color café verdoso con franjas longitudinales amarillentas sobre el dorso y al llegar a este estado se dejan caer al suelo donde se entierran para formar sus celdas y pupar; bajo condiciones de verano, el adulto emerge a los siete días (17 y 18).

Ocasionalmente las larvas barrenan los tallos para pupar y cuando las infestaciones son muy severas los gusanos suben al elote y lo barrenan por la parte inferior; las mayores emergencias de adultos se registran entre los meses de marzo a mayo (17).

Gusano barrenador Diatraea spp. y Zeadiatraea spp.

Se le conoce también como el barrenador grande, ocasionalmente sus poblaciones se incrementan al grado de causar daños desastrosos en el cultivo del maíz; el barrenador además

de atacar al maíz ataca también al sorgo y al zacate johnson (13 y 17).

La palomilla es de un color pajizo con tintes de color café claro; pone sus huevecillos sobre las hojas del maíz y las larvas invaden el cogollo alimentandose de el, después penetra al tallo de abajo hacia arriba donde permanecen hasta pupar. Las larvas son de color blanco cremoso con puntos cafes (17).

Según Loya el control más eficiente es la destrucción de residuos de cosechas del año anterior, mediante un barbecho a finales del invierno o a principios de la primavera siguiente. Solo de ésta manera se elimina el riesgo de que las poblaciones de esta plaga se incremente en terminos potenciales y haga crisis como ocurre en otros paises (10).

En la actualidad se ha estado trabajando con un método mas práctico para combatir al gusano barrenador, que es el empleo de variedades resistentes, cabe señalar que también el uso de insecticidas en forma de polvo o granulados nos pueden arrojar resultados favorables pues pueden destruir las larvas antes que éstas penetren al tallo (19).

Gusano elotero Heliothis spp.

El gusano elotero es de una alimentación muy general ya que además de atacar al maíz puede dañar seriamente a cultivos como el tomate, algodouero, tabaco y veza. Esta plaga recibe varios nombres como gusano de la yema del tabaco, gusano

del fruto del jitomate, gusano bellotero del algodouero y gusano de la veza (13).

El maíz atacado por esta plaga muestra en los extremos del elote masas de excremento humedo y los granos de la punta son comidos hasta el olote. este gusano generalmente es de color café a color verdoso, rayado y mide 5 cm de largo. La cabeza es de color amarillo y sin manchas, las patas son oscuras o negras; por lo general el daño de este gusano se inicia en la punta del elote.

La palomilla oviposita en los estigmas de la planta y cada palomilla pone de 500 a 3000 huevecillos teniendo un promedio de 1000. Los huevecillos son de forma semiesférica, de color amarillo con un tamaño de la cabeza de un alfiler. Las larvas tardan en nacer de 2 a 10 días alimentandose de los pelos del elote hasta que éstos se secan, pasando luego al elote a alimentarse de sus granos (13).

Dentro del control no se recomienda el uso de insecticidas por no ser muy práctica y económica su aplicación, (1). Cabe señalar que lo más recomendable es el uso de variedades resistentes; ciertos trabajos de fitogenética en maíz, han concluido que con bastante frecuencia la longitud de espigas y el mayor número de éstas constituyen una barrera para el ataque de esta plaga (19).

#### Aspectos Generales sobre Mecanismos de Resistencia

La principal causa que hace a las plantas resistir el

ataque de los insectos, usualmente es bastante compleja y varía con cada insecto y con cada cultivo. Painter (1941) sugiere tres factores relacionados entre sí, los cuales influyen en la resistencia a insectos: falta de preferencia, antibiosis y tolerancia.

#### Falta de preferencia.-

Este factor denota los caracteres de las plantas que motivan que los insectos rechazen una planta para ovipositar, ocultarse o alimentarse de ella. Esto puede deberse a la falta de estímulos atractivos en el interior de la planta, o a la presencia de algún repelente (17).

Las características vegetativas de una planta, influyen también en la resistencia a los insectos. Por ejemplo la pubescencia de las hojas en algunas variedades de maíz se le considera como una fuente de resistencia al gusano peludo Estigmene acrea (17).

En el maíz se reportan variedades no preferidas por la palomilla de Heliothis zea Boddie, para hacer sus oviposiciones, debido a la coloración de los estigmas y a otros factores (19).

Estudios realizados por Hober en 1955 sobre la preferencia por estilo de oviposición del barrenador del tallo del trigo Meromiza americana mostraron que tal preferencia causó diferentes niveles de infestación en las diversas variedades de trigo (2).

La preferencia es un fenómeno muy complicado ya que los insectos pueden encontrar sus alimentos guiándose por la vista, la luz, la humedad y la temperatura. Un ejemplo de esto sería la mosca del tallo del trigo que tiene la tendencia a poner más huevecillos a altas temperaturas. Otro aspecto que tiene influencia en la expresión de los genes para resistencia es la edad de la planta (2 ).

#### Antibiosis.-

El término antibiosis fue propuesto por primera vez por Painter y se usó para describir aquellos factores adversos en el desarrollo de los insectos que resultan cuando una planta hospedera resistente se usa para su alimento.

El resultado puede consistir en una muerte prematura, falta de fecundidad, disminución de tamaño y ciclo de vida anormal. Normalmente se considera que la antibiosis tiene su origen en la cantidad insuficiente de algunos nutrientes en la planta que son necesarios para el desarrollo de los insectos. Sin embargo algunas sustancias químicas específicas, incluyendo las toxinas pueden ser las causantes. Por ejemplo Beck demostró que en la resistencia de híbridos de maíz, algunas sustancias químicas pueden actuar como toxinas para el perforador europeo del maíz Pyrausta nubilalis Aubn (17).

Algunas características vegetativas pueden afectar a una población adversamente, de modo que se consideran como factores antibióticos, por ejemplo el largo de las espigas de las mazorcas del maíz, es efectivo para controlar al gusano elotero

Heliiothis zea Boddie porque encierra juntas a las larvas canibales, de manera que la mayoría muere, además al proporcionar mas alimento a las larvas antes de alcanzar la mazorca ya no dañan tanto, y por otro lado es posible que al confinar por mas tiempo a las larvas en los estigmas ésto sea nocivo para las mismas. No se ha hecho una evaluación completa de estas posibilidades pero se basan en la lógica (14 ).

#### Tolerancia.-

Es la capacidad de una planta para soportar una infestación intensa sin un prejuicio serio permanente. Algunas variedades son capaces de recuperarse del daño más rápidamente que otras. Por ejemplo en el maíz algunas variedades son capaces de mantenerse y producir mazorcas, mientras que otras se acaman y no producen mazorcas (17).

#### Estudios sobre Resistencia de Plantas e Insectos

Ceballos y Mathiew (1972) del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, realizaron un estudio de resistencia varietal del maíz al ataque de Diatraea spp. Para una de las pruebas se utilizaron plantas de seis variedades de maíz en tres estados de desarrollo, en las cuales se liberaron adultos de Diatraea saccharalis para estudiar el comportamiento de la oviposición. No se encontró preferencia para ovipositar sobre alguna variedad, pero sí respecto al estado de desarrollo de la planta, ocurriendo el mayor número de oviposiciones en las plantas más grandes para una misma fecha de

muestreo; también se observó que el 82.9% de las masas ovipositadas se encontraron entre las hojas bajas que se mantienen semiperpendiculares al tallo. El sitio más frecuente de oviposición fué el has de las hojas y con preferencia en la nervadura central sitio donde se encontraron el 60% de las masas ( 5 ).

Alvarado, del Centro de Investigaciones Agrícolas de la Península de Yucatán anota que en Quintana Roo se siembran al rededor de 45,000 de maíz, en donde el problema entomológico más serio es el gusano cogollero Spodoptera spp. y que se desarrollaron dos pruebas para el ciclo de temporal 1976 con variedades de Yucatán y Quintana Roo, incluyendo variedades avanzadas por el CIAPY en programas de maíz. De acuerdo a los resultados se establece que los materiales Xmejenal amarillo, CSM blanco, Zapalote chico, Q. Roo 130 y Q. Roo 100 mostraron mas resistencia, señalándose que en esta prueba las infestaciones fueron bajas aún en los materiales más dañados. Dentro de la segunda prueba en donde la infestación fué de un 95% las menos suseptibles fueron la Q. Roo 103 y la Q. Roo 127. Alvarado sugiere que los materiales sobresalientes de estas pruebas se comparen en el próximo ciclo contra materiales de todo el país que presenten resistencia a esta plaga ( 1 ).

Silva en 1976 estableció un lote en el Campo Agrícola Experimental Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. En donde se probaron 33 variedades y líneas de maíz para evaluar el daño causado por el gusano cogollero Spodoptera frugiperda y el gusano barrenador Diatraea spp. Al final del ciclo analizó los rendi

mientos y concluyó que las variedades Llera 3, V-401 y La posta, se comportaron como susceptibles (20).

Brett y Bastida en 1963 probaron 40 variedades de maíz dulce al ataque de gusano soldado y concluyeron que las variedades más resistentes fueron la Asgrow Golden, Regent y Golden security. Las más susceptibles fueron Ioana y la Golden Cross Bantam ( 3 ).

Espinoza y Sifuentes probaron 11 variedades de algodón al ataque de la mosquita blanca en tres fechas de siembra diferentes en el Soconusco, Chiapas; algunas de las variedades fueron Cocker 310. Cocker 201, Delta Pine y Alcala, entre otras. Concluyeron que no hubo diferencia significativa en las tres fechas de siembra; la presencia de ninfa fue mayor a medida que el cultivo se desarrolló; el adulto se hizo más presente cuando el cultivo fué más joven; si hubo diferencia significativa entre las variedades tolerantes y las no tolerantes; las variedades más tolerantes fueron Alcala y Cocker 201, teniendo buenos rendimientos ( 6 ).

Parencia J. en 1974 realizó trabajos de resistencia a insectos en algodón, la principal plaga estudiada fué el gusano bellotero Heliotis spp. Ya que es de las plagas que más daño causa en el algodonoero. Los experimentos tenían como función primordial crear variedades resistentes al ataque de Heliotis spp. mediante algunas características tales como las que se especifican a continuación:

- 1.- La ausencia de nectarios extraflorales, priva a los be-

lloteros de una gran fuente de alimentos.

- 2.- La superficie lisa de las hojas en las plantas reduce las poblaciones de Heliothis spp., llegando a la conclusión de que las variedades lisas de 31 pelos por cm<sup>2</sup>, reduce la oviposición en un 50%.
- 3.- Un alto nivel de gósipol en las yemas florales (1.2%) reduce la población de belloteros a más de un 50% (15).

Lillingston y Sifuentes en 1972 estudiaron el comportamiento de 44 variedades de trigo al ataque del pulgón del follaje Schizaphis graminum en el Valle de Mexicali probadas en tres fechas de siembra distintas. Como resultado obtuvieron que en la segunda fecha de siembra, el pulgón había causado alta mortalidad en algunas variedades de trigo, las más resistentes fueron la Var. 712 y Mayo 64 y las más susceptibles Tobarí 66 y Chapingo 53 (9 ).

#### Descripción de Variedades

H-412.-

Es un híbrido recomendado por la Productora Nacional de Semillas (PRONASE). fué formado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), con cuatro líneas de la variedad Carmen. Es de precosidad media y se recomienda para siembras de riego, buén temporal o humedad y en lugares de clima caliente y seco, con una altitud de 1,000 metros sobre el nivel del mar ( 7 ).

Es una planta de tamaño uniforme, con una altura de

2 a 2.5 m, con hojas de color verde oscuro. Las mazorcas son cilíndricas con una longitud de 20 a 22 cm., las hojas del totomoxtle son suficientes pero de un tamaño corto y no cubren bien la mazorca. El ciclo vegetativo fluctua de 100 a 105 días bajo riego y de 90 a 100 bajo temporal. Su acame es moderado y es susceptible a las bajas temperaturas, tolera las sequías y las altas temperaturas. Su crecimiento es rápido por lo que escapa generalmente al ataque de trips (7).

El período de siembra para Nuevo León y Tamaulipas en el ciclo de primavera es del 1° de marzo al 30 de abril y para el de verano del 1° de julio al 31 de agosto.

La densidad de siembra bajo condiciones de temporal es de 10 a 12 kg/ha y bajo condiciones de riego ó humedad de 15 a 18 kg/ha.

#### Sintético precóz.-

El origen de esta variedad fué el producto de cruzas intervarietales precoces, seleccionadas de tres cruzas simples que son: N° 1 (Tamps. + 11 x N.L. + 24), N° 2 (N.L. + 20 x raza bonita), y N° 3.- (Breve Padilla x N.L. + 35).

Cada craza se multiplicó por el método de cruzas fraternales hasta la generación F<sub>3</sub>; en esta generación se hicieron autofecundaciones y con las líneas S<sub>1</sub> de las cruzas N° 1 y N° 2 se formaron mestizos usando la craza N° 3 en F<sub>3</sub> como un polinizador común; 100 mestizos fueron seleccionados visualmente y se llevaron a un ensayo de rendimiento, de estos 100 se

seleccionaron los 12 mayores rendimientos y precoces, luego se hizo una mezcla de 750 gr de semilla de cada uno de los 12 mestizos seleccionados y se practicó selección masal modifica durante tres ciclos. Esta variedad se formó dentro del programa de mejoramiento genético del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) (11).

#### Ranchero Mejorado.-

Lozano (11) anota que la variedad Ranchero M. es originaria de San Nicolas de los Garza, N.L. con un ciclo de selección masal, y que realizó una evaluación de 23 genotipos de maíz en las localidades de Marín y Gral. Terán, N.L. y obtuvo los datos que se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1.- Características agronómicas de la variedad Ranchero Mejorado obtenidas por Lozano (11) en las localidades de Marín y Gral. Terán, N.L., verano 1978.

Características	Marín, N.L.	Gral. Terán, N.L.
Rendimiento en kg/ha	3204.9	4139.6
Altura de Plantas en m	2.2	2.8
Días a Floración	65.0	62.2
Area Foliar Total en cm <sup>2</sup>	4210.3	5372.5

Roel\* informa que esta variedad tiene una altura media de 2.20 m, el perímetro del tallo es de 6.6 cm, el promedio del número de hojas es de 12.62, el ancho de la hoja media es de 8.85 cm, la longitud de la mazorca es de 15 cm y que espigó a los 76 días.

\* Comunicación personal, Ing. Luis A. Mtz. Roel, maestro de la Fac. de Agronomía de la U.A.N.L.

NL-U-17.-

Lozano (11) señala que la variedad NL-U-17 es originaria de Gral. Terán, N.L. con dos ciclos de selección masal, y que obtuvo los datos que se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2.- Caracteres agronómicos de la variedad NL-U-17 obtenidos por Lozano (11) en las localidades de Marín y Gral. Terán, N.L., verano 1978.

Caracter	Marín, N.L.	Gral. Terán, N.L.
Rendimientos en kg/ha	2922.9	4194.6
Altura de Plantas en m	2.0	2.5
Días a Floración	59.5	59.0
Area Foliar Total en cm <sup>2</sup>	4190.8	5047.6

Roel\* informa que esta variedad tiene una altura media de 1.92 m, el perímetro de tallo es de 6.7 cm, el promedio del número de hojas es de 12.45, el ancho de la hoja media es de 8.9 cm, la longitud de la mazorca es de 14 cm y tarda 74 días en espigar.

NL-U-30.-

Lozano (11) anota que la variedad NL-U-30 es originaria de San Carlos, Tamps. con un ciclo de selección masal y que obtuvo los datos que se muestran en el Cuadro 3.

Roel\* informa que la altura de esta variedad es de 1.90 m el perímetro del tallo es de 6.3 cm, el número promedio de hojas es de 12.18 hojas, el ancho de la hoja media es de 8.8 cm,

\* Comunicación personal del Ing. Luis A. Mtz. Roel, Catedrático de la Fac. de Agronomía de la U.A.N.L.

Cuadro 3.- Caracteres agronómicos de la variedad NL-U-30 obtenidos por Lozano (11) en las localidades de Marín y Gral. Terán, N.L., verano 1978.

Caracteres	Marín, N.L.	Gral. Teran, N.L.
Rendimiento kg/ha	2976.5	4194.6
Altura de Plantas (mts)	2.0	2.5
Días a Floración	60.7	57.6
Area Foliar Total (cm <sup>2</sup> )	4338.1	4395.7

la mazorca mide 14.5 cm de longitud y tarda 75 días en espi-  
gar.

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo durante el ciclo agrícola de primavera-verano de 1979, en una parcela experimental de la Escuela Tecnológica Agropecuaria N° 302, situada en el ejido Santa Isabel y Dolores del municipio de Cadereyta Jiménez, N.L., cuya altitud es de 267 metros sobre el nivel del mar, la latitud 25° 32' norte, y la longitud oeste 99° 52'.

Este experimento se planteó como una siembra bajo condiciones de temporal, pero al no haber respuesta en la germinación, se aplicó un riego con una pipa para facilitar la germinación de la semilla y los posteriores requerimientos de agua fueron dados por las precipitaciones que se presentaron durante el ciclo. Cabe señalar que este experimento estuvo bajo condiciones de punta de riego ya que se promovió la germinación con riegos de auxilio.

Se utilizaron semillas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, que son NL-U-17, NL-U-30, Sintético Precoz, Ranchero Mejorado y el híbrido H-412. Además se utilizaron otros materiales como estacas, cintas métricas, vernier, bolsas, balanza, pipa para agua, navajas y equipo de labranza.

El experimento se estableció bajo un diseño experimental de cuadro latino según lo muestra la Figura 1 con cinco tratamientos y cinco repeticiones, fueron 25 subparcelas en total y cada una tenía diez surcos de diez metros de largo, la distancia entre plantas fué de 25 cm y entre surcos fué de 90 cm.

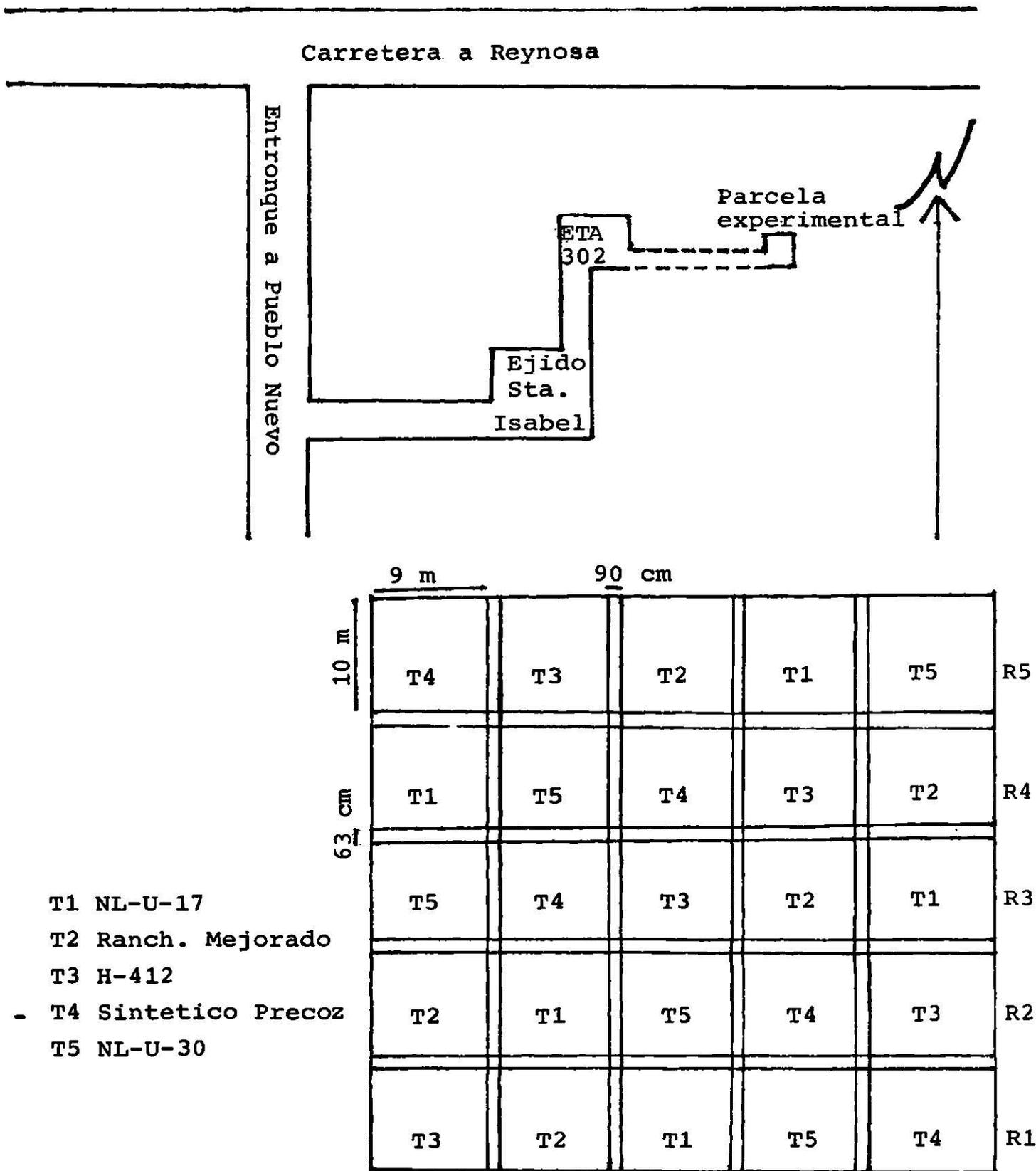


Figura 1.- Croquis y distribución de los tratamientos en la prueba de resistencia a insectos de tres variedades y un híbrido, ciclo primavera-verano 1979, Caderey-ta Jimenez, N.L.

Las labores de preparación del terreno fueron las usuales en la región; barbecho, cruza con tractor y arado de disco diez días antes de la siembra, se surcó a 90 cm y posteriormente se trazaron los andadores y se bordeó para dividir las parcelas.

La siembra se realizó en seco el 19 de marzo de 1979, se usaron varas de 25 cm para marcar el distanciamiento entre plantas. Se depositaron tres semillas por punto en el fondo del surco para posteriormente cubrirla con azadón.

A pesar de que se pretendía que el suministro de agua fuera exclusivamente de la lluvia, se dió un riego de auxilio el día cuatro de abril, con el fin de asegurar una buena germinación de la semilla.

En el lapso comprendido del ocho al diez de mayo se registraron lluvias ligeras, lo cual proporcionó buena humedad al cultivo no habiendo necesidad de otro riego. En el desarrollo de este trabajo se presentaron algunas lluvias, en el Cuadro 4 se presentan algunas condiciones climatológicas sucedidas durante el experimento.

El desahije se realizó del dos al cuatro de mayo dejando una planta por punto al mismo tiempo que se hacía el aporque y el deshieve; luego se hizo otro segundo deshieve del 19 al 20 de junio.

#### Datos Registrados.

Cada semana se tomaron diez plantas al azar de cada sub-

**Cuadro 4.- Condiciones climáticas registradas de febrero a junio de 1979 en la Estación Río San Juan, Cadereyta Jiménez, N.L. situada en la latitud norte 25° 32' longitud oeste 99° 52' y altitud de 267 msnm.**

1979	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
<b>Precipitación</b>						
en mm						
Máxima	3.5	5.0	27.0	10.0	143.5	43.0
Mínima	1.0	1.5	1.0	1.5	7.5	1.5
Media	0.5	0.3	2.0	0.8	5.5	2.5
Total	14.0	9.6	61.0	25.0	163.5	78.2
<b>Temperatura</b>						
en °C						
Máxima	34.0	35.0	38.0	42.5	39.0	39.5
Mínima	1.0	4.0	11.0	12.0	15.0	21.0
Media	14.0	19.7	24.2	26.3	27.9	30.0
<b>Evaporación</b>						
en mm						
Máxima	8.27	7.61	13.01	10.54	11.77	13.05
Mínima	0.55	0.71	0.67	2.25	1.17	2.62
Media	2.85	3.75	4.5	5.56	6.27	7.82
Total	79.81	116.16	136.97	172.26	188.05	228.47

parcela registrandose los siguientes datos.

**Altura de la planta.-** Cuando la planta aún no había espigado, se midió de la base del tallo a la punta de la hoja que al levantarla diera mayor altura; cuando espigó la medición fué de la base del tallo a la espiga.

**Diametro del tallo.-** Se midió en la base del tallo con un ver

nier.

Largo y ancho de la hoja media.- Su longitud se midió en la hoja central desde el tallo hasta la punta, mientras que el ancho se midió a la mitad de la hoja.

Número de hojas.- Se contó el número de hojas sin contar las que aún estaban enrolladas.

En dos ocasiones se midió el porcentaje de infestación y un índice de daño foliar (de 1 a 100) causado por el gusano cogollero. El método fue el de simple observación visual. Sobre cada una de las plantas de las subparcelas. No se hicieron mas muestreos porque se consideró insignificante la población de cogollero.

Los últimos tres muestreos se hicieron más minuciosos arrancando la planta y midiendo las variables siguientes.

Abertura de espatas.- Se hizo una clasificación arbitraria por observación y comparación y se determinó hacer las siguientes categorías.

- 1) Muy cerrada
- 2) Semi-cerrada
- 3) Media
- 4) Semi-abierta
- 5) Muy abierta

Rugosidad de espatas.- Tomando en cuenta el criterio anterior se hicieron las siguientes categorías.

- 1) Muy lisa
- 2) Lisa
- 3) Media
- 4) Rugosa
- 5) Muy rugosa

Distancia de la punta de la espata a la punta de la mazorca.- Se midió desde donde terminaba la mazorca hasta la punta de la espata.

Número de espatas.- Se contó el número de hojas (espatas) que envolvían a la mazorca.

Número de gusanos elotero entre las espatas.- Se contaron los gusanos eloteros antes de llegar a los granos.

Número de gusanos eloteros en los granos.- Se contaron los gusanos que se encontraban en los granos.

Número de gusanos cogolleros dañando la mazorca.- Se contaron los gusanos cogolleros que estaban en los granos.

Número de gusanos barrenadores en la mazorca.- Se contaron los barrenadores que estaban en los granos de la mazorca.

Porcentaje de daño de elotero.- Se evaluó comparando el número de granos sanos con el número de granos dañados por el gusano elotero.

Porcentaje de daño de cogollero en la mazorca.- Evaluando el daño en los granos, causado por este insecto, de manera similar a la evaluación para elotero.

Porcentaje de daño de gusano barrenador.- Evaluando el daño en los granos, causado por este insecto, de manera similar a la evaluación para elotero.

Longitud de la mazorca.- Midiendo desde la base del elote hasta la punta, una vez que se había deshojado.

Peso del elote.- Se pesó el elote cuando aún estaba humedo.

Porcentaje de daño foliar de gusano barrenador.- Se planteó medir el daño suponiendo que se podría diferenciar al daño de otros insectos, pero como no fue posible se eliminó esta variable.

Número de entrenudos barrenados.- Se partieron las cañas de maíz, contando los entrenudos barrenados de cada planta causa dos por el gusano barrenador.

Número de gusanos barrenadores en el tallo.- Se partieron las cañas de maíz y se contarón los barrenadores encontrados.

Peso de grano seco.- Se pusieron a secar al sol las mazorcas diez días, para posteriormente desgranar y pesar.

Peso del elote.- Se seco al sol y posteriormente se pesó.

Para facilitar el análisis y la división de las variables bajo estudio se les asignó un número, según la lista que se muestra a continuación.

X<sub>2</sub> Largo del fruto

X<sub>3</sub> Número de espatas

X<sub>4</sub> Abertura de espatas

- $X_5$  Rugosidad de espatas
- $X_6$  Daño de elotero
- $X_7$  Entrenudos barrenados
- $X_8$  Peso de grano seco
- $X_9$  Peso de elote
- $X_{10}$  Altura de la planta
- $X_{11}$  Diametro del tallo
- $X_{12}$  Número de hojas
- $X_{13}$  Largo de la hoja media
- $X_{14}$  Ancho de la hoja media

Por causas no determinadas la variedad Sintetico Precoz no germinó adecuadamente en ninguna de las repeticiones, por lo tanto se eliminó de la prueba comparativa. Debido a esto los análisis de varianza de los datos obtenidos fueron hechos bajo un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones; el modelo estadístico para este diseño es:

$$Y_{ij} = \mathcal{M} + t_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = es la observación del tratamiento  $i$  con la repetición  $j$ .

$\mathcal{M}$  = es el efecto verdadero de la media general

$t_i$  = es el efecto verdadero del  $i$ -ésimo tratamiento.

$B_j$  = es el efecto verdadero del  $j$ -ésimo bloque

$E_{ij}$  = es el error experimental de la  $ij$ -ésima observación.

Para la comparación de medias de tratamientos se utilizó el método de Rangos Múltiples de Duncan así como los Contras-

tes Ortogonales. Las hipótesis a probar por los Contrastes Ortogonales fueron las mismas para todas las variables o factores bajo estudio, pues se deseaba comparar el híbrido contra las variedades, además la NL-U-17 contra la NL-U-30 y por último la Ranchero Mejorado contra NL-U-17 y NL-U-30, lo anterior se resume en el Cuadro 5.

Cuadro 5.- Hipótesis a probar por los Contrastes Ortogonales.

Contrastes	Tratamientos				
	$T_1$ NL-U-17	$T_2$ Ranchero M	$T_3$ H-412	$T_4$ NL-U-30	
$C_1$	1	1	-3	1	0
$C_2$	1	0	0	1	0
$C_3$	1	-2	0	1	0
	3	-3	-3	3	0

Contrastes:

- $C_1$  Se compara el híbrido contra las variedades.
- $C_2$  Se compara la NL-U-17 contra la NL-U-30.
- $C_3$  Se compara la variedad Ranchero (porte al to) contra las NL-U-17 y NL-U-30 (porte bajo).

Además se hicieron análisis de correlación de cada una de las variables bajo estudio en relación a cada una de las demás variables (matriz de correlaciones); y también análisis de regresión múltiple por el método de pasos (stepwise) para encontrar la ecuación más adecuada para algunas de las varia-

bles bajo estudio.

Los análisis de correlación y regresión se hicieron usando la computadora del Centro de Calculo de la Universidad Autónoma de Nuevo León, mediante el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

## RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentarán los resultados y que se obtuvieron y al mismo tiempo se irá discutiendo y dando explicaciones o presentando hipótesis del porqué de dichos resultados. Cada factor bajo estudio se tratará por separado.

## Infestación y Daño de Insectos

El gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith).-

Porcentaje de infestación: De los tres insectos estudiados, fue el gusano cogollero el que se presentó antes, pues se registró desde la primera fecha de muestreo el cuatro de mayo (los huevecillos no pudieron encontrarse en ningún muestreo).

El porcentaje de infestación en dicha fecha fué muy baja:

NL-U-30, 1.31%; Ranchero M. 0.61%; H-412, 1.41% y NL-U-17, 1.36%.

En el segundo muestreo (el 14 de mayo) el porcentaje de infestación quedó como sigue: NL-U-30, 1.46%; Ranchero M., 0.91%; H-412. 2.20%; NL-U-17, 1.71%. El cuadro 6 nuestra valores transformados a angulos Bliss.

No se hicieron mas muestreos sobre infestación de cogollero en el follaje porque ya no se encontró una población notoria. Posiblemente las lluvias que se presentaron disminuyeron su densidad a niveles aún mas bajos.

Cuadro 6.- Porcentaje de infestación de gusano cogollero en la fecha de máximo ataque (14 de mayo, 1979) sobre tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano de 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	6.42	8.63	0.91	11.90	4.97	32.83	6.56
Ranchero M.	4.05	0.91	6.42	5.74	7.60	24.72	4.94
H-412	6.42	8.13	4.97	12.92	8.13	40.57	8.11
NL-U-30	7.60	7.03	0.91	10.78	4.03	30.35	6.07
SUMA	24.49	24.70	13.21	41.34	24.73	128.47	

Con los datos del Cuadro 6 se hizo un análisis de varianza, que muestra que no existió diferencia significativa entre tratamientos en ningún nivel de significancia pues la F calculada fué de 0.91 (F teórica 3.49 y 5.95 a 0.05 y 0.01 nivel de significancia respectivamente). Se concluye que todas las variedades fueron igualmente atacadas por el gusano cogollero.

Numericamente (no estadísticamente) el mayor porcentaje de infestación lo tuvo el híbrido H-412 y la menor infestación fue la de la variedad Ranchero mejorado.

**Daño foliar:** Los datos del muestreo realizado el 14 de mayo respecto a índice de daño foliar por cogollero se presentan en el Cuadro 7.

El análisis de varianza de los datos del Cuadro 7 no mostró diferencia significativa entre tratamientos (F calculada de 1.04). Por lo tanto se concluye que todas las variedades

sufrieron un daño igual de gusano cogollero.

Sin embargo la más dañada numericamente fue la variedad NL-U-17 y la menos dañada fue la Ranchero Mejorado.

Cuadro 7.- Índice de daño foliar por gusano cogollero en la fecha de máximo ataque (14 de mayo, 1979) sobre tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano de 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	35	185	5	330	40	595	119
Ranchero M.	5	5	85	35	55	185	37
H-412	60	105	20	207	135	527	105
NL-U-30	86	85	30	185	22	408	85
SUMA	186	380	140	757	252	1715	

Número de gusanos cogolleros en la mazorca: Aunque realmente el número de cogolleros en la mazorca fué muy escaso se decidió incluirlo en este estudio. Los datos se presentan en el Cuadro 8.

El análisis de varianza no presentó diferencia entre tratamientos (F calculada 1.43). Se concluye que el gusano cogollero (Spodoptera spp) se encontró en igual número en las mazorcas de todas las variedades.

El gusano barrenador del maíz Diatraea grandiosella (Dyar).-

Como ya se había mencionado, no se pudieron muestrear de manera secuencial, los huevecillos, ni las larvas recién nacidas pues nunca se encontraron. Tampoco se pudo muestrear el daño

foliar del barrenador, porque se confundía con el daño causado por otros insectos.

Cuadro 8.- Número de gusanos cogolleros por mazorca de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	0.10	0.75	0.10	1.00	0.30	2.25	0.45
Ranchero M.	0.15	0.10	0.45	0.30	0.50	1.50	0.30
H-412	0.40	0.60	0.15	1.50	0.80	3.45	0.69
NL-U-30	0.50	0.60	0.10	1.30	0.15	2.65	0.53
SUMA	1.15	2.05	0.80	4.10	1.75	9.85	

Solamente se tomó el dato de número de entrenudos barrenados, haciendose muestreos minuciosos durante los últimos tres muestreos de este trabajo; pues no se deseaba dañar plantas con un muestreo destructivo. Los resultados de dichos muestreos se presentan en el Cuadro 9.

Cuadro 9.- Datos finales de número de entrenudos barrenados de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	1.50	0.73	0.56	1.16	1.03	4.99	0.99
Ranchero M.	1.43	1.33	0.70	1.03	1.40	5.89	1.19
H-412	0.80	0.56	1.10	1.20	0.96	4.63	0.92
NL-U-30	1.36	0.80	1.10	1.16	1.33	5.76	1.15
SUMA	5.09	3.42	3.46	4.55	4.72	21.27	

El análisis de varianza para número de entrenudos barrenados no presentó diferencia significativa entre tratamientos con una F calculada de 1.10 por lo tanto se concluye que el gusano barrenador atacó igualmente a todas las variedades no habiendo así diferencia estadística.

La variedad que numéricamente resultó con más entrenudos barrenados fué la Ranchero M., y la que tuvo menos entrenudos barrenados fue el híbrido H-412.

El gusano elotero del maíz Heliothis zea (Boddie):

Sobre esta plaga no se pudieron hacer los conteos de huevecillos en los estigmas ni de larvas en los elotes por una omisión desafortunada.

sin embargo durante los tres muestreos minuciosos que se hicieron al final de este trabajo, se tomaron datos de daño a las mazorcas, los que se presentan en el Cuadro 10.

Cuadro 10.- Porcentaje de daño a la mazorca del gusano elotero a tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979, Cadereyta Jiménez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	12.92	9.68	11.86	11.33	12.99	58.78	11.75
Ranchero M.	11.28	13.76	17.21	12.99	15.85	71.09	14.21
H-412	11.28	14.09	12.46	12.01	13.47	63.31	12.66
NL-U-30	10.02	13.25	13.56	11.02	13.97	61.82	12.36
SUMA	45.50	50.78	55.09	47.35	56.28	255.00	

El análisis de varianza para el porcentaje de daño de elotero (Cuadro 10) no presentó diferencia significativa entre tratamientos (F calculada de 2.69). Por lo tanto se concluye que todas las variedades fueron igualmente dañadas por el gusano elotero.

La variedad más dañada (no estadísticamente) fue la variedad Rancharo M. y la menos atacada la NL-U-17.

### Características Vegetativas

Como ya se mencionó antes, las variedades estuvieron exclusivamente bajo la presión de infestaciones naturales. De modo que no se tenía la seguridad de que tal presión fuera suficiente, por lo que desde un principio se planeó medir algunas características vegetativas conocidas como posibles factores de resistencia, que aportarán algunos datos con los cuales comparan la resistencia de las variedades en caso de infestaciones insuficientes.

A continuación se presentan los resultados de tales mediciones.

#### Altura de las Plantas.-

Para esta variable se presentarán todas las tablas de análisis para que sirvan de ejemplo en la comprensión de los resultados de las demás variables, puesto que con estas solo se presentarán cuadros de recopilación de datos y cuadros de comparación de medias, presentandose los resultados de los demás análisis en forma explicativa.

Los datos de la altura final de las plantas se muestran a continuación en el Cuadro 11

Cuadro 11.- Altura final en metros de las plantas de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia contra insectos en el ciclo primavera-verano de 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	2.21	2.19	2.21	2.33	2.21	11.16	2.23
Ranchero M.	2.41	2.48	2.48	2.50	2.48	12.37	2.47
H-412	2.08	2.10	2.14	2.20	2.15	10.69	2.13
NL-U-30	2.26	2.06	2.07	2.19	2.05	10.65	2.13
SUMA	8.97	8.84	8.90	9.24	8.91	44.88	

El análisis de varianza mostró una diferencia altamente significativa entre tratamientos, en ambos niveles de significancia; entre bloques no hubo diferencia significativa (Cuadro 12).

Al comparar las medias de los tratamientos se encontró que las plantas de la variedad Ranchero M. fueron más altas que todas las demás en ambos niveles de significancia. También se encontró que la variedad NL-U-17 fue de porte más alto comparada con la NL-U-30 y el híbrido H-412 en un nivel de significancia de 0.05. La variedad NL-U-30 y el híbrido H-412 resultaron iguales entre si y fueron los de porte más bajo.

Según los contrastes ortogonales se concluye que la media de la altura de las variedades NL-U-17, NL-U-30 y Ranchero M. (variedades experimentales de la FAUANL) fué superior de una

Cuadro 12.- Análisis de varianza y comparación de medias según Duncan, de la altura final de las plantas de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia contra insectos, ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Fuente de variación	Grad. de libertad	Análisis de Varianza			F teórica	
		Sum de cuad.	Cuad. medio	F cal.	0.05	0.01
Bloque	4	.02445	.00611	1.9002	3.26	5.41
Trat.	3	.38522	.12840	39.9199**	3.49	5.95
Error	12	.03860	.00321			

\*\* Altamente significativo.

Tratamiento	Media	Comparación de Medias	
		Significancia	1/
		.05	.01
Ranchero Mejorado	2.47	a	a
NL-U-17	2.23	b	b
H-412	2.13	c	b
NL-U-30	2.13	c	b

1/ Las medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes entre si.

manera altamente significativa al híbrido H-412. La variedad NL-U-17 fué superior a la variedad NL-U-30 en un nivel de significancia de 0.05 además se encontró que la media de la variedad Ranchero M., fué superior a la media de las variedades NL-U-17 y NL-U-30 (Cuadro 13).

Cuadro 13.- Contrastes ortogonales de altura de la planta entre tres variedades y un híbrido, en prueba de su resistencia contra insectos, ciclo primavera-verano de 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Fuente de variación	Grad. de libertad	Sum de cuad.	Cuad. medio	F cal.	F teorica	
					0.05	0.01
Bloque	4					
Tratamiento	3	.3852	.1284			
C1	1	.0578	.0578	17.9874**	4.75	9.33
C2	1	.0269	.0269	8.3740*	4.75	9.33
C3	1	.2845	.2845	88.4672**	4.75	9.33
Error	12	.3860	.0032			

\* Significativo; \*\*, altamente significativo.

Como se muestra en la Figura 2, todas las variedades se comportaron casi igual en las primeras fases de crecimiento; pero la variedad Ranchero M. a partir del 25 de junio, es decir casi al final del ciclo, superó en tamaño a las variedades NL-U-17, NL-U-30 y al híbrido H-412.

Cabe señalar que un crecimiento rápido durante los primeros días traería como consecuencia un escape al gusano cogolle ro y a los trips, ya que estas plagas se caracterizan por atacar al cultivo durante las primeras fases de crecimiento, siendo ésta la época crítica de daño (19) por lo tanto un crecimiento acelerado de los primeros días, sería un factor de resistencia a su ataque.

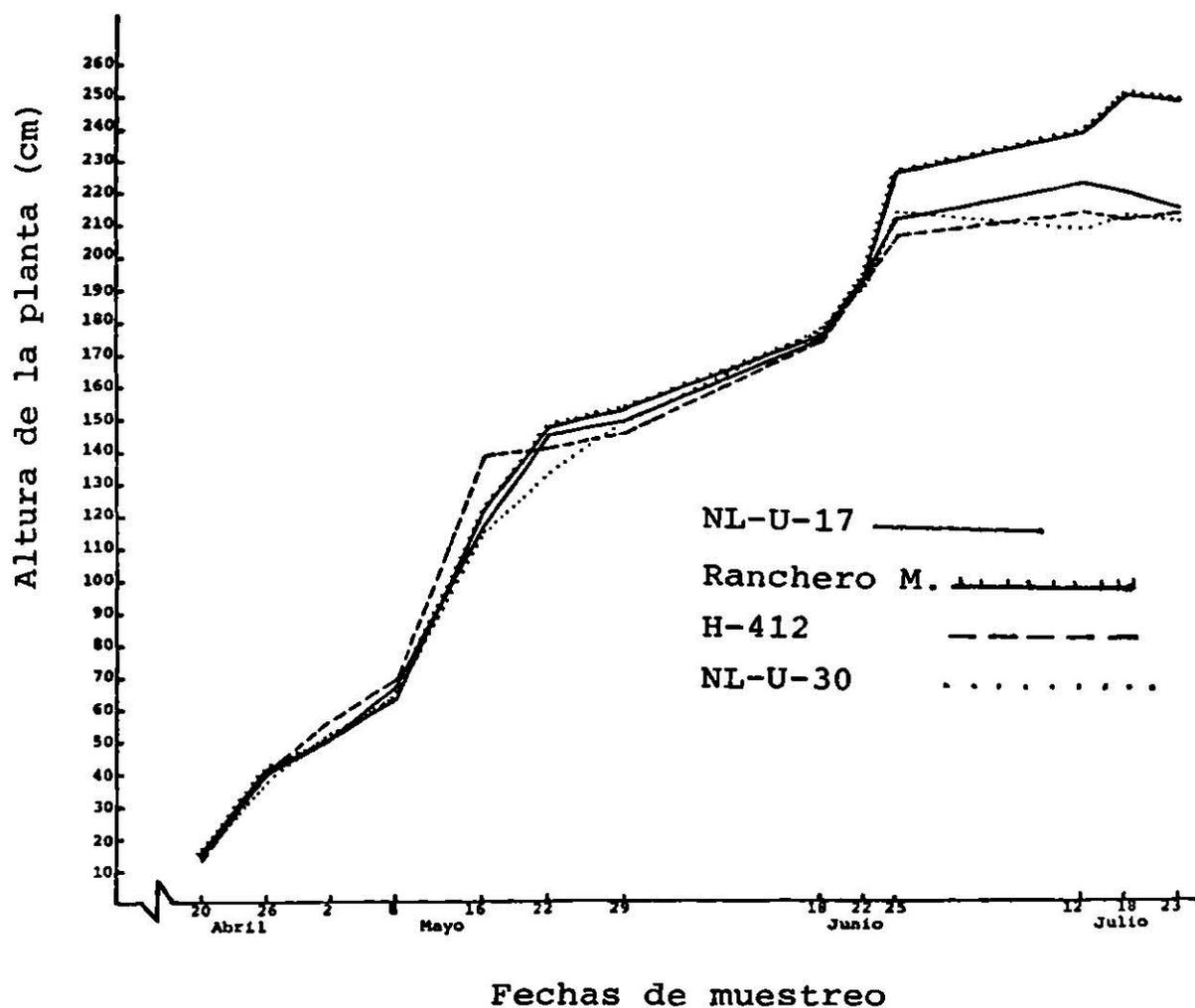


Figura 2.- Altura de plantas (cm) a través del tiempo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Las plantas con mayor altura, pueden ser más susceptibles al acame, por lo que en este caso, y considerando solo la altura la variedad Rancho M. es la más susceptible al acame en caso de ataque de gusano barrenador (Diatraea spp y Zeadiatraea spp).

## Diámetro del Tallo

Los datos de diámetro del tallo se muestran a continuación en el Cuadro 14.

Cuadro 14.- Diámetros del tallo finales (cm) de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia contra insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	2.73	2.76	2.72	2.74	2.74	13.69	2.74
Ranchero M.	2.73	2.76	2.78	2.77	2.75	13.79	2.76
H-412	2.74	2.68	2.75	2.74	2.72	13.63	2.72
NL-U-30	2.74	2.73	2.74	2.76	2.72	13.63	2.72
SUMA	10.94	10.93	10.99	11.01	10.93	54.80	

El análisis de varianza para diámetro del tallo mostró que no hubo diferencia entre tratamientos (F calculada de 1.50).

Como se muestra en la Figura 3, todas las variedades se comportaron igual al crecimiento del diámetro del tallo, a través del tiempo.

El diámetro es un factor importante respecto a la resistencia a insectos; una planta de porte medio con un diámetro grueso en el tallo sería mas resistente al acame y al ataque del gusano barrenador (Diatraea spp y Zeadiatraea spp).

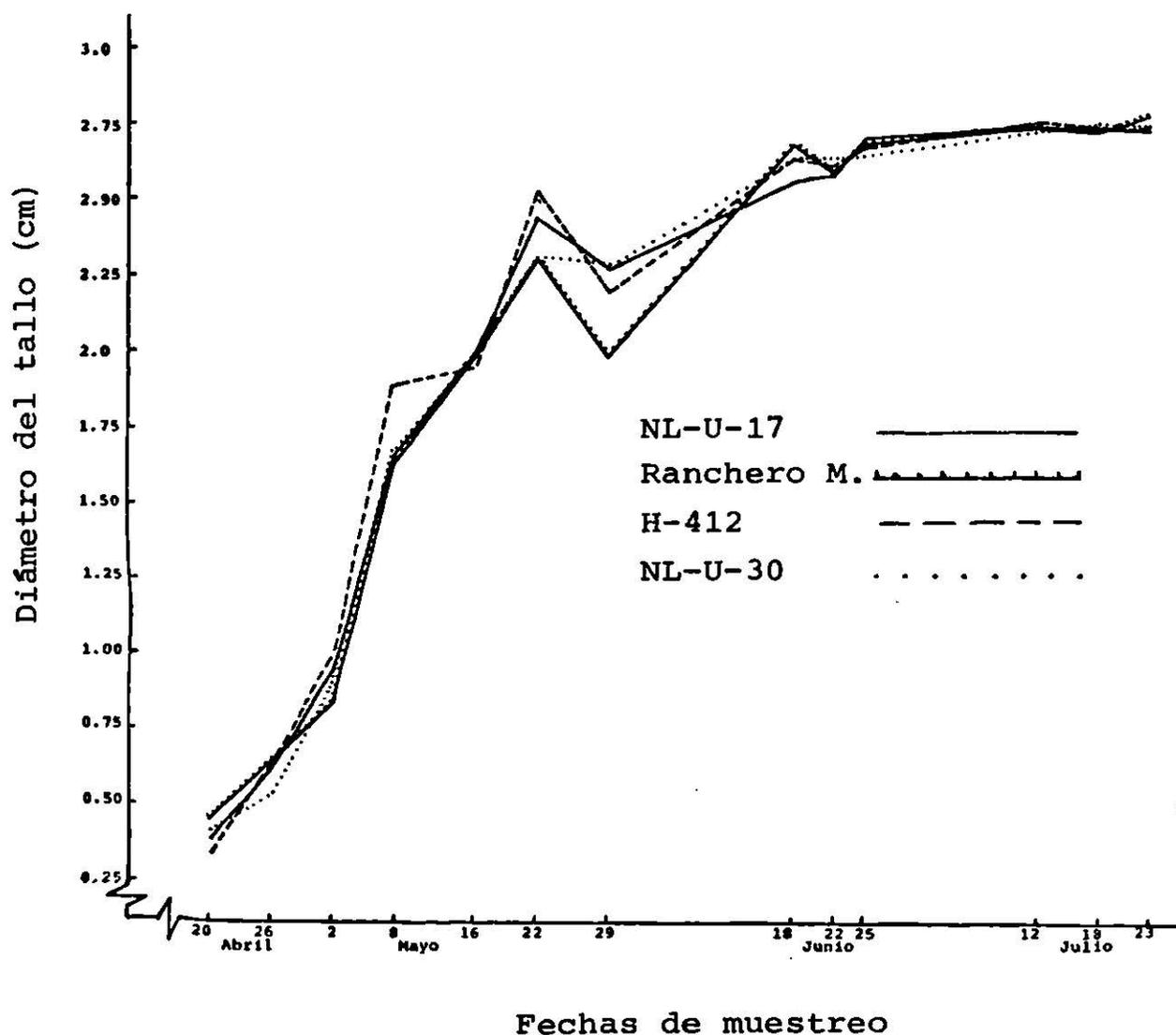


Figura 3.- Diámetro del tallo (cm) a través del tiempo de tres variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

#### Superficie foliar.-

Número de hojas: Los datos finales para número de hojas se presentan en el Cuadro 15.

En el análisis de varianza para número de hojas se presentó una diferencia altamente significativa entre tratamientos con una F calculada de 37.03 mientras que para bloques no hubo

Cuadro 15.- Número de hojas al final del Ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	14.43	14.26	14.20	14.60	14.26	71.75	14.35
Ranchero M.	13.10	13.30	13.30	12.46	13.00	65.16	12.35
H-412	12.56	12.36	12.30	11.90	12.66	61.78	13.03
NL-U-30	13.43	13.20	13.66	13.36	14.00	68.15	13.63
SUMA	53.52	53.12	53.46	52.82	52.92	266.84	

diferencia. La comparación de medias de tratamientos se presentan en el Cuadro 16. Los promedios más altos correspondieron a la variedad NL-U-17 y los más bajos para el Ranchero Mejorado.

Cuadro 16.- Comparación de medias según Duncan para número de hojas de tres variedades y un híbrido para su prueba de resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Media	Significancia <sup>1/</sup>	
		0.05	0.01
NL-U-17	14.35	a	a
NL-U-30	13.63	b	b
Ranchero Mejorado	13.03	c	b
H-412	12.35	b	c

<sup>1/</sup> Las medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes entre si.

Los resultados de contrastes ortogonales nos indican que el promedio del número de hojas de las variedades fué mayor al del híbrido significativamente con una F calculada de 66.5. Se

corroboró que la variedad NL-U-17 tiene más hojas que la NL-U-30 con una F calculada de 13.34 y se encontró que las plantas de la NL-U-17 y NL-U-30 en promedio tienen más hojas que la variedad Ranchero Mejorado con una F calculada de 31.3.

En la Figura 4 se puede observar que el desarrollo de las variedades con respecto a número de hojas a lo largo del ciclo

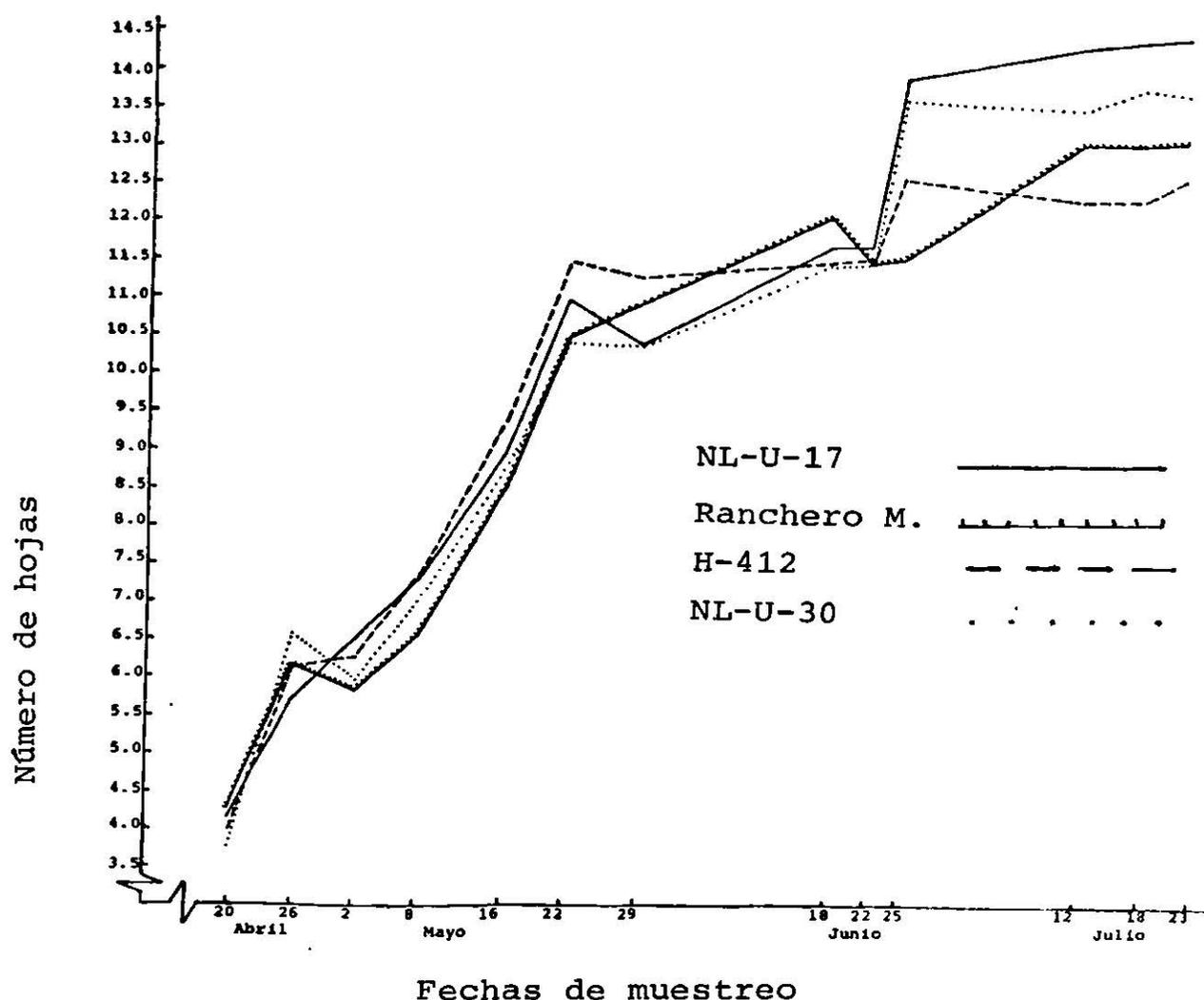


Figura 4.- Número de hojas a través del tiempo de tres variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979 Cadereyta Jimenez, N.L.

vegetativo, no mostró diferencia en las primeras etapas de desarrollo. A partir del día 25 de junio la variedad NL-U-17 superó a los demás tratamientos.

Ancho de la hoja media: Los datos se muestran en el Cuadro 17.

Cuadro 17.- Ancho de la hoja media (cm) al final del ciclo de tres variedades y un híbrido para su prueba de resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	10.63	10.60	10.60	10.70	10.80	53.33	10.66
Ranchero M.	10.30	10.40	10.73	10.53	10.60	52.56	10.51
H-412	10.80	10.66	10.30	10.30	10.06	52.12	10.42
NL-U-30	10.70	10.80	10.70	10.60	11.16	53.96	10.79
SUMA	42.43	42.46	42.33	42.13	42.62	211.97	

El análisis de varianza señaló que no hubo diferencia estadística para tratamientos (F calculada 1.8).

Durante el ciclo vegetativo se observó que las variedades tuvieron un desarrollo mas o menos similar de el ancho de la hoja. La variedad NL-U-30 mostró una ligera superioridad los primeros 45 días, mientras que la variedad Ranchero M. superó a las demás al finalizar el ciclo vegetativo Figura 5.

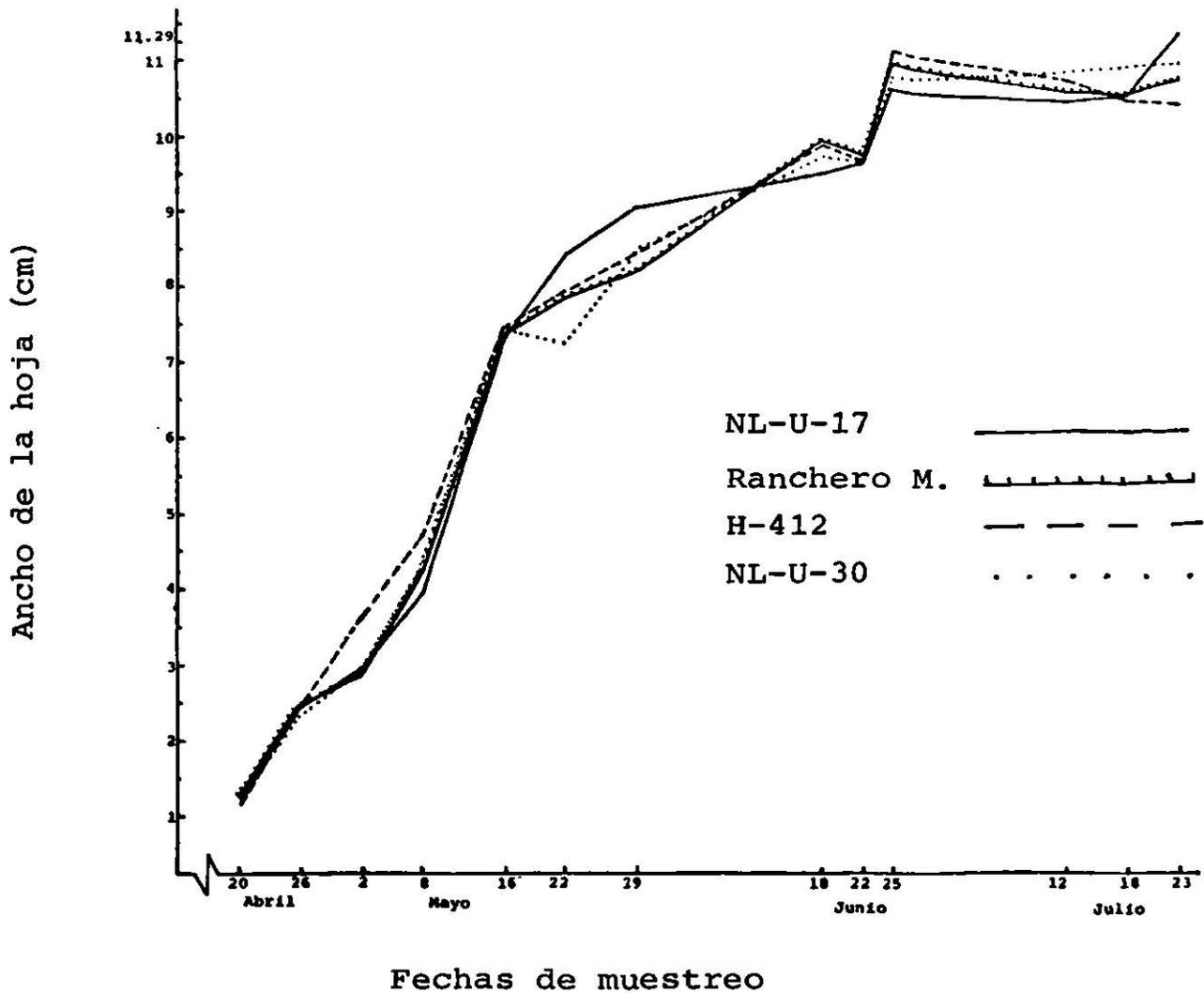


Figura 5.- Ancho de la hoja (cm) a través del tiempo de tres variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Largo de la hoja media: El Cuadro 18 muestra los datos finales para largo de la hoja media.

En el análisis de varianza no se encontró diferencia estadística entre tratamientos (F calculada 0.46).

Cuadro 18.- Largo de la hoja media (cm) al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	113.46	110.83	110.80	110.86	111.20	557.15	111.43
Ranchero M.	110.63	110.46	111.46	112.86	110.46	555.87	111.17
H-412	111.13	111.26	109.83	110.60	111.93	554.75	110.95
NL-U-30	110.63	111.00	111.46	109.23	111.00	553.32	110.64
SUMA	445.85	443.55	443.55	443.55	444.59	2221.09	

Durante el ciclo vegetativo no se presentó superioridad por parte de alguna variedad respecto al largo de la hoja media Figura 6.

Según los datos de estos tres factores estudiados respecto a las hojas podríamos decir que la variedad NL-U-17 fué la de mayor superficie foliar, y la de menor el híbrido H-412.

Las plantas con mayor superficie foliar al ser atacadas por plagas defoliantes como diabroticas (D. balteata), Chapulines (Orthoptera:Acrididae), y gusano cogollero (Spodoptera spp) tendrían una recuperación más rápida y el porcentaje de daño sería menor para una misma población de insectos, en relación a las plantas con menor superficie foliar.

Por lo tanto podemos concluir que considerando exclusivamente este factor la variedad NL-U-17 se recuperaría más rápidamente al ataque de plagas defoliantes que el híbrido H-412.

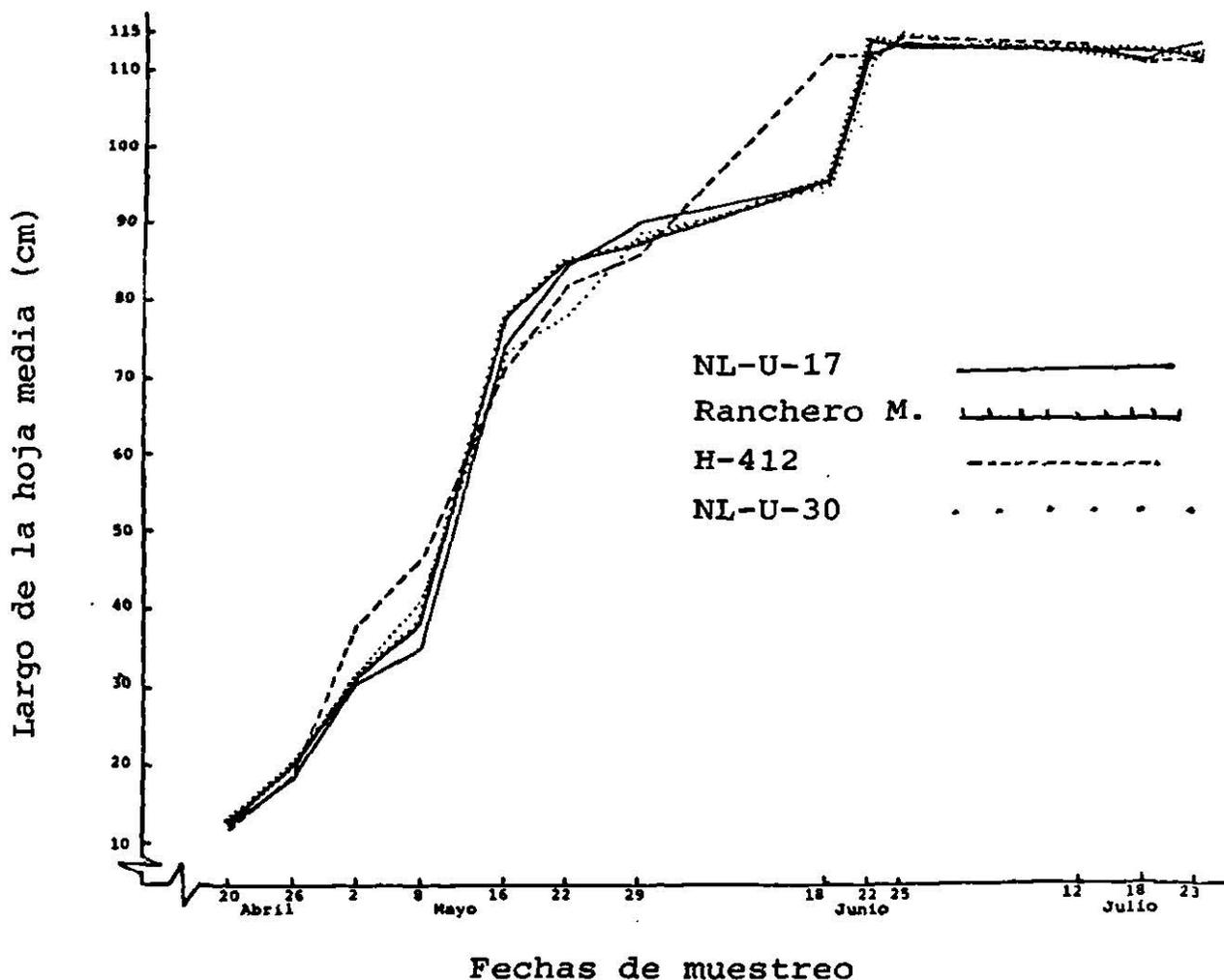


Figura 6.- Largo de la hoja media (cm) a través del tiempo de tres variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Las espatas o totomoxtle del maíz.-

Prolongación de las espatas: Los datos de la punta de la mazorca a la punta de la espata se muestran en el Cuadro 19.

El análisis de varianza mostró una diferencia altamente significativa entre los tratamientos con una F calculada de

Cuadro 19.- Distancia de la punta de la mazorca a la punta de las espatas (cm) al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	6.33	7.66	8.66	7.66	8.66	38.97	7.97
Ranchero M.	4.33	4.33	4.66	3.66	4.00	20.98	4.19
H-412	6.00	5.00	6.00	5.33	4.66	26.99	5.39
NL-U-30	5.33	6.33	6.00	6.00	6.33	29.99	5.99
SUMA	21.99	23.32	25.32	22.65	23.65	116.93	

28.21. Al comparar las medias de los tratamientos Cuadro 20 se concluye que la variedad NL-U-17 fué la que presentó el canal más largo y la variedad Ranchero Mejorado fué la que presentó el canal más corto.

Cuadro 20.- Comparación de medias según Duncan de la distancia de la punta de la espata a la punta de la mazorca de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Media	Significancia <sup>1/</sup>	
		0.05	0.01
NL-U-17	7.79	a	a
NL-U-30	5.99	b	b
H-412	5.39	b	bc
Ranchero M.	4.19	c	c

<sup>1/</sup> Las medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes entre si.

Según los contrastes ortogonales se concluye que el promedio del híbrido fué igual al promedio de las variedades con una F calculada de 3.36; que la variedad NL-U-17 fué superior a la variedad NL-U-30 con una F calculada de 20.24; y por último que el promedio de las variedades NL-U-17 y NL-U-30 fué superior al de la variedad Ranchero M. con una F calculada de 61.01.

Número de espatas: Los datos se presentan en el Cuadro 21.

Cuadro 21.- Número de espatas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cade-reyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	9.93	8.90	9.60	9.30	8.60	46.33	9.27
Ranchero M	8.53	9.66	8.86	9.23	8.93	45.21	9.04
H-412	8.43	8.36	9.50	8.33	8.53	43.15	8.63
NL-U-30	10.06	8.43	8.93	8.96	9.63	46.01	9.20
SUMA	36.95	35.35	36.89	35.82	35.69	180.70	

En el análisis de varianza se concluye que no hay diferencia significativa entre tratamientos (F calculada 1.24).

Abertura de espatas: Los datos se muestran en el Cuadro 22.

En el análisis de varianza se encontró una diferencia significativa para tratamientos con una F calculada de 4.42 en un nivel de significancia de 0.05, la comparación de medias de los

Cuadro 22.- Abertura de espatas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	2.1	2.8	1.5	2.0	2.2	10.78	2.16
Ranchero M.	2.7	1.4	2.9	2.7	2.7	12.39	2.48
H-412	3.8	3.8	2.6	3.2	3.2	17.45	3.49
NL-U-30	3.2	1.8	3.0	2.2	2.2	13.89	2.78
SUMA	11.83	9.8	10.15	10.42	10.42	54.51	

tratamientos se presenta en el Cuadro 23. La variedad que presentó las espatas más cerradas fue la NL-U-17 y la de espatas más abiertas fue el híbrido H-412.

Cuadro 23.- Comparación de medias según Duncan de los datos de abertura de espatas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia contra insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Media	Significancia <sup>1/</sup>	
		0.05	0.01
H-412	3.4	a	a
NL-U-30	2.7	ab	ab
Ranchero M.	2.4	b	ab
NL-U-17	2.1	b	b

<sup>1/</sup> Las medias seguidos por la misma letra, no son significativamente diferentes entre si.

Según los contrastes ortogonales, se concluye que el promedio de las variedades Ranchero M., NL-U-17 y NL-U-30 es dife

rente al promedio del híbrido H-412 con una F calculada de 10.62; la variedad NL-U-17 fué igual a la NL-U-30 con una F calculada de 2.63; y el promedio de la Rancharo M. fué igual al promedio de las variedades NL-U-17 y NL-U-30 con una F calculada de 0.001.

Rugosidad de espatas: Los datos se presentan en el Cuadro 24.

Cuadro 24.- Rugosidad de espatas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cade reyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	3.23	3.56	3.76	4.30	4.43	19.28	3.86
Rancharo M	2.66	2.46	2.63	2.86	2.30	12.91	2.58
H-412	1.96	1.66	2.10	1.90	2.13	9.75	1.95
NL-U-30	3.56	3.73	3.76	3.60	4.23	18.88	3.78
SUMA	11.41	11.41	12.25	12.66	13.09	60.82	

El análisis de varianza nos indica que hubo una diferencia altamente significativa entre tratamientos con una F calculada de 49.10.

Al comparar las medias de tratamientos (Cuadro 25) se encontró que la variedad NL-U-17 fué la más rugosa y el híbrido H-412 el más liso.

Por los contrastes ortogonales se concluye que el promedio del híbrido H-412 fué inferior al promedio de las variedades con una F calculada de 89.73; que la variedad NL-U-17 resultó

Cuadro 25.- Comparación de medias según Duncan de la rugosidad de espatas al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Media	Significancia <sup>1/</sup>	
		0.05	0.01
NL-U-30	3.85	a	a
NL-U-17	3.77	a	a
Ranchero M.	2.58	b	b
H-412	1.89	c	c

<sup>1/</sup> Las medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes entre si.

igual a la NL-U-30 con una F calculada de 0.18; y por último que la variedad Ranchero M. resultó inferior al promedio de las variedades NL-U-17 y NL-U-30 con una F calculada de 57.40.

Se considera conveniente en este momento recordar que las características de las espatas, son factores muy importantes en la resistencia al gusano elotero (Heliothis spp).

La distancia de la punta de la mazorca a la punta de la espata es muy importante porque la palomilla de H. zea oviposita en los estigmas, y al nacer la larva comienza a alimentarse de ellos hasta que llega al elote. Por lo tanto un canal mas largo tendría como consecuencia: que el gusano elotero se alimenta más de estigmas que de granos y que por permanecer las larvas más tiempo en el canal los hábitos canibalísticos los lleven a la autodestrucción y que por lo tanto el daño al elote sea mínimo.

El cierre de las espatas es un factor de resistencia pues constituye una barrera de protección al ataque del gusano elotero.

Los gusanos elotero, cogollero y barrenador a veces penetran a la mazorca por orificios que hace a través de las espatas por lo tanto entre mas espatas tenga la mazorca batallarán más en penetrar.

El gusano elotero (Heliothis spp) se caracteriza por ovipositar en los estigmas, pero Sifuentes (19) afirma que la palomilla deposita el 50% de los huevecillos en los estigmas, y el otro 50% en las espatas y que por lo tanto una variedad que posea espatas lisas sería resistente porque la lluvia o los vientos fuertes, tumbarían los huevecillos.

#### Producción.-

Longitud del fruto: Los datos se muestran en el Cuadro 26.

Cuadro 26.- Longitud del fruto en cm al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	18.00	16.96	16.80	17.60	16.03	85.39	17.07
Ranchero M.	18.13	17.96	17.23	17.16	17.13	87.61	17.52
H-412	16.50	15.03	17.83	16.66	16.90	82.92	16.58
NL-U-30	16.86	15.80	15.70	17.10	16.76	82.22	16.44
SUMA	64.99	65.75	67.56	68.52	66.82	338.14	

En el análisis de varianza de estos datos no se encontró diferencia estadística significativa entre tratamientos (F calculada, 2.11).

Peso del elote: Los datos finales se muestran en el Cuadro 27.

Cuadro 27.- Peso del elote en gramos al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	226.66	186.66	1190.83	202.00	192.00	998.65	199.73
Ranchero M.	226.66	185.00	230.00	212.50	205.00	1059.16	211.83
H-412	209.83	160.00	217.66	222.50	217.50	1027.49	205.49
NL-U-30	185.00	194.16	180.00	203.00	197.50	959.66	191.93
SUMA	848.15	725.82	818.49	840.50	812.00	4044.96	

En el análisis de varianza de peso del elote no se encontró diferencia estadística en tratamientos (F calculada 1.43).

Peso del olote: Los datos se presentan en el Cuadro 28.

El análisis de varianza mostró para tratamientos diferencia altamente significativa con una F calculada de 23.03 la comparación de medias se presenta en el Cuadro 29.

Cuadro 28.- Peso del olote en gramos al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	27.30	25.00	28.66	15.30	19.33	105.59	21.11
Rancharo M.	18.40	15.30	20.20	19.80	17.00	90.70	18.14
H-412	14.60	19.00	13.70	14.20	13.33	74.83	14.96
NL-U-30	29.80	32.40	29.90	27.70	27.66	147.46	29.49
SUMA	90.10	91.70	82.46	77.00	77.32	418.58	

Cuadro 29.- Comparación de medias según Duncan para peso del olote en gramos al final del ciclo de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia <sup>1/</sup>	
		0.05	0.01
NL-U-30	29.49	a	a
NL-U-17	21.11	b	b
Rancharo M.	18.14	bc	bc
H-412	14.26	c	c

<sup>1/</sup> Los valores agrupados por la misma letra no son significativamente diferentes entre sí.

La variedad NL-U-30 fué la de media más alta, la más baja fué para el híbrido H-412.

Los resultados de contrastes ortogonales nos indican que el promedio de peso de olote de las variedades NL-U-30,

NL-U-17 y Ranchero Mejorado es superior al del híbrido; además que la variedad NL-U-30 tiene el olote más pesado que la NL-U-17, y que el promedio de peso del olote de las variedades NL-U-30 y NL-U-17 es mayor que el de la Ranchero Mejorado.

Peso del grano seco: El Cuadro 30 muestra los datos finales para esta variable.

Cuadro 30.- Peso de grano seco (gr/planta) de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jiménez, N.L.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Media
	I	II	III	IV	V		
NL-U-17	97.16	78.66	70.33	76.16	66.00	388.31	77.66
Ranchero M	84.83	73.33	84.33	85.20	77.83	405.52	81.04
H-412	92.16	72.16	78.53	84.50	78.80	405.85	81.17
NL-U-30	69.16	78.83	62.50	74.33	78.66	363.48	73.69
SUMA	343.31	302.98	295.69	320.19	300.99	1563.16	

No se encontró diferencia estadística entre tratamientos (F calculada 0.98) en el análisis de varianza.

Aparentemente el peso del olote influyó en otras características de la mazorca de las variedades. Esto se demuestra en la variedad Ranchero M. que resultó con el fruto más largo, y el elote más pesado sin embargo la variedad con mayor peso de grano seco fué el híbrido H-412 debido a su bajo porcentaje de olote.

A continuación se presenta el Cuadro 31, con las medias

de las características agronómicas que se midieron, para mostrar de manera resumida las diferencias que entre ellas existe.

Cuadro 31.- Características agronómicas de las variedades y el híbrido probados en el ciclo primavera-verano 1979 Cadereyta Jimenez, N.L.

Caracter	NL-U-17	Ranchero M	H-412	NL-U-30
Altura de la planta en cm	220.6	257.3	215.3	211.9
Diámetro del tallo en cm	2.74	2.76	2.77	2.72
Número de hojas o nudos	14.3	13.0	12.4	13.7
Largo de la hoja media en cm	111.3	111.0	110.8	110.7
Ancho de la hoja en cm	10.7	10.5	10.3	10.7
Días a la floración femenina	65.0	66.0	66.0	64.0
Número de espatas	9.2	9.2	8.6	9.2
Rugosidad de espatas (1-5)	3.9	2.6	1.9	3.8
Abertura de espatas (1-5)	2.2	2.6	3.5	2.8
Largo del fruto en cm	17.0	17.5	16.6	16.7
Peso del elote en gr	200.7	208.9	207.8	192.4
Peso del grano seco por planta en gr	78.0	81.2	81.8	73.3
Peso del olote seco por planta en gr	21.1	18.1	15.0	29.5
Peso de la mazorca seca en gr	99.1	99.4	96.8	102.8
Porcentaje de olote en %	21.3	18.3	15.5	28.7
Peso del grano seco en kg/ha	3391	3532	3557	3187

## Correlaciones

Mediante la Computadora del Centro de Cálculo de la UANL se obtuvieron todas las posibles combinaciones de dos variables del grupo de variables bajo estudio (pag. 23) y se encontró el coeficiente de correlación para cada combinación. (matrix de coeficientes de correlación).

Para hacerlo más explícito se presentarán en cuadros los resultados de tales análisis. Solo se incluirán en los cuadros las variables que hayan resultado con correlación significativa al nivel de significancia de 0.05 ("r" calculada "r" teórica con 148 grados de libertad = 0.160) y a nivel de 0.01 ("r" calculada "r" teórica con 148 grados de libertad = 0.210).

Además se discutirá acerca de algunas de las correlaciones (las más importantes), tratando de explicar o de hacer hipótesis al respecto.

Largo del fruto ( $X_2$ ).

En el Cuadro 32 se puede observar que la variable largo del fruto resultó correlacionada con el peso del elote y con el peso del grano seco en todas las variables y el híbrido, lo que implica que el largo del fruto es un buen carácter a seleccionar para incrementar la producción. Sin embargo puede obser

Cuadro 32.- Coeficientes de Correlación entre el largo del fruto ( $X^2$ ) y las demás variables bajo estudio, en la prueba de la resistencia de tres variedades y un híbrido de maíz, al ataque de plagas; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados			NL-U-30
	NL-U-17	Ranchero M.	H-412	
Peso del elote (X9)	0.64**	0.72**	0.53**	0.64**
Peso del grano seco (X8)	0.39**	0.47**	0.38**	0.53**
Número de espatas (X3)	0.16*	0.09 <sup>ns</sup>	0.23**	0.28**
Abertura de espatas (X4)	0.16*	0.19*	-0.05 <sup>ns</sup>	0.14 <sup>ns</sup>
Entrenudos barrenados (X7)	0.05 <sup>ns</sup>	0.20*	0.10 <sup>ns</sup>	0.25**
Rugosidad de espatas (X5)	-0.16*	0.03 <sup>ns</sup>	0.15 <sup>ns</sup>	-0.09 <sup>ns</sup>
Porcentaje de daño de elote (X6)	-0.07 <sup>ns</sup>	-0.00 <sup>ns</sup>	-0.17*	0.12 <sup>ns</sup>
Ancho de la hoja media (X14)	-0.06 <sup>ns</sup>	-0.21**	0.03 <sup>ns</sup>	-0.02 <sup>ns</sup>

\*\* , Altamente significativa; \* , significativa; ns, no significativa.

varse que este caracter es más importante en las variedades Ranchero mejorado y NL-U-30, pues fueron las que obtuvieron un grado de Asociación mayor.

En el mismo cuadro se observa que hubo correlación entre el largo del fruto y número de espatas (menos en la variedad Ranchero mejorado) que es un posible factor de resistencia a plagas (12 ) lo que implica que al seleccionar plantas con fru-

tos largos, se obtendrían plantas con mayor número de espatas y por lo tanto más resistentes al gusano elotero Heliothis zea Boddie; sin embargo, de acuerdo a la correlación de X2 con X4, también se seleccionarían con espatas más abiertas y mas susceptibles al ataque del gusano elotero, esto solo para las variedades NL-U-17 y Ranchero mejorado.

La rugosidad de las espatas estuvo correlacionada negativamente con el largo del fruto en la variedad NL-U-17, por lo que al seleccionar frutos más largos se obtendrán espatas mas lisas y menos preferidas para la oviposición de la palomilla del gusano elotero (19 ).

Hubo una correlación negativa entre largo del fruto y el porcentaje del daño de elotero pues, entre mayor sea el largo del fruto se espera un menor porcentaje de daño, porque un gusano se come cierta cantidad de granos sin importar el tamaño del fruto, esto se encontró en el Híbrido H-412.

Se encontró que a mayor largo del fruto había mayor número de entrenudos barrenados en las variedades Ranchero y NL-U-30. Pensamos que los barrenadores prefirieron plantas mas vigorosas que produjeron frutos mas largos.

Por último se encontró una correlación negativa en la Ranchero M. entre el ancho de la hoja media y el largo del fruto. Esto en realidad, es contrario al conocimiento general y por lo tanto no tenemos una explicación.

Número de espatas (X3).-

En el Cuadro 33 se pueden ver los resultados de las corre

Cuadro 33.- Coeficientes de correlación entre el número de espatas (X3) y las demás variables bajo estudio, en la prueba de la resistencia de tres variedades y un híbrido de maíz, al ataque de plagas; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probado			NL-U-30
	NL-U-17	Ranchero M.	H-412	
Largo del fruto (X2)	0.16*	0.09 <sup>ns</sup>	0.23**	0.28**
Abertura de espatas (X4)	0.10 <sup>ns</sup>	-0.16*	-0.25**	0.01 <sup>ns</sup>
Peso del grano seco (X8)	-0.01 <sup>ns</sup>	0.16*	-0.00 <sup>ns</sup>	0.09 <sup>ns</sup>
Peso del elote (X9)	0.14 <sup>ns</sup>	0.06 <sup>ns</sup>	0.13 <sup>ns</sup>	0.27**

\*\* , Altamente significativa; \* , significativa; ns, no significativa.

laciones. La correlación entre número de espatas y largo del fruto, ya se discutió en páginas anteriores al referirse a largo del fruto.

La correlación entre número de espatas y la abertura de espatas (X4) señala que en la variedad Ranchero M. y el Híbrido H-412 a mayor número de las espatas, mas cerrado será el orificio de la punta de las espatas.

La variable número de espatas resultó correlacionada con peso del grano seco (X8) y con peso del elote (X9) para las variedades Ranchero M. y NL-U-30 respectivamente, lo cual nos indica que a mayor número de espatas se incrementará la producción.

No se encontró correlación entre número de espatas (X3) y

el porcentaje daño el elotero (X6) como Collins y Kempton citados por McMillan y Wiseman (12) reportan.

Por lo que en el presente estudio no se pudo corroborar lo dicho por los tales investigadores. Se piensa que este resultado pudo deberse a la escasa variabilidad en el número de espatas dentro de cada variedad, o bien a que el ataque de elotero no fué tan fuerte como para que las mazorcas con diferente número de espatas, fueran dañadas de manera distinta.

Abertura de espatas (X4) y rugosidad de espatas (X5).-

En los Cuadros 34 y 35 se ven las correlaciones entre estas variables contra largo del fruto (X2) y número de espatas (X3), las cuales se discutieron en paginas anteriores.

La característica abertura de espatas se vió correlacionada positivamente con el número de hojas (X2) para el H-412, este es un resultado para el cual no tenemos explicación, porque la variación de número de hojas fué mínima dentro de cada variedad como para influir en algún otro caracter vegetativo, pero en caso de que el resultado fuera correcto podemos decir que se debe a las características generales de cada variedad.

La correlación entre rugosidad de espatas y peso del elote nos indica para el hibrido H-412 que a mayor peso del elote las espatas son más rugosas, por lo contrario en la variedad NL-U-30 a menor peso del elote las espatas serán más rugosas, para éstos resultados tampoco tenemos una explicación lógica.

Cuadro 34.- Coeficientes de correlación entre la abertura de espatas (X4) y las demás variables bajo estudio de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados			NL-U-30
	NL-U-17	Ranchero M.	H-412	
Largo del fruto (X2)	0.17*	0.19*	-0.05 <sup>ns</sup>	0.14 <sup>ns</sup>
Número de espatas (X3)	0.10 <sup>ns</sup>	-0.16*	-0.25**	0.01 <sup>ns</sup>
Número de hojas (X12)	-0.18 <sup>ns</sup>	-0.07 <sup>ns</sup>	-0.19*	-0.00 <sup>ns</sup>

\*\*; Altamente significativa; \*, significativa; ns, no significativa.

Cuadro 35.- Coeficiente de correlación entre rugosidad de espatas y las demás variables bajo estudio de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probado			NL-U-30
	NL-U-17	Ranchero M.	H-412	
Largo del fruto (X2)	-0.16*	0.03 <sup>ns</sup>	0.14 <sup>ns</sup>	-0.09 <sup>ns</sup>
Peso del elote (X9)	-0.11 <sup>ns</sup>	0.09 <sup>ns</sup>	0.17*	-0.17*

\*, Significativa; ns, no significativa.

Porcentaje de daño de elotero (X6).-

En el Cuadro 36: podemos observar que hubo correlación entre el porcentaje de daño de elotero y largo del fruto, la cual ya se discutió en las páginas anteriores.

Cuadro 36.- Coeficientes de correlación entre el porcentaje de daño de elotero (X6) y las demás variables bajo estudio en la prueba de la resistencia de tres variedades y un Híbrido de maíz, al ataque de plagas ciclo primavera-verano de 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados			NL-U-30
	NL-U-17	Ranchero M.	H-412	
Largo del fruto (X2)	-0.07 <sup>ns</sup>	-0.00 <sup>ns</sup>	-0.17*	-0.12 <sup>ns</sup>
Ancho de hoja media (X14)	-0.16*	0.08 <sup>ns</sup>	-0.23**	-0.06 <sup>ns</sup>

\*\* , Altamente significativa; \* , significativa; ns, no significativa.

Respecto a la correlación entre porcentaje de daño de elotero y el ancho de la hoja media, nos dá como resultado que entre menor sea el ancho de la hoja media, el gusano elotero causará más daño, ésto para la variedad NL-U-17 y el Híbrido H-412, pero no encontramos explicación alguna para ésto ni cita bibliográfica que afirme lo antes dicho.

Cabe señalar que el porcentaje de daño de elotero no se vió correlacionado con la abertura de las espatas ni con la rugosidad de las espatas y ni con el número de espatas; esto pudo ser debido a que el ataque del gusano elotero Heliothis spp fué leve para todas las variedades y el híbrido.

Entrenudos barrenados (X7).-

Como se observa en el Cuadro 37, hubo correlación entre el número de entrenudos barrenados y el largo del fruto; pero

Cuadro 37.- Coeficientes de correlación entre el número de entrenudos barrenados y las demás variables bajo estudio, de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979, Cadereyta jimenez, N.L.

Variables	Variedades a híbridos probados			NL-U-30
	NL-U-17	Ranchero M.	H-412	
Largo del fruto (X2)	0.05 <sup>ns</sup>	0.20*	0.10 <sup>ns</sup>	0.25**
Peso del elote (X9)	0.12 <sup>ns</sup>	0.18*	0.08 <sup>ns</sup>	-0.18*
Altura de la planta (X10)	-0.12 <sup>ns</sup>	-0.23**	-0.12 <sup>ns</sup>	0.05 <sup>ns</sup>
Número de hojas (X12)	0.10	0.16*	-0.02 <sup>ns</sup>	0.01 <sup>ns</sup>

\*\* , Altamente significativa; \* , significativa; ns, no significativa.

esta explicación ya fué dada en paginas anteriores.

El resultado de la correlación entre el número de entrenudos barrenados y el peso del elote es difícil de explicar: En la variedad NL-U-30 el coeficiente es negativo lo que implica que a mayor número de entrenudos barrenados la producción será menor; sin embargo en la variedad Ranchero M. el coeficiente fué positivo, pues las plantas con más entrenudos barrenados dieron una mejor producción, aparentemente el vigor y la buena apariencia de las plantas de esta variedad es un factor que influye tanto en la buena producción como en la preferencia de los barrenadores. Por otra parte debe señalarse que esta variedad resistió el daño del barrenador pues tuvo una buena producción.

El número de entrenudos barrenados se correlacionó negativamente con la altura de las plantas en la variedad Ranchero M. lo que podría entenderse como una disminución en la altura por el ataque del barrenador, sin embargo no pensamos así porque también se encontró correlación negativa entre el peso del grano seco y la altura (Cuadro 38) es decir las plantas bajas de esta variedad produjeron mas, (quizá eran mas atractivas para el barrenador). Por lo que la explicación podría ser la misma que se dió en el párrafo anterior. Por otro lado también pudo deberse tal correlación, a que en las plantas más pequeñas, por tener entrenudos mas cortos un mismo barrenador dañara mas entrenudos.

Peso del grano seco (X8).-

Cuadro 38.- Coeficientes de correlación entre el peso del grano seco (X8), y las demás variables bajo estudio, de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Variables	Variedades e híbridos probados			NL-U-30
	NL-U-17	Ranchero M.	H-412	
Largo del fruto (X2)	0.38**	0.47**	0.38**	0.53**
Peso del elote (X9)	0.62**	0.65**	0.68**	0.66**
Número de espigas (X3)	-0.01 <sup>ns</sup>	0.16*	0.00 <sup>ns</sup>	0.09 <sup>ns</sup>
Altura de la planta (X10)	0.04 <sup>ns</sup>	-0.19*	0.02 <sup>ns</sup>	0.03 <sup>ns</sup>
Largo de la hoja media (X13)	0.03 <sup>ns</sup>	-0.10 <sup>ns</sup>	0.20*	0.06 <sup>ns</sup>
Número de hojas (X12)	0.16*	0.03 <sup>ns</sup>	-0.06 <sup>ns</sup>	-0.03 <sup>ns</sup>

\*\* , Altamente significativa; \* , significativa; ns, no significativa.

En el Cuadro 38 podemos observar la correlación del peso del grano seco con el largo del fruto (X2) y con el número de espatas (X3) las cuales ya se discutieron en páginas anteriores

La correlación entre peso del grano seco y el peso del elote es obvia.

La correlación entre peso del grano seco y la altura para la variedad Ranchero explica que las plantas demasiado altas no producen bien pues se van en exhuberancia.

El peso del grano seco (la producción) no estuvo correlacionada con ninguna de las variables que representaban a las tres plagas bajo estudio.

Peso del elote (X9).-

En el Cuadro 39 se observan algunas correlaciones significativas entre el peso del elote y las variables: largo del fruto (X2), número de espatas (X3), rugosidad de espatas (X5), entrenudos barrenados (X7), peso de grano seco (X8) las cuales ya fueron discutidos en paginas anteriores.

La correlación negativa entre el peso del elote con la altura de las plantas en la variedad Ranchero M. viene a corroborar lo que ya se explicó al hablar de la correlación peso del grano seco con la altura.

En la variedad NL-U-17 la producción fué mayor en las plantas con un diámetro de tallo mas grande, claro que esto no podría mencionarse con algo relacionado con resistencia al ataque de barrenador.

Cuadro 39.- Coeficientes de correlación entre el peso del elote (X9) y las variables bajo estudio, de tres variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Variables	Variedades e híbridos probados			NL-U-30
	NL-U-17	Rancharo M.	H-412	
Largo del fruto (X2)	0.65**	0.72**	0.53**	0.64**
Número de espatas (X3)	0.14 <sup>ns</sup>	0.06 <sup>ns</sup>	0.13 <sup>ns</sup>	0.27**
Rugosidad de espatas (X5)	-0.11 <sup>ns</sup>	0.09 <sup>ns</sup>	0.17*	-0.17*
Entrenudos Barrenados (X7)	0.12 <sup>ns</sup>	0.18*	0.08 <sup>ns</sup>	-0.18*
Peso de grano seco (X8)	0.62**	0.65**	0.68**	0.66**
Altura de la planta (X10)	-0.11 <sup>ns</sup>	-0.27**	0.02 <sup>ns</sup>	0.01 <sup>ns</sup>
Diámetro del tallo (X11)	0.20*	0.03 <sup>ns</sup>	-0.01 <sup>ns</sup>	0.15 <sup>ns</sup>
Largo de la hoja media (X13)	0.01 <sup>ns</sup>	-0.05 <sup>ns</sup>	0.20*	0.07 <sup>ns</sup>
Ancho de la hoja media (X14)	-0.02 <sup>ns</sup>	-0.19*	0.08 <sup>ns</sup>	-0.06 <sup>ns</sup>

\*\* , Altamente significativa; \* , significativa; ns, no significativa.

Altura (X10).-

En el Cuadro 40 observamos algunas correlaciones de las cuales ya nos referimos en las paginas anteriores, dichas correlaciones son entrenudos barrenados (X7), peso del grano seco (X8) y peso del elote (X9).

Cuadro 40.- Coeficiente de correlación en la altura de las plantas (X10) y las demás variables bajo estudio, en la prueba de la resistencia de tres variedades y un híbrido de maíz, al ataque de plagas; ciclo primavera-verano de 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probado			NL-U-30
	NL-U-17	Ranchero M.	H-412	
Entrenudos barrenados (X7)	-0.12 <sup>ns</sup>	-0.23**	-0.12 <sup>ns</sup>	0.05 <sup>ns</sup>
Peso de grano seco (X8)	0.04 <sup>ns</sup>	0.19*	0.02 <sup>ns</sup>	0.03 <sup>ns</sup>
Peso del elote (X9)	-0.11 <sup>ns</sup>	-0.27**	0.02 <sup>ns</sup>	0.01 <sup>ns</sup>
Ancho de hoja media (X14)	0.10 <sup>ns</sup>	0.15 <sup>ns</sup>	-.15 <sup>ns</sup>	-.16*

\*\* , Altamente significativa; \* , significativa; ns , no significativa.

Diámetro (X11).-

La correlación entre el diámetro del tallo (X11) con el peso del elote (X9) ya fue discutida anteriormente. Pero cabe señalar aquí no estuvo correlacionada con el número de entrenudos barrenados, por lo que no se puede hablar de resistencia ni de susceptibilidad.

Número de hojas (X12), largo de la hoja media (X13) y ancho de la hoja media (X14).

Los resultados de las correlaciones entre número de hojas con el largo del fruto (X2), el daño del gusano elotero (X6), la abertura de espigas (X4), el número de entrenudos barrenados (X7), peso del grano seco (X8), peso del elote (X9) y altura (X10) ya fueron presentados en páginas anteriores al discutir

sobre dichas variables.

Los resultados de las correlaciones de estas variables con las demás bajo estudio, ya fueron presentados en paginas anteriores.

### Regresiones

Los análisis de regresión que se presentaron, fueron hechos por el método de pasos (Stepwise) para tratar de encontrar la ecuación más adecuada que defina a las variables dependientes estudiadas.

Cabe señalar desde ahora, que en numerosas ocasiones algunas variables independientes que en realidad tienen mucha relación con la variable dependiente no aparecen en la ecuación por estar correlacionada con otra variable que explica mas y mejor a la dependiente. Por lo que debe entenderse que cuando dos variables independientes están correlacionadas, una de las dos (la mejor) aparecerá en la ecuación y la otra solo aparecerá si aporta de manera adicional un porcentaje significativo de la explicación de la independiente.

Se efectuaron regresiones para cada variedad de la variable dependiente peso de grano seco (X8) con las variables independientes, largo del fruto (X2) y peso de elote (X9). Los resultados se presentan en el Cuadro 41.

Los resultados expuestos en el Cuadro 41 nos indican que la relación que existe entre el peso del grano seco (X8) y el

Cuadro 41.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente, peso del grano seco (X8) con las independientes X2 y X9. Resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Variedad	<u>1/CD</u>	CV	NS	Ecuación
NL-U-17	38	28.4	.000	$\hat{X}_8 = 0.86 + .38 X_9$
Ranchero M.	42	28.6	.000	$\hat{X}_8 = 9.21 + .34 X_9$
H-412	45	28.3	.000	$\hat{X}_8 = 6.48 + .36 X_9$
NL-U-30	45	27.6	.026	$\hat{X}_8 = -19.4 + .29 X_9 + 2.21 X_2$

1/ CD, Coeficiente de determinación; CV, coeficiente de variación; NS, nivel de significancia.

y el peso del elote (X9) es muy alta, ya que nos explica aproximadamente un 45% de la variable grano seco para todas las variedades y el híbrido. Esta regresión nos sería de utilidad ya que conociendo el peso de elote al momento de cosechar podríamos conocer la producción del grano.

El largo del fruto no aparece en las ecuaciones de regresión porque una vez relacionado el peso del elote con el peso del grano seco, no había mucha información adicional que el largo del fruto pudiera aportar.

El análisis de regresión que se hizo entre la variable dependiente peso de grano seco (X8) y el número de espatas (X3), abertura de espatas (X4) y rugosidad de espatas (X5) (variables independientes), arrojó para la variedad Ranchero M. significancia al nivel de 0.045 con un coeficiente de determinación de 2% y un coeficiente de variación de 37.1%, la ecuación de regresión resultó  $Y = 52 + 3.22 X_3$ . En las demás variedades del análisis fué no significativo.

Este resultado se pudo deber a que efectivamente el factor peso de grano seco no estuvo muy relacionado con los variables de características de espatas, o bien a que en el análisis se consideraron todas las mazorcas, incluyendo las que no tenían daño, ya que dentro de estas mazorcas sanas también era variable el valor que se obtuvo para los factores independientes, la posible regresión se vió enmascarada. Sería recomendable analizar la regresión solo con plantas dañadas.

También se efectuaron regresiones entre peso de grano seco (X8) como variable dependiente y altura de la planta (X10), diámetro del tallo (X11), número de hojas (X12), largo de la hoja media (X13) y ancho de la hoja media (X14) como variables independientes; los resultados se presentan en el Cuadro 42.

Cuadro 42.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del grano seco (X8) con los variables independientes X10, X11, X12, X13 y X14. Resistencia a insectos; ciclo primavera-verano 1979 Cadereyta Jimenez, N.L.

Variedad	<u>1/</u> CD	CV	NS	Ecuación
NL-U-17	2	35.8	.052	$\hat{X}_8 = - 35.2 + 7.9 X_{12}$
Ranchero M.	3	36.9	.019	$\hat{X}_8 = 253.6 + (-0.67 X_{10})$
H-412	4	37.6	.014	$\hat{X}_8 = - 78.4 + 1.44 X_{13}$
NL-U-30	2	36.9	.057	$\hat{X}_8 = - 0.86 + 27.2 (X_{11})$

1/ CD, Coeficiente de determinación en %; CV, coeficiente de variación en %; NS, nivel de significancia.

Aparentemente los factores vegetativos que se incluyeron en este análisis están poco asociados con los factores de producción, ya que solo nos determinan de 2 a 4% del peso de gra-

no seco.

Las regresiones entre la variable dependiente peso de grano seco (X8) con las variables independientes entrenudos barrenados (X7) y porcentaje de daño por elotero (X6) no resultaron significativas. Esto lógicamente no quiere decir que el daño de elotero no esté relacionado con el peso de grano seco, sino más bien suponemos que se debió a que el daño no fué muy alto en las mazorcas atacadas y además a que hubo muchas mazorcas grandes y pequeñas que no fueron atacadas.

Por otro lado el número de entrenudos barrenados no estuvo muy correlacionado con el peso de grano seco.

Se hizo un análisis adicional entre la variable dependiente peso de elote (X9) con número de entrenudos barrenados (X7) y porcentaje de daño de elotero (X6) para observar si entre tales variables si existía regresión significativa, los resultados se presentan en el Cuadro 43.

Cuadro 43.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del elote(x9) con las variables independientes X7 y X6. Resistencia a insectos; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta Jimenez, N.L.

Variedad	<u>1/</u> CD	CV	NS	Ecuación
NL-U-17				
Ranchero M.	3	27.2	0.031	$\hat{X}_9 = 198.5 + 8.8 X_7$
H-412				
NL-U-30	3	26.6	0.028	$\hat{X}_9 = 183.0 + 8.0 X_7$

1/ CD, Coeficiente de determinación en %; CV, coeficiente de variación en %; NS, nivel de significancia.

El Cuadro 43 nos muestra que hubo significancia entre el peso del elote y el número de entrenudos barrenados para la variedad Ranchero M. y el híbrido H-412 que fueron las que resultaron con mayor infestación de barrenador. La correlación entre tales variables también fué significativa en la Ranchero Mejorado y la H-412.

Las regresiones de largo del fruto (X2) con altura de la planta (X10), diámetro del tallo (X11), número de hojas (X12), largo de la hoja media (X13) y ancho de la hoja media (X14) mostraron significancia (0.011) solo para la variedad Ranchero M. (coeficiente de variación 15.4%, coeficiente de determinación, 4%) la ecuación fué  $\hat{X}_2 = 29 - 1.1 X_{14}$ .

Lo anterior indica que los factores vegetativos estudiados están poco relacionados con la variable largo del fruto.

Las regresiones entre número de espatas (X3) con largo del fruto (X2), largo de la hoja media (X13), número de hojas (X12) altura (X10) y ancho de la hoja media (X14) se presentan en el Cuadro 44.

A excepción de la variedad Ranchero M. los demás tratamientos presentaron significancia en la regresión entre número de espatas (X3) con largo del fruto (X2), es decir que el largo del fruto determina un 5% del número de espatas.

Cuadro 44.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente número de espatas (X3) con las variables independientes X2, X13, X12, X10 y X14. Resistencia a insectos; ciclo primavera-verano 1979; Cadereyta Jimenez, N.L.

Variedad	<u>1/</u> CD	CV	NS	Ecuación
NL-U-17	2	18.2	0.040	$\hat{X}_3 = 7.16 + 0.11 X_2$
Ranchero M.			ns	
H-412	5	16.2	0.005	$\hat{X}_3 = 6.08 + 0.15 X_2$
NL-U-30	7	19.8	0.000	$\hat{X}_3 + 5.11 + 0.24 X_2$

1/ CD Coeficiente de determinación en %; CV, coeficiente de variación en %, VS, nivel de significancia.

Los resultados de las regresiones entre abertura de espatas (X4) con largo del fruto (X2), rugosidad de espatas (X5) y número de espatas (X3) se presentan en el Cuadro 45.

Cuadro 45.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente, abertura de espatas (X4) con las variables independientes X2, X5 y X3. Resistencia a insectos; ciclo primavera-verano 1979, Cadereyta J., N.L.

Variable	<u>1/</u> CD	CV	NS	Ecuación
NL-U-17	2	65.3	0.041	$\hat{X}_4 = 0.44 + 0.10 X_2$
Ranchero M.	7	57.8	0.024	$\hat{X}_4 = 2.12 + 0.11 X_2 + (-0.18 X_3)$
H-412	6	41.7	0.002	$\hat{X}_4 + 5.79 + (-0.26 X_3)$
NL-U-30			ns	

1/ CD, Coeficiente de determinación en %; CV, coeficiente de variación en %; NS, nivel de significancia.

El signo positivo en el coeficiente de regresión ( $\beta_1$ ) para largo del fruto en las ecuaciones, señala que en frutos más largos la abertura será mayor. Lo contrario en el caso de

número de espatas.

En el análisis de regresión entre rugosidad de espatas ( $X_5$ ) con largo del fruto ( $X_2$ ), número de espatas ( $X_3$ ) y abertura de espatas ( $X_4$ ) solo se encontró significancia en la variedad NL-U-17 (0.045) con un coeficiente de determinación de 2% y un coeficiente de variación de 29.8%; la ecuación quedó  $\hat{X}_5 = 5.25 - 0.81 X_2$ .

Considerando que este resultado no es muy confiable, porque la variedad no pudo medirse eficientemente con la metodología planteada y porque mediante observaciones al estar muestreando se notó que dependía mucho del estado de ternura o madurez de las espatas.

Los análisis de regresión entre porcentaje de daño por e-lotero ( $X_6$ ) con largo del fruto ( $X_2$ ), rugosidad de espatas ( $X_5$ ) abertura de espatas ( $X_4$ ) y largo de la hoja media ( $X_{13}$ ) señalaron que hubo significancia (0.031) en el análisis para el híbrido H-412 con un coeficiente de determinación de 3% y un coeficiente de variación de 100.9%; la ecuación que se obtuvo fue  $\hat{X}_6 = 11.53 - 0.40 X_2$ .

El signo negativo del coeficiente de regresión ( $\beta_1$ ) señala que las mazorcas de mayor tamaño sufren menos daño, si éste se expresa en porcentaje. Quizá debió haberse medido el daño en otra unidad como número de granos dañados o penetración de la larva en centímetros, para que se considerara exclusivamente el daño real sin transformaciones a porcentajes.

De cualquier forma, un coeficiente de variación tan alto

y un coeficiente de determinación tan bajo señalan que la ecuación no es adecuada.

De los análisis de regresión entre el número de entrenudos barrenados (X7) con altura de la planta (X10), diámetro del tallo (X11), número de hojas (X12) y largo de la hoja media (X13) solo fué significativo el de la variedad Ranchero M. con un coeficiente de determinación de 8%, un coeficiente de variación de 94.1% y la ecuación quedó de la siguiente manera

$$\hat{X}_7 = 5.49 - 0.32 X_{10} + 0.30 X_{12}.$$

Para esta ecuación también se podría decir que falta mucha adecuación por el coeficiente de variación y de determinación obtenidos.

Sin embargo cuando se hizo un análisis de regresión, colocando la variable altura (X10) como dependiente y las variables número de entrenudos barrenados (X7), diámetro del tallo (X11), número de hojas (X12) y largo de la hoja media (X13) como independientes, también se encontró significancia solo para la variedad Ranchero M. (0.004) con un coeficiente de variación de 3.3% y un coeficiente de determinación de 5%; la ecuación fué

$$\hat{X}_{10} = 259.0 - 1.7 X_7.$$

Lo anterior implica que si existe regresión negativa entre la altura y el número de entrenudos barrenados para la variedad Ranchero M. Podía entenderse que  $\beta_1 = -1.7$  es el número de centímetros que se reducen de la altura de las plantas por cada entrenudo barrenado.

Las regresiones entre la variedad dependiente diámetro

del tallo (X11) con altura de la planta (X10), número de hojas (X12) y largo de la hoja media (X13) no presentaron significancia, por lo tanto se concluye que tales variables no influyeron en el diámetro del tallo de las plantas de ninguna variedad.

Según las regresiones la altura de la planta (X10) y el largo de la hoja media (X13) no influyen en el número de hojas (X12) ya que no se presentó significancia. Esto nos dice que no importa la altura y el largo de la hoja; el número de hojas será el mismo, es decir una planta alta tendrá el mismo número de hojas que una de porte bajo ya que en este caso el número de entrenudo sería el mismo que el de la altura solo que serían más cortos.

No se encontró significancia entre la variable dependiente largo de la hoja media (X13) con la altura (X10), ancho de la hoja media (X14) y número de hojas (X12), es decir que la longitud de la hoja será igual sin importar si la planta es alta o es baja, si tiene muchas o pocas hojas, o si la hoja media es ancha o angosta.

La regresión entre la variable dependiente ancho de la hoja media (X14) con la variable independiente largo de la hoja media no presentó significancia. Es decir que el ancho de la hoja será el mismo, sin importar la longitud de la misma.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Bajo la condición de una densidad leve de gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), las variedades experimentales NL-U-17, NL-U-30, Ranchero Mejorado y el híbrido H-412 resultaron igualmente infestadas e igualmente dañadas foliarmente por dicha plaga.
- 2.- Bajo la condición de una densidad leve de gusano barrenador Diatraea grandiosella (Dyar) todos los tratamientos resultaron igualmente infestados.
- 3.- Bajo la condición de una infestación típica de gusano elotero Heliothis zea (Boddie) para la región de Cadereyta Jimenez, N.L. no existió diferencia entre tratamientos respecto al daño que sufrieron por este insecto.
- 4.- Por tener mayor superficie foliar se concluye que la variedad NL-U-17 de la FAUANL resiste mas (por tolerancia) las poblaciones de insectos defoliantes que el híbrido H-412.
- 5.- Debido a que la variedad Ranchero Mejorado fué la de mayor altura se le considera la más suseptible al acame en caso de ataque de gusano barrenador Diatraea spp. y Zeadiatraea spp.
- 6.- Debido a que la variedad NL-U-17 presentó mayor cobertura de las espatas a la mazorca, el canal más largo, mayor rugosidad y mayor número de espatas se

le considera la mas resistente en caso de ataque de gusano elotero Heliothis spp.

- 7.- Debido a que el híbrido H-412 fué el que presentó las mazorcas más descubiertas, y tuvo las espatas mas lisas, se le considera más suceptible a un ataque severo de gusano elotero Heliothis spp.
- 8.- En cuanto a rendimiento en grano todos los tratamientos se comportaron igual, por lo que las variedades experimentales de la Facultad de Agronomía U.A.N.L. pueden competir satisfactoriamente en el mercado local.
- 9.- Se recomienda utilizar una variedad criolla de la región como testigo para compararla con los demás tratamientos, así como mantener un testigo libre de plagas para compararlo con los tratamientos infestados.
- 10.- Se recomienda muestrear el daño de gusano elotero Heliothis spp durante el ataque, ya que al muestrear se solo al final del ciclo no se encuentra la larva, sino solo el daño que causó.
- 11.- De acuerdo a los resultados la variedad NL-U-17 mostró una ligera superioridad sobre los demás tratamientos en cuanto a resistencia a gusano elotero y a plagas defoliantes (gusano cogollero, pulgones, diabroticas, chapulines etc.), además de que obtuvo buena producción de grano, por lo tanto se recomienda para esta región.

12.- Se recomienda reafirmar los resultados continuando el experimento en varias localidades y por varios ciclos agrícolas.

## RESUMEN

El presente experimento se realizó durante el ciclo primavera-verano de 1979, en terrenos de la Escuela Tecnológica Agropecuaria N° 302, del Ejido Sta. Isabel y Dolores de Cadereyta Jimenez, N.L. Se probaron tres variedades de maíz desarrolladas por la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. y un híbrido, en cuanto a su resistencia a tres plagas que son: los gusanos cogollero, elotero y barrenador.

Las variedades fueron NL-U-17, la NL-U-30 y la Ranchero Mejorado y el híbrido fué el H-412.

Se sembró en un diseño experimental el 19 de marzo de 1979. Se realizaron las labores culturales usuales en la región, en un sistema de punta de riego.

Se hicieron recuentos de la densidad de diversos estados de las plantas bajo estudio, presentes en cada variedad y de sus daños. Además se midieron varias características vegetativas mencionadas en la literatura como factores de resistencia a tales plagas del maíz.

Se utilizó la computadora del Centro de Calculo de la Universidad Autónoma de Nuevo León, mediante el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Los análisis de varianza fueron hechos bajo un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones; para la comparación de medias de tratamientos se utilizó el método de Rangos Múltiples de Duncan así como los Contrastes

Ortogonales. Además se hicieron análisis de correlación de cada una de las variedades bajo estudio en relación a cada una de las demás variables, así como un análisis de regresión múltiple por el método de pasos (Stepwise) para encontrar la ecuación adecuada para algunas de las variables.

Al compararse las variedades y el híbrido en cuanto a la infestación y daño de las tres plagas bajo estudio, se encontró que no existió diferencia estadística entre ellos.

La variedad Ranchero Mejorado fué la de porte más alto y las más bajas fueron el híbrido H-412 y la variedad NL-U-30.

No existió diferencia entre variedades en cuanto a diámetro del tallo.

La superficie foliar mayor fué en la variedad NL-U-17 y la menor en el H-412.

La variedad NL-U-17 fué la de mayor prolongación de las espatas, la que presentó mayor constricción en el cierre de las espatas, la que tuvo espatas más rugosas y en mayor número; todas estas son características de resistencia contra gusano elotero.

El híbrido H-412 fué el que presentó una mayor abertura en las espatas (no cubrían bien la mazorca) y la que tuvo espatas más lisas por lo que podría decirse que es la más susceptible a el gusano elotero.

En cuanto a producción todas las variedades y el híbrido resultaron iguales entre sí.

Se presentan tablas donde se muestran los resultados de los análisis de correlación explicando el porque resultaron correlacionadas algunas variables. Con los análisis de regresión se obtuvieron las ecuaciones más adecuadas a las variables estudiadas, presentandose tablas y discutiendo acerca de tales resultados.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alvarado, B. 1976. Comportamiento de líneas y variedades de maíz al ataque de gusano cogollero en Quintana Roo. Campo Agrícola Experimental Q. Roo. CIAPY, INIA SARH. Folia Entomológica Mexicana N° 39-40 p 76.
- 2.- Braver, H.O., 1969. Fitogenética aplicada, Editorial Limusa, México, D.F. pp 217,239.
- 3.- Brett, Ch. y R. Bastida. 1963. Resistance of sweet corn varieties to the fall armyworm, Laphygma frugiperda. Jour. Econ. Ent. 56:162.
- 4.- Castellón, O.J. 1979. Resistencia a heladas y sequias en maíces de la mesa central y la sierra de Chihuahua. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Post-Graduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Méx. SARH. p 2.
- 5.- Cevallos, A. y J.M. Mathiew. 1972. Prueba de resistencia varietal de maíz a Diatraea sp en Nuevo León. Folia Entomológica Mexicana N° 23-24. p. 29-30.
- 6.- Espinosa, P. y J. Sifuentes 1971. Reacción de once variedades de algodón al ataque de mosquita blanca en tres fechas de siembra en el Soconusco Chiapas. Informe técnico del Departamento de Entomología. Vol. 1 N° 1 INIA, México. pp 16-18.

- 7.- Hinojosa Abad, M.A. 1978. Dinámica poblacional de la entomofauna maicera en el municipio de Gral. Bravo, N. L. ciclo primavera-verano de 1977. Tesis profesional FAUANL p 12.
- 8.- León, R. 1978. Evaluación de insecticidas para el control del gusano cogollero y otras plagas del maíz de primavera en el Valle del Yaqui, Sonora. CIANO, INIA, SARH. Folia Entomológica Mexicana. (XII Congreso Nacional de Entomología) N° 39-40. pp 76-77.
- 9.- Lillingston, M. y J. Sifuentes. 1974. Comportamiento de cuatro variedades de trigo al ataque del pulgón del follaje Schizaphis graminum (Rondani) en el Valle de Mexicali. Informe Técnico del Departamento de Entomología Vol. 2 N° 1. INIA, México. pp 116-121.
- 10.- Loya, R. 1978. Plagas del maíz en Morelos. Circular CIAMEC, N° 99. INIA, SARH. p 8.
- 11.- Lozano, R.O., R. García M., S. Garza P., y A. Martínez P. 1979. Evaluación de 23 genotipos de maíz, (Zea mays L.) en las localidades de Marín, y Gral. Terán, N.L. verano de 1978. Tesis profesional FAUANL. pp 14-36.
- 12.- Mc Millian, N.W. and B.R. Wiseman. 1972. Host plant resistance: A twentieth century look at the relationship between zea mays L. and Heliothis zea (Boddie). Florida Agricultural Experiment Stations Monograph Series. N° 2. 131 p.

- 13.- Metcalf, C.L. 1972. Insectos destructivos e insectos úti les, sus costumbres y control. Ed. Continental. pp 555-561.
- 14.- National Acadamy of Sciences. 1978. Control de plagas de plantas y animales. Manejo y contról de plagas de insectos Vol. 3 Ed. LIMUSA, México. p 106.
- 15.- Parencia, C.R. 1974. Insectos del algodón. Agricultura de las amélicas N° 5, mayo 1979. pp 34-45.
- 16.- Poehlman, M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas. Ed. LIMUSA, México. pp 295-296.
- 17.- Robles Sánchez R. 1972. Agrotécnia del maíz. Apuntes del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, ITESM. pp 112, 116, 128.
- 18.- Sifuentes, J., J. Choza., y R. Rodríguez. 1973. Plagas agrícolas y su combate en la península de Yucatán. CIAPY, INIA, SARH. Folleto técnico N° 9.
- 19.- Sifuentes, S.A. 1976. Plagas del maíz en México. Algunas consideraciones sobre su contról. INIA, SAG, México Folleto técnico N° 58. pp 12-19.
- 20.- Silva, C.J. 1976. Comportamiento de variedades y líneas de maíz al ataque de gusano cogollero y barrenador del tallo en el Istmo de Tehuantepec, Oax. CIASE, INIA, SARH. Folia Entomológica Mexicana. pp 77.

- 21.- Smith, C.M. 1979. Field and laboratory evaluations of soybean lines for resistance to corn ear worm leaf feeding Jour. Econ. Ent. 72 (1): 78.

