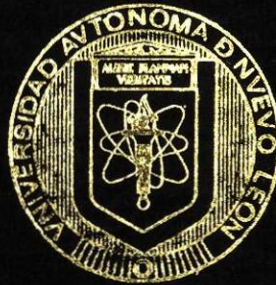


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RESISTENCIA DE CUATRO VARIEDADES Y UN
HIBRIDO DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO
COGOLLERO *Shodotera frugiperda* (Smith),
BARRENADOR *Diatraea grandiosella* (Dyar)
Y ELOTERO *Helicoverpa* (*Heliothis*) *zea* (Boddie)
DURANTE EL CICLO VERANO-OTOÑO 1979,
MARIN, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JESUS CARMONA NORIEGA
EDUARDO DEMETRIO DURAN BRIONES

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1980

T

SB60

.M2

C3

C.1



1080061052

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RESISTENCIA DE CUATRO VARIEDADES Y UN
HIBRIDO DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO
CIGALLERO *Shodoptera frugiperda* (Smith),
BARRENADOR *Diatraea grandiosella* (Dyar)
Y ELOTERO *Helicoverpa (Heliothis) zea* (Boddie)
DURANTE EL CICLO VERANO-OTOÑO 1979,
MARIN, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JESUS CARMONA NORIEGA

EDUARDO DEMETRIO DURAN BRIONES

MONTERREY, N. L.

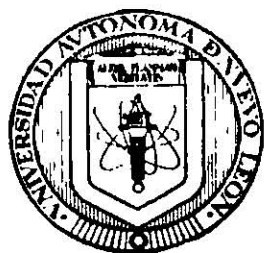
AGOSTO DE 1980

001187

T/
SB 608
.M2
C3



040.633
FA 10
1980
C.5



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

DIRECCION GENERAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

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

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPTO. DE PARASITOLOGIA

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

TITULO DEL TRABAJO: RESISTENCIA DE CUATRO 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 VERANO-OTOÑO
1979, MARIN, N.L.

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

AUTORES: JESUS CARMONA NORIEGA
EDUARDO DEMETRIO DURAN BRIONES

ASESOR: ING. JOSUE LEOS MARTINEZ

NUMERO DE ORDEN: 23

OBSERVACIONES:

A nuestro padres como una pequeña recompensa
a sus esfuerzos, comprensión y cariño.

Sr. Pedro Carmona Velázquez

S . Manuel Dura R ´guez

Sra. Esperanza Noriega de C.

Sra. Guadalupe B. de Dur n

Por su apoyo sincero a nuestros hermanos:

Pedro

Yolanda

María Elena

Víctor

Lucía

Pa la

José Angel

Martha Rosa

Juan Pablo

Esperanza

Ramón

Con el cariño y estimación de siempre.

A nuestro asesor:

Ing. M.C. Josué Leos Martínez

Por su ejemplo, acertada dirección
y revisión de la presente investi-
gación así como por su constante
orientación.

A nuestra escuela

A todos nuestros compañeros y
amigos por su amistad d m str da
a lo la go de nuestro

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA.	3
Metodología para probar la Resistencia de Variedades de Maíz al Ataque de Insectos	3
Materiales	3
Diseños estadísticos	6
Tipos de infestación.	8
Variables medidas	11
Análisis estadísticos	14
Factores Conservientes a la planta que Afectan la Expresión ó Permanencia de la Resistencia	15
Factores edáficos y climáticos	15
Factores biológicos	17
MATERIALES Y METODOS.	19
RESULTADOS Y DISCUSION	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
RESUMEN.	107
BIBLIOGRAFIA	110

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	Datos registrados en la estación climatológica "Marín" durante la prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo verano-otoño - 1979, Marín, N.L.	19
2	Hipótesis a probar por los Contrastes Ortogonales.	26
3	Porcentaje de daño foliar de cogollero el día 10 de octubre en cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L. ..	30
4	Número de larvas de cogollero -- por planta el día 6 de octubre - en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el verano-otoño de 1979, Marín, N.L. ..	32
5	Número de entrenudos barrenados por planta en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, - Marín, N.L.	33

6	Número de orificios de barrenador por planta en el tallo en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño, de 1979, Marín, N.L.	36
7	Porcentaje de daño de elotero por mazorca en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	38
8	Número promedio por planta de elotes en la punta de las espatas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	39
9	Número promedio de eloteros por fruto, en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	40
10	Altura de las plantas, en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.	42
11	Comparación de medias de la altura de las plantas en cuatro variedades y un	

CUADRO		PAGINA
	híbrido de maíz, en la prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L. . . .	43
12	Diámetro del tallo en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, -- ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	48
13	Número de espatas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L..	49
14	Comparación de medias para número - de espatas en cuatro variedades y - un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L. . . .	50
15	Tersura de las espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz en -- prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	51
16	Abertura de las espatas en cuatro - variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	52

CUADRO

PAGINA

17	Comparación de medias para abertura de las espatas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo <u>ve</u> rano-otoño de 1979, Marín, N. L. ..	53
18	Prolongación de las espatas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a <u>insec</u> tos, ciclo verano-otoño de 1979, <u>Ma</u> rín, N. L.	54
19	Comparación de medias para <u>prolonga</u> ción de las espatas en cuatro <u>varie</u> dades y un híbrido de maíz, en <u>prue</u> ba de su resistencia a insectos, -- ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	55
20	Altura de la mazorca en cuatro va--riedades y un híbrido de maíz, en --prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	56
21	Comparación de medias de la altura de la mazorca en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo --verano-otoño de 1979, Marín, N.L. .	57
22	Largo de elote en cuatro <u>varieda</u> --des y un híbrido de maíz, en <u>prue</u> -	

	ba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.	58
23	Largo del fruto en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	59
24	Comparación de medias para largo del fruto en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	60
25	Peso de la mazorca en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	61
26	Comparación de medias para peso de la mazorca en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.	62
27	Peso del grano seco en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L. ..	63
28	Comparación de medias para peso de -- grano seco por mazorca en cuatro variedades y un híbrido de maíz en prue	

CUADRO

PAGINA

	ba de su resistencia a insectos ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L. ..	64
29	Peso del olote en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su - resistencia a insectos, ciclo verano- otoño de 1979, Marín, N.L.	65
30	Comparación de medias del peso del -- olote en cuatro variedades y un híbri- do de maíz en prueba de su resisten-- cia a insectos, ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N. L.	66
31	Clasificación agronómica de las varie- dades en estudio, en prueba de su re- sistencia a insectos de cuatro varie- dades y un híbrido de maíz, ciclo ve- rano-otoño de 1979, Marín, N. L. . . .	69
32	Coeficientes de correlación entre el largo del fruto (X2), y las demás va- riables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N. L., en el ciclo verano- otoño de 1979.	71
33	Coeficientes de correlación entre la prolongación de las espatas (X3), y - las demás variables en estudio. En -- una prueba de resistencia de cuatro - variedades y un híbrido de maíz al --	

	ataque de insectos en Marín, N. L., en el ciclo verano-otoño 1979.	73
34	Coeficientes de correlación entre el número de espatas (X4) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades de maíz, al ataque de insectos en Marín, N. L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	74
35	Coeficientes de correlación entre la abertura de las espatas y las demás variables en estudio en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos en Marín, N.L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	75
36	Coeficientes de correlación entre la tersura de las espatas (X6) y todas las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	76
37	Coeficientes de correlación entre el número de eloteros en la punta de las espatas (X7) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos en Marín, N. L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	77

38	Coeficientes de correlación entre el número de eloteros en el fruto (X8) y las demás variables en estudio. En -- una prueba de resistencia de cuatro -- variedades y un híbrido de maíz al -- ataque de insectos, en Marín, N. L., en el ciclo verano-otoño de 1979. . .	79
39	Coeficientes de correlación entre el porcentaje de daño de elotero (X9) y las demás variables en estudio. En -- una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al -- ataque de insectos en Marín, N. L., -- en el ciclo verano-otoño de 1979. . .	80
40	Coeficientes de correlación entre peso del olote (X10) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos en Marín, N.L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	81
41	Coeficientes de correlación entre el peso del grano seco (X11) y las demás variables en estudio. En una prueba -- de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L., en el ciclo -- verano-otoño de 1979.	82
42	Coeficientes de correlación entre el peso de la mazorca (X12) y las demás variables en estudio. En una prueba de	

	resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.	83
43	Coeficientes de correlación entre el número de orificios de barrenador en el tallo (X13) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos en Marín, N.L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	84
44	Coeficientes de correlación entre la altura de la planta (X14) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	86
45	Coeficientes de correlación entre el diámetro del tallo (X15) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	87
46	Coeficientes de correlación entre altura a la mazorca (X16) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos,	

	, en Marín, N.L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	88
47	Coeficientes de correlación entre el - largo del elote (X17) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	89
48	Coeficientes de correlación entre el - número de entrenudos barrenados (X18) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L., en el ciclo verano-otoño de 1979.	90
49	Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente, número de elotes en la punta de las espatas (X17), y las independientes X2, X4, X5, X6, - X14, X16 y X17. Resistencia a insectos ciclo verano-otoño 1979, Marín, N. L..	91
50	Análisis de regresión múltiple de la - variable dependiente, porcentaje de -- daño de elotero (X9) y las independien ^{tes} X2, X4, X5, X6, X14 y X16. Resis-- tencia a insectos, ciclo verano-otoño, 1979, Marín, N.L.	92
51	Análisis de regresión múltiple de la - variable dependiente largo de las espa	

CUADRO

PAGINA

	tas (X3) y las independientes X2, X4, - X5, X6 y X17. Resistencia a insectos, - ciclo verano-otoño, 1979, Marín, N.L. .	95
52	Análisis de regresión múltiple de la <u>va</u> riable dependiente, peso del grano seco (X11) y las independientes X3, X4, X5 y X6. Resistencia a insectos, ciclo vera <u>o</u> no-otoño, 1979, Marín, N. L.	98
53	Análisis de regresión múltiple de la <u>va</u> riable dependiente, peso de la mazorca (X12) y las independientes X3, X4, X5 y X6. Resistencia a insectos, ciclo ve- raño-otoño, 1979, Marín, N.L.	99
54	Análisis de regresión múltiple de la <u>va</u> riable dependientes, peso del grano se- co (X11) y las independientes X3, X10, X12 y X17. Resistencia a insectos, ci- clo verano-otoño 1979, Marín, N. L. . .	101

FIGURA

PAGINA

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | Distribución de tratamientos en bloques al azar de la prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L. | 20 |
| 2 | Porcentaje de daño foliar de cogollero de cuatro variedades y un híbrido de <u>maíz</u> , en prueba de su resistencia a <u>insecto</u> en el ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L. | 29 |
| 3 | Número de larvas de cogollero por planta en cuatro variedades y un híbrido de <u>maíz</u> , en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo verano-otoño 1979, - Marín, N.L. | 31 |
| 4 | Número de orificios de barrenador por planta en el tallo en cuatro variedades y un híbrido de <u>maíz</u> , en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo <u>verano-otoño</u> 1979, Marín, N. L. | 34 |
| 5 | Número de huevecillos de elotero por -- planta, en cuatro variedades y un <u>híbrido</u> de <u>maíz</u> , en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño -- 1979, Marín, N. L. | 37 |
| 6 | Altura de las plantas de cuatro <u>variedades</u> y un híbrido de <u>maíz</u> , en prueba de su resistencia, a insectos, en el ciclo verano-otoño 1979, Marín, N. L. | 41 |

FIGURA

PAGINA

7	Número de hojas por planta en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo verano-otoño 1979, Marín, N. L. .	44
8	Largo de la hoja media en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L. . . .	45
9	Ancho de la hoja media en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.	46
10	Diámetro del tallo en cuatro variedades y un híbrido, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.	47
11	Porcentaje de plantas con estigmas <u>t</u> ernos de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N. L.	67

INTRODUCCION

El maíz, constituye el alimento básico de mayor importancia económica y social en México y en la mayoría de los países Latinoamericanos. Se calcula que cubre alrededor del 51% del área total cultivada de México es decir aproximadamente 8 millones de hectáreas. Es un alimento tradicional en la dieta del mexicano, se consume en promedio por persona aproximadamente 227gr. diarios (11).

Entre las plagas que atacan al maíz y que pueden reducir su rendimiento estan las siguientes: Trips, pulgones, grillos, gusanos cortadores, gusano cogollero, gusano barrenador, gusano elotero y otras de menor importancia. De estas las últimas tres se han considerado como las más importantes (14).

En México donde el control químico constituye el más poderoso auxiliar para combatir las plagas, en las parcelas de Técnica "avanzada" es necesario la planeación de un control integrado de plagas utilizando diversos métodos (4).

Uno de los métodos más exitosos en el control de plagas es el desarrollo y distribución de variedades resistentes, que evitan que el agricultor tenga que modificar sus prácticas de cultivo para escapar a las plagas, al mismo tiempo -- que reduce al costo de producción eliminando o disminuyendo el uso de los insecticidas lo que trae como consecuencia que

no se afecta negativamente al ecosistema (12).

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 de gusano cogollero, gusano barrenador y gusano elotero.
- 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 estas y la resistencia a insectos.
- 4.- Evaluar el rendimiento de las variedades estudiadas.

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

LITERATURA REVISADA

Metodologías para Probar la Resistencia
de Variedades de Maíz al Ataque de Insectos

Materiales.-

Los investigadores han utilizado diversos materiales genéticos en la búsqueda de resistencia del maíz a los insectos; entre éstos es común incluir al mismo tiempo variedades resistentes, intermedias y susceptibles para tener puntos de comparación.

Wiseman, Mc. Millan y Widstrom utilizaron 30 líneas mejoradas representativas del germoplasma con el que habían estado trabajando, donde la mayoría tendía hacia la resistencia uno sobre estimulantes alimenticios obtenidos en el laboratorio de los granos de maíz de cada tratamiento, y otro para estudiar la utilización de la dieta, alimentando larvas con granos polinizados de 10 días de edad de cada una de las líneas y midiendo el porcentaje de maíz retenido por las larvas para cada tratamiento (17)

Después (20) buscaron la resistencia del maíz a un complejo de insectos utilizando diez híbridos reportados en varias pruebas que se llevaron a cabo en el sureste de Estados Unidos.

Cuando estos mismos investigadores (19) hicieron una in

vestigación sobre resistencia al gusano elotero utilizaron -- cinco híbridos de maíz en 1968 y seis en 1969 que se selec-- cionaron de dos cruzaas dobles (Dixie 18 y Asgrow 200 B) y -- cuatro cruzaas simples dulces (Stowell's Evergreen, Ioana). En base a la profundidad de penetración en la mazorca por el gusano elotero.

Linduska y Harrison (10) realizaron dos experimentos sobre resistencia al gusano elotero. En el primero utilizaron las variedades 471-U6-X81-1, PI-213758, Maryland Line y ---- 371-U6 que fueron líneas resistentes y NK-199 fué el testigo susceptible, cada una de las subparcelas estaban constitui-- das por 20 plantas. En el segundo experimento se usó como -- línea resistente la SC-97; y la NK-199 como testigo suscepti-- ble. Tanto la Merit como la Seneca Beauty fueron incluidas como variedades de susceptibilidad intermedia.

Straub y Fairchild en sus estudios de laboratorio utili-- zaron como materiales cuatro razas de maíz con niveles de -- resistencia y fueron apareados por selección al azar con ra-- zas susceptibles (Mo 8wX Mo 9w, Mp 317 x Mp 319, Mp 317 y -- Mp 319). De estas 8 razas de maíz cultivadas en 1967 en el Estado de Columbia (U.S.A.) se seleccionaron estigmas para -- hacer pruebas de laboratorio sobre antibiosis al gusano elo-- tero de 1 y 7 días. (16)

Zuber. et al. (21) en estudios que se hicieron en dos --

poblaciones sintéticas, el pedigrí para el sintético C fué -
 (L-503) (L-317 X H y) (L-503) (C-17 X K y S) y para el
 sintético S fué (WF9 X 38-11) (F6 X F44) (GT-112 X L578)
 El sintético C fué la fuente de resistencia al elotero con -
 la línea mejorada L-503 y la cruza simple (17-X-KYS) Dicke
 y Jenkins citados por Zuber et al (21) reportaron que el ---
 (17-X-KYS) fué consistente en transmitir a los híbridos ca--
 racterísticas de protección contra el daño de elotero a la -
 mazorca. La línea L-503 y el híbrido Dixie 18 (F6-X-F49)
 (GT-112 X L-578) tenían factores que contribuyeron a dar --
 alto grado de resistencia contra gusano elotero. Las cruza
 simples L-317 X HY y W-F9 X 38-11, son del padre US-13, que
 son extremadamente susceptibles al elotero.

Los materiales usados por Brewbaker y Kim (3) fueron 28
 líneas mejoradas del cinturón de maíz de los Estados Unidos
 que promediaron ocho espatas y además la mayor parte de ellas
 presentaron una alta susceptibilidad al gusano elotero en --
 Hawaii. De estas se escogieron 12 líneas mejoradas para los
 estudios genéticos que fueron: B-37, B-68, C-121-E, Mo-17 y
 Oh-545 (Zonas Templadas); además AA-8.(SU), CM-105 y CM-111
 del Caribe; M-104 de Colombia (Razas costeñas); Antigua 2-D
 y Mp-68:616 (Costas Tropicales); y Tx-601 que viene del Tux-
 peño .

Williams, Davis y Scott(18) en el estudio que hicieron
 en Mississippi sobre resistencia del maíz al daño por defo--

liación del gusano cogollero y cinco líneas mejoradas susceptibles que son Tx-601, Mo-18-W, Mo-412, T-232 y Mo-450 que fueron seleccionadas como padres de cruas dialélicas.

Sifuentes (15) reportó varios materiales genéticos que presentaban cierta resistencia al gusano cogollero en México, entre estos tenemos los probados en: Mérida (AN-360, Ant. 2 X AED-Kitalf y los maíces blanco cristalino-1), Veracruz -- (Cot-74, AVPI Mezcla, Cot, 748-Tio, Cot-74A- UPIIM-5, Ma. --- Cont. 74826 N° 19) y en Quintana Roo Zapalote chico y Blanco Cristalino así como el RD X CA-4 a C5M.

Diseños estadísticos.-

Entre los diseños estadísticos que se utilizan para evaluar la resistencia del maíz a los insectos está el de bloques al azar, que es usado normalmente por muchos investigadores.

Zuber et al. (21) probaron los sintéticos C y S mediante un diseño de bloques al azar. Tenían semilla de cinco generaciones de cada sintético y además cuatro híbridos-testigo por lo que fueron 14 tratamientos en total (con 8 repeticiones). El tamaño de la parcela era de dos surcos con 10 montoncillos de tierra a 96 cm. de distancia entre ellos (9.6 m). En cada montoncillo de tierra sembraron cinco semillas y luego desahijaron dejando solo tres plantas.

En la investigación realizada para obtener resistencia del maíz a la defoliación del gusano cogollero (18). Se usó un diseño experimental de bloques al azar con 3 repeticiones. Las parcelas fueron surcos simples con veinte plantas por -- surco espaciadas a 102 cm. durante 1976 y alrededor de 91 cm. en 1977.

Wiseman, Mc Millan y Widstrom (19) utilizaron el diseño de bloques al azar con parcelas divididas, donde la parcela mayor era cada uno de los híbridos probados y la parcela menor era el tipo de infestación a que se sometía (artificial ó natural). Se sembraron en lugares diferentes de un rancho de 22 hectáreas, cuatro experimentos similares en cuatro fechas que fueron el 1º y 15 de abril (Tempranas) y el 2 y 15 de mayo (Tardías), cada tratamiento (híbridos) tuvo 5 repeticiones de dos surcos de 4.5 m de largo (parcela mayor), y -- cada repetición se dividió en dos tratamientos de un solo -- surco (parcela menor) según si se les infestaba artificialmente o se les dejaba a la infestación natural.

En otro trabajo (20), estos mismos investigadores usaron de nuevo el diseño de bloques al azar con parcelas divididas. Otra vez la parcela mayor fué para cada híbrido probado (10 repeticiones), y estaba constituida por dos surcos de 6 m de largo; la parcela menor era para medir la influencia de partir las espatas y dejar abierta la entrada al gusano elotero: en uno de los surcos de cada parcela mayor se partieron las

espadas y en el otro no.

En ocasiones no se usa un diseño estadístico para distribuir las líneas o variedades. Así se tiene que Wiseman, M^c Milliam y Widstrom (17) cuando hicieron un estudio sobre 30 líneas mejoradas, las sembraron sin repeticiones, cada una en un cuadro de seis surcos de 15 m de largo, de ahí midieron 11 caracteres relacionados con el clima, caracteres vegetativos y respuesta de los insectos para analizarlos mediante correlación y regresión. En éste estudio las evaluaciones de laboratorio sobre estimulantes alimenticios y utilización de la dieta si se hicieron bajo un diseño con repeticiones.

Tipos de infestación.-

Las infestaciones artificiales son muy usadas en las investigaciones hechas para encontrar resistencia del maíz a los insectos.

Para el gusano elotero lo más común es realizar infestaciones en forma manual utilizando larvas de primer estadio y colocándolas en los estigmas; como lo demostraron Blanchard y colaboradores en 1942. En su investigación utilizaron dos variedades de maíz: La C-68 como susceptible y la T-115 como resistentes. Usaron varios tratamientos: En el primero tuvieron que capturar palomillas vivas (con trampas lumínicas) permitiéndoles que ovipocitaran en estopillas de algodón y -

que los huevecillos eclosionaran en el laboratorio, para así poder obtener larvas de un día de edad. Las cuales eran colocadas en los estigmas con un pincel de pelo de camello. Las infestaciones se hicieron colocando de 5-7 Larvas/elote, utilizándose al principio de 2-4 larvas/elote y el resto 3-6 días después. Dando como resultado un severo daño en los -- elotes de prueba.

En el segundo tratamiento se colocaron huevos en los -- estigmas directamente en el campo, pero incubaron muy pobremente en las dos variedades.

En el tercer tratamiento se colocaron pupas en jaulas -- alrededor de los elotes y se permitió que las palomillas --- emergieran. Esto provocó una infestación de solo 28.6% en -- la variedad C-68, pues muchas pupas murieron en las jaulas.

En el último tratamiento se colocaron cinco palomillas por jaula alrededor de los elotes causando un 71.3% de infestación. (2).

Wiseman, M^C Millan y Widstrom en su estudio sobre la -- tolerancia como un mecanismo de resistencia (19) y en su trabajo sobre la influencia del clima y ciertas características vegetativas en el daño del gusano elotero (20), colocaron --- tres larvas de elotero de primer estadio en cada masa de estigmas, cuando había un 100% de floración femenina.

También Linduska y Harrison (10) reportaron que usaron --

las infestaciones artificiales como un medio para evaluar la resistencia del maíz dulce al gusano elotero. Ellos colocaron tres larvas en los estigmas de cada jilote con un pincel de pelo de camello humedecido en una solución al 2% de formalina.

También es frecuente dejar a la naturaleza la infestación del insecto, para el cuál se está estudiando la resistencia. Wiseman, M^c Millan y Widstrom (20) reportan que en su estudio sobre resistencia de espigas y granos de maíz híbrido a un complejo de insectos tuvieron infestaciones naturales adecuadas respecto al elotero H. zea y el gusano rosado basurero Sathrobrotia rileyi (Walsingham); pero que tuvieron que complementar la infestación del gorgojo Sitophilus zeamais Motschulsky, colocando jaulas con 2.5 Kg de maíz y 1,000 gorgojos creados en el laboratorio. Las jaulas se colocaron 25 días después de la polinización, una por cada --- 92.90 m².

Para tener mayor seguridad que la infestación natural sea fuerte y adecuada, los investigadores acostumbran retrasar la fecha de siembra de los experimentos; Zuber et al. -- (21) así lo hicieron en su estudio sobre resistencia al elote ro mediante selección masal y también Williams, Davis y ---- Scott (18) en su trabajo sobre resistencia al gusano cogollero.

Sifuentes (15) reporta que actualmente se llevan a cabo

estudios para determinar el comportamiento de maices infesta dos por gusano cogollero, escogiéndose aquellas zonas donde la infestación es seria como en la Península de Yucatán (Mérida, Campeche, Quintana Roo) y en el estado de Veracruz.

Variables medidas.-

Varias escalas arbitrarias han sido utilizadas para medir el nivel de daño causado por el gusano elotero.

Wiseman, M^c Millan y Widstrom (19), en su estudio sobre tolerancia como un mecanismo de resistencia del maíz al gusa no elotero, usaron la "Escala de Widstrom" donde registraban lo siguiente: 0 = no daño, 1 = daño en los estigmas, 2 = pun ta dañada hasta 1cm de profundidad y 3 a n = a el daño que se incrementa por cada centímetro adicional de profundidad de penetración.

Posteriormente estos mismos investigadores (20) usaron de nuevo la "Escala de Widstrom" para medir el daño del gusa no elotero en algunos jilotes y para medir el daño causado por la oruga basurera rosada.

Linduska y Harrison (10) en 1967, clasificaron el daño del gusano elotero en una escala de 0 al 5 donde: 0 = no daño, 1 = daño a los estigmas, 2 = penetración de 0 a $2\frac{1}{2}$ cm dentro de los granos, 3 = desde 4 a $7\frac{1}{2}$ cm de penetración en los granos, 4 = desde 4 a $7\frac{1}{2}$ cm de penetración dentro de los granos y 5 = penetración dentro de los granos en un -

exceso más allá de $7\frac{1}{2}$ cm.

Zuber et al (21), para medir el daño del gusano elotero utilizaron 1,000 mazorcas cosechadas con sus espatas intactas y usaron la siguiente escala: 1 = solamente daño en los estigmas, 2 = solamente la punta del elote dañada, 3 = grano dañado y 4 = libre de daño.

Para evaluar el daño del gusano cogollero. Williams, Davis y Scott (18) en su investigación para obtener resistencia del maíz a la defoliación causada por este insecto usaron la escala de cero a nueve modificada por Wiseman y donde los rangos de foliación usados fueron: 0 = no daño visible, 1 = daño muy ligero en unas cuantas hojas, 2 = pequeña cantidad de daño en varias hojas, 3 = daño un poco mayor y lesiones en varias hojas, 4 = gran cantidad de daño y lesiones en varias hojas, 5 = varias lesiones grandes en varias hojas, 6 = grandes lesiones con daño en varias hojas, 7 = grandes lesiones y grandes porciones dañadas de la mayor -- parte de las hojas, 8 = grandes lesiones y grandes porciones dañadas en muchas hojas con espigas presentes y 9 = --- plantas destruidas con espigas ausentes.

Para determinar el daño causado por el Sitophilus zeamaiz, Wiseman, Mc Milliam y Wistrom (20) utilizaron la escala de porcentaje de daño donde la escala es la siguiente: 1 = de 0 a 10% de granos dañados, del 2 al 10 = 11 a 100% - de granos dañados en 10% de incremento.

También es frecuente utilizar escalas arbitrarias como las usadas por Linduska y Harrison (10) para medir características vegetativas como: constricción de las espatas en la --cuál la escala va del 1 al 5 donde el 1 es abiertas y el 5 - es constreñidas; apelotonamiento de los estigmas en una escala de 0-3 donde cero es no apelotonamiento y tres gran cantidad de apelotonamiento. Además midieron la prolongación de las espatas en centímetros.

Análisis estadísticos

Los análisis de varianza son los más utilizados por los investigadores para evaluar la resistencia del maíz a los insectos.

Wiseman, Mc Millian y Widstrom (19) utilizaron los análisis de varianza para cada fecha de muestreo de cada año. Además los datos obtenidos fueron combinados para todos los años de cada fecha de siembra (temprana ó tardía) cuando el error de la varianza fué homogénea.

Después estos investigadores (17) utilizaron nuevamente los análisis de varianza entre años para sus estudios sobre estimulación alimenticia y utilización de la dieta. Estos análisis se combinaron para cada uno de los caracteres en todas las líneas probadas durante los dos años que duró la investigación, para así evaluar la interacción genotipo ambiente.

En otro trabajo buscando resistencia del maíz a un complejo de insectos, estos mismos investigadores (20) utilizaron varios análisis estadísticos. El primero fué un análisis de varianza donde los caracteres fueron porcentaje de daño y producción, el segundo fué un análisis de covarianza para producción que se calculó con los ajustes hechos para el daño de insectos y por último realizaron un análisis de regresión utilizando la producción como variable dependiente y como variable independiente el daño causado por los diferentes insectos.

Factores Consernientes a la Planta que
Afectan la Expresión ó Permanencia de
la Resistencia

Factores edáficos y climáticos.-

Las condiciones climáticas y edáficas influyen en la resistencia de las plantas a los insectos; a veces una varie--dad que se muestra resistente cuando se modifican tales condiciones; en otros casos algún factor ambiental evita que se manifieste la resistencia.

Entre los factores edáficos que influyen en la resistencía de las plantas a los insectos tenemos el contenido de --nutrientes en el suelo. Como lo indicaron Dahms y Fenton --(1949), en su investigación de resistencia del sorgo a las --chinchas (7), donde reportaron que un exceso de nitrógeno --disminuye la tolerancia del sorgo a este insecto; tanto en --las variedades resistentes como en las susceptibles y que la tolerancia aumentó al adicionar superfosfato.

Dahms (1947) reportó que las chinchas ponen un mayor --número de huevecillos en las plantas de sorgo (resistentes y susceptibles) cuando crecen en suelos altos en nitrógeno y --bajos en fósforo que las mismas variedades que crecieron en suelos bajos en nitrógeno y altos en fósforo (6).

Sloan citado por Painter (13), trabajando con Empoasca

Terra - reginae Paoli encontró que la susceptibilidad del algodón a este insecto aumentó cuando crecía en suelos con --- gran contenido de nitrógeno ó en suelos rojos deficientes de potasio y fósforo.

En un estudio realizado con 21 cruzas de híbridos de -- maíz y 20 cepas de dos especies de tomate Harvey (9), encontró diferencias entre las variedades en cuánto a la utiliza--ción del nitrógeno disponible en el suelo e indicó que estas diferencias pueden representar un mecanismo de resistencia, ya que diferentes variedades y especies de plantas creciendo en el mismo tipo de suelo pueden diferir en su capacidad pa--ra utilizar los fertilizantes químicos.

La humedad del suelo es otro factor de gran importancia en el aumento o disminución de la resistencia de las plantas a los insectos, principalmente en los que poseen aparato bu--cal chupador. Esto fué considerado por Priesner, citado por Painter (13) el cuál indicó que la humedad y los nutrientes -- disponibles en el suelo influyen en la alimentación de estos insectos aumentando o disminuyendo la presión osmótica en su comida.

Algunos de los factores climáticos que afectan a los -- insectos a través de su acción sobre las plantas son: la luz y la temperatura.

Los efectos de la luz fueron reportados por Davison, --

citado por Painter (13) trabajando con Aphis rumicis L. en frijol. Donde encontró que la reproducción de este insecto fué mayor cuando las plantas crecieron en lugares soleados - que en lugares semiobscuras.

Un resultado similar obtuvo Evans, citado por Painter (13), estudiando el áfido Brevicoryne brassicae L.

La temperatura es otro de los factores climáticos que pueden afectar a las poblaciones de insectos por el crecimiento de la planta más bien que por el efecto directo sobre el insecto; tal como lo reportaron Dahms y Painter (8), en su estudio sobre la reproducción del pulgón del guisante Macrosiphum pisi en plantas de alfalfa. Ellos encontraron que la mortalidad del áfido fué mayor en plantas resistentes creciendo en temperaturas moderadas que con temperaturas bajas. Sobre esto Albrecht y Chamerlain (1) reportaron que las bajas temperaturas pudieron haber causado un cambio en la aparente resistencia de la alfalfa.

Factores biológicos.-

Se han hecho estudios de la preferencia de los insectos a ciertas características biológicas de las plantas. A continuación se mencionan varios trabajos realizados que demuestran la anterior.

Huber, citado por Painter (13), estudiando la relación de tejidos en 150 híbridos y variedades de maíz europeo barrenado por Pyrausta nubilalis. Encontró que junto con la -

preferencia de estas plagas por ciertas partes de la planta y su habilidad para prosperar en ellas, también están involucrados la sincronización de la planta y la vida del insecto.

Schaper, citado por Painter (13), en su investigación -- realizada en Colorado (E.U.) reportó que el escarabajo de la papa Leptinotarsa decemlineata (Say) prefiere colocar sus huevecillos en las hojas de aquellas plantas que se encuentran infestadas por virus pues proveen mejor alimento a los insectos.

MATERIALES Y METODOS:

El presente estudio se llevó a cabo durante el ciclo verano-otoño 1979, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León; localizado en el Municipio de Marín, N.L., con coordenadas geográficas de 25° 53' Latitud norte y 100° 03' Latitud oeste, con una altura de 367.3 msnm.

Las características del suelo del lote experimental fueron presentados por Canales y Cerda (5) en su trabajo sobre resistencia de variedades de maíz e insectos, que viene a -- ser un antecedente de este estudio que se está presentando. A continuación se presentan los datos de clima que prevalecieron durante este estudio.

Cuadro 1.- Datos registrados en la estación climatológica - "Marín" durante la prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido de maíz -- ciclo agrícola verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Datos	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperat. °C					
Media Max.	35.9	32.1	32.3	24	18.9
Media Min.	22.7	18.6	16.2	11.2	9.8
Media Mensual	29.3	25.3	24.2	17.6	13.9
Oscilación Media Mensual	13.2	13.5	16.1	13.4	9.8
Extrema Máx. (día)	38(26)	38.5(13)	40(31)	36.5(28)	34(23)
Extrema Mínima (día)	19(24)	13(17)	7(24)	3(30)	2(25)
Humedad					
Humedad Rel. M. diaria	68%	73%	63%	66.4%	---
Prec. total en mm	77.2	21.3	no hubo	30.8	44.65
Nº de días con -- prec. (días)	8(5,6, 11, 11,17,23,27)	7(3,4,6 8,9,15,19)	no hubo	3(5,15,16)	7(2,3,12, 14,16,22,23)
Prec. Máx. en mm (día)	27(22)	100(9)	no hubo	35.8(16)	24(2)

Se utilizaron los siguientes materiales: Lote experimental de 2,384.6 m² agua de riego, maquinaria e implementos -- agrícolas, herramientas para práctica de cultivo, fertilizante, insecticida, semilla de las siguientes variedades comerciales: NL-VS-I, el híbrido H-412 y las variedades mejoradas por el proyecto de "Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo" -- del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la U.A.N.L. -- que son la NL-U-17, Ranchero Mejorado y la variedad NL-U-30, cinta métrica, un vernier, estacas, cinta de papel para pegar, bolsas de plástico, bote tipo "salero" para aplicación de insecticida granulado, una navaja, hilo y una balanza. Se realizaron prácticas de barbecho y rastreo, se levantaron surcos en curvas a nivel; se abrieron los canales de riego, posteriormente se trazaron los andadores para formar 20 subparcelas.

Se sembró en seco el día 17 de agosto, depositándose --- tres semillas por punto en el fondo del surco, con una distancia entre plantas de 25cm. y entre surcos de 92cm. esperando una densidad de 8,000 plantas en el lote experimental y 43,478 plantas por hectárea. Las subparcelas eran de 10m de largo y 9.20m de ancho.

En la distribución de las variedades se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

A continuación se presenta la distribución de los tratamientos en el terreno donde se realizó el presente estudio - (Figura 1)

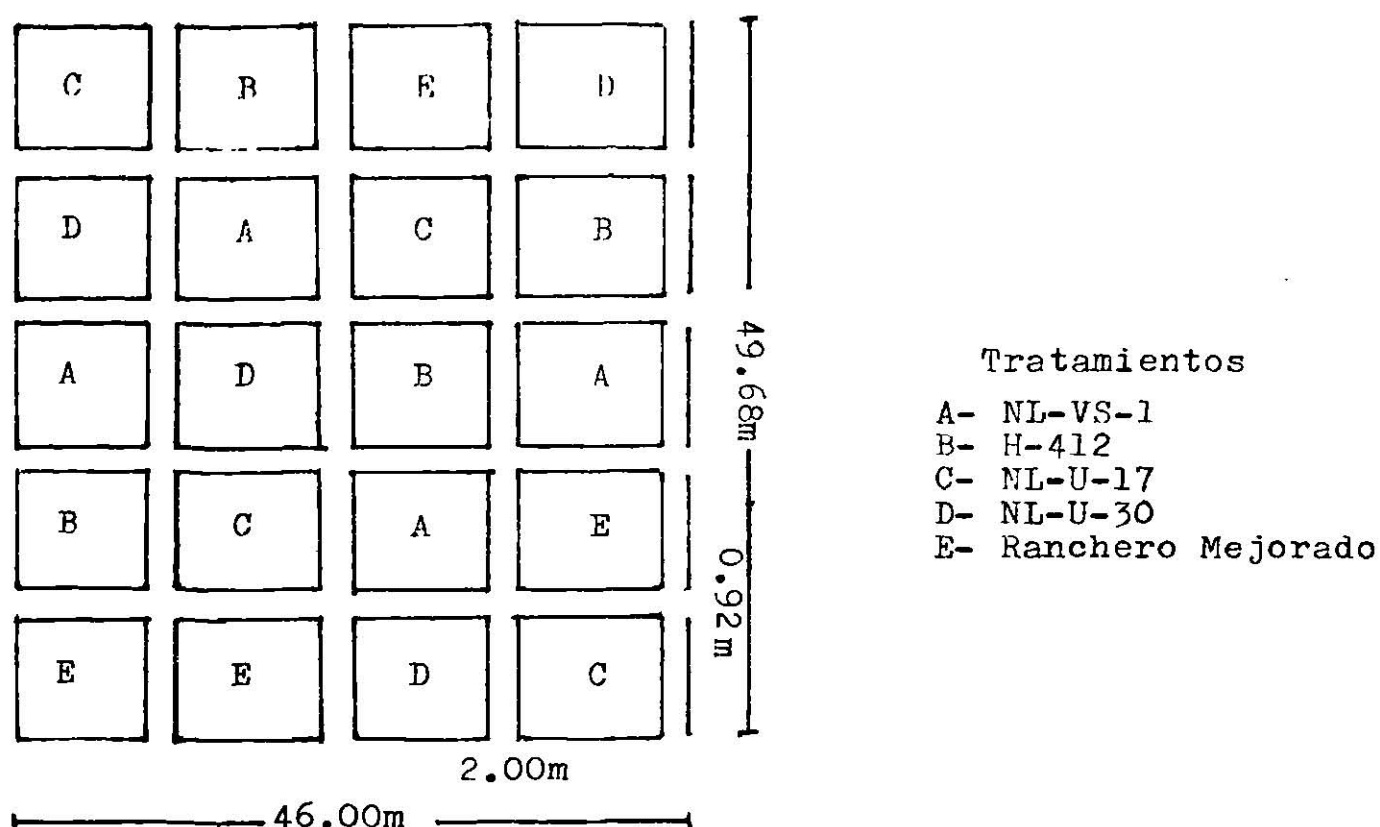


Figura 1.- Distribución de tratamientos en bloques al azar de la prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.

La localización del lote experimental, fué el mismo que presentaron Canales y Cerda (5).

El día de la siembra, llovió abundantemente, por lo que no fué necesario regar. Luego se dieron los riegos de auxilio necesarios para que se completara el ciclo de desarrollo del cultivo, siendo las siguientes fechas: 23 de agosto, 3 y 17 de octubre y 7 de noviembre.

Además se realizaron labores de deshierbe los días 19 y 20 de septiembre dos bloques por día.

Se fertilizó con la fórmula 120-60-0 a base de urea y -superfosfato triple, aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo el mismo día de la siembra.

La otra mitad del nitrógeno que se había planteado aplicar, ya no fué posible hacerla pues no había en el mercado.

Se hicieron 20 muestreos (2 por semana) a lo largo del ciclo del cultivo.

Para efectuar estos muestreos normales se seleccionaban diez plantas al azar de cada subparcela para tomar los datos correspondientes que se apuntan a continuación.

Altura de la planta: Se midió de la base del tallo a la punta de la hoja que al levantarla diera la mayor altura --- mientras que la planta no hubiera espigado, al espigar se -- midió a la punta de la espiga.

Número de hojas: Se contaron aquellas que ya no estuvieran enrolladas.

Largo y ancho de la hoja media: El largo se midió de la base a la punta y el ancho en la mitad de la hoja que estu-- viera en la parte media en relación a las demás hojas.

Diámetro del tallo: Ya que este es ovalado, se hicieron dos mediciones, el diámetro mayor y el menor, con un vernier en la base del tallo y se sacó un promedio.

Largo del elote: Se midió de la base del fruto a la punta de la espata.

Estigmas tiernos: Se anotó "si" o "no" para saber si ya había floreado o no, midiendo de esta manera el período de - floración femenina.

Larvas de Cogollero: Se encontraron desenvolviendo el - cogollo de la planta y se cuantificaron.

Porcentaje de daño foliar de gusano cogollero: Se estimó dándole valores de 10,20,30hasta 100%

Se planteó también contar las masas de huevecillos de - gusano cogollero y gusano barrenador pero fueron escasas las que se encontraron.

Huevecillos de elotero: Se contó el número de huevos -- ovipositados.

Larvas de elotero: Para esto se arrancó el elote y se - contaron las larvas en la punta de las espatas y las larvas encontradas en el fruto. Se hicieron dos muestreos específicos para larvas de elotero los día 17 y 24 de noviembre, --- cuando se consideró que era más abundante la densidad de estas larvas.

Orificios de barrenador en el tallo: Se contó el número de orificios que el tallo presentaba (normalmente bajo las - axilas de las hojas) provocadas por el gusano barrenador.

Además se realizó un muestreo minucioso al final del -- ciclo del cultivo, durante la cosecha el día 18 de diciembre: Se arrancaron las plantas por completo y fueron llevadas al laboratorio en bolsas de plástico donde se midieron además - de las características; altura de la planta, número de hojas, largo y ancho de la hoja media, diámetro del tallo y longi-- tud del elote, las que se describen a continuación:

Largo del fruto: Se midió sin las espatas que lo envol-- vían.

Prolongación de las espatas: Se detectó al tacto la pun-- ta de la mazorca y se midió de ahí hasta la punta de la espa-- ta o totomoxtle.

Número de espatas: Se contó el número de espatas que en-- volvía a la mazorca.

Abertura de las espatas: Se hizo una clasificación ar-- bitraria para efectuar la medición, la cual quedó como sigue: 1) completamente cerrada, 2) cerrada, 3) medianamente cerra-- da, 4) abierta, 5) completamente abierta.

Tersura de las espatas: Se hizo una clasificación arbi-- traria para efectuar la medición; la cual quedó como sigue: 1) muy rugosa, 2) rugosa, 3) medianamente rugosa, 4) lisa.

Porcentaje de daño de elotero: Se obtuvo contando los - granos dañados y los sanos.

Número de entrenudos barrenados: Se abrió en dos partes el tallo de la planta contando el número de entrenudos barrenados.

Altura de la mazorca: Se midió de la base del tallo a la base de la mazorca de cosecha.

Peso de la mazorca: Se pesó sin espatas.

Peso del grano secado al sol: Se pusieron a secar las mazorcas por siete días, se hizo el desgrane y se tomó el peso.

Peso del olote: Se tomó el peso del olote después de desgranar la mazorca.

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

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

μ = Es la media verdadera general.

τ_i = Es el efecto verdadero del i -ésimo tratamiento.

β_j = Es el efecto verdadero del j -ésimo bloque.

ϵ_{ij} = Es el error experimental de la ij -ésima observación.

Para comparar las medias de tratamientos se utilizó el método de Rangos Múltiples de Duncan y para hacer la comparación entre grupos de tratamientos, se hicieron Contrastes Ortogonales probando las siguientes hipótesis para todas las -

variedades en estudio.

Cuadro 2.- Hipótesis a probar por los Contrastes Ortogonales.

Contrastes	Tratamientos					
	1 NL-U-17	2 Ranchero M.	3 NL-VS-1	4 H-412	4 NL-U-30	
C1	1	0	0	0	-1	=0
C2	1	-2	0	0	1	=0
C3	1	1	-3	0	1	=0
C4	1	1	1	-4	1	=0
	4	0	-2	-4	2	

C1 = NL-U-17 Vs. NL-U-30

C2 = Ranchero Mejorado Vs. NL-U-17 y NL-U-30

C3 = El sintético Vs. Experimentales
(NL-VS-1 Vs. NL-U-17, NL-U-30 y Ranchero M.)

C4 = El Híbrido Vs. Todas las variedades
(H-412 Vs. NL-U-30, NL-U-17, NL-VS-1, Ranchero M.)

Se efectuaron regresiones y correlaciones por el método de pasos (Stepwise) para las variables que se midieron en el muestreo denominado minucioso.

Se utilizó la computadora del Centro de Cálculo de la U.A. N.L. usando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

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

- X_2 Largo del fruto
- X_3 Prolongación de las espatas.
- X_4 Número de espatas.
- X_5 Abertura de las espatas.
- X_6 Tersura de las espatas.
- X_7 Número de eloteros en la punta de las espatas.
- X_8 Número de eloteros en el fruto.
- X_9 Porcentaje de daño de elotero.
- X_{10} Peso del olote.
- X_{11} Peso del grano seco.
- X_{12} Peso de la mazorca.
- X_{13} Orificios de barrenador en el tallo.
- X_{14} Altura de la planta.
- X_{15} Diámetro del tallo.
- X_{16} Altura a la mazorca.
- X_{17} Largo del elote.
- X_{18} Número de entrenudos barrenados.

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentarán los resultados y las discusiones de las diferentes variables en estudio, en el siguiente orden: Incidencia y daño de las plagas, características vegetativas, correlaciones y regresiones.

Incidencia y Daño de las Plagas

El gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith).

Porcentaje de daño foliar de cogollero: Como se puede observar en la Figura 2, la curva de porcentaje de daño de cogollero se inició desde el primer muestreo el 11 de septiembre (ya estaba presente el gusano cogollero) y se incrementó a partir del sexto muestreo alcanzando sus máximos valores a mediados del ciclo, durante el mes de octubre.

Todos los tratamientos tuvieron un porcentaje de daño similar, con excepción de la variedad Ranchero Mejorado que presentó menor daño.

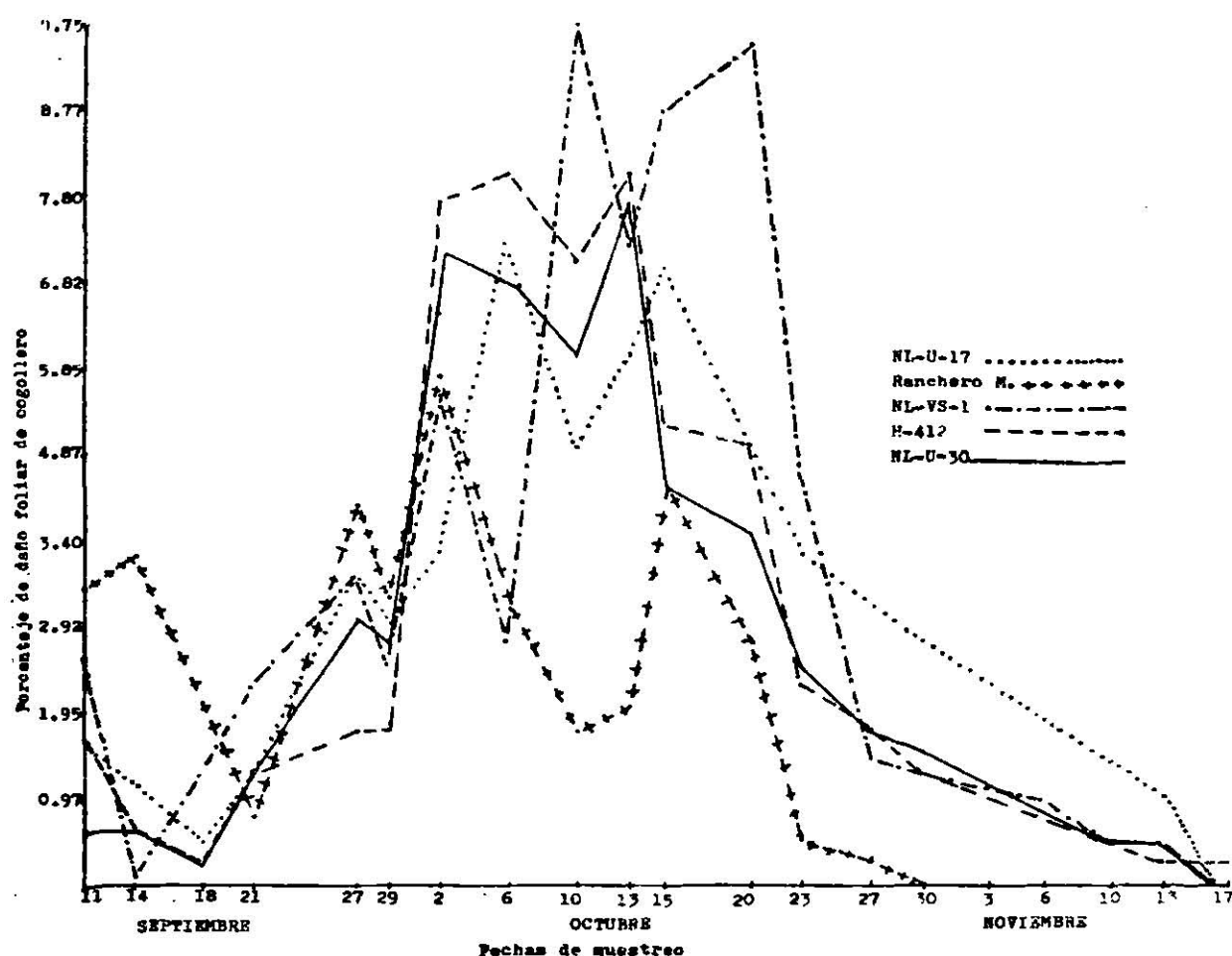


Figura 2.- Porcentaje de daño foliar de cogollero de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo verano-otoño. 1979, Marín, N.L.

Se hizo un análisis de varianza, para comparar las variedades en cuanto al daño que tenían en la fecha 10 de octubre, cuyos datos se muestran en el Cuadro 3, para la F calculada presentó un valor de 2.64 el cuál fué inferior al valor de la F teórica, por lo tanto no existió diferencia significativa entre tratamientos para ambos niveles de significancia.

Cuadro 3.- Porcentaje de daño foliar de cogollero el día 10 de octubre en cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	2.97	3.68	1.00	2.44	10.09	2.52
Ranchero M.	2.93	3.01	2.00	1.00	8.94	2.23
NL-VS-1	3.87	3.74	2.82	2.44	12.87	3.21
H-412	3.60	2.00	2.64	2.82	11.06	2.76
NL-U-30	2.61	2.64	3.31	1.73	10.32	2.50
Suma	16.01	15.07	11.77	10.43	53.28	
C.V. = 27%		S=0.72			$\bar{X}$ 2.66	

Número de larvas de cogollero: La incidencia de cogollero fué similar en todas las variedades y el híbrido a lo largo del ciclo, con excepción de la variedad Ranchero Mejorado que presentó un menor número de larvas Figura 3.

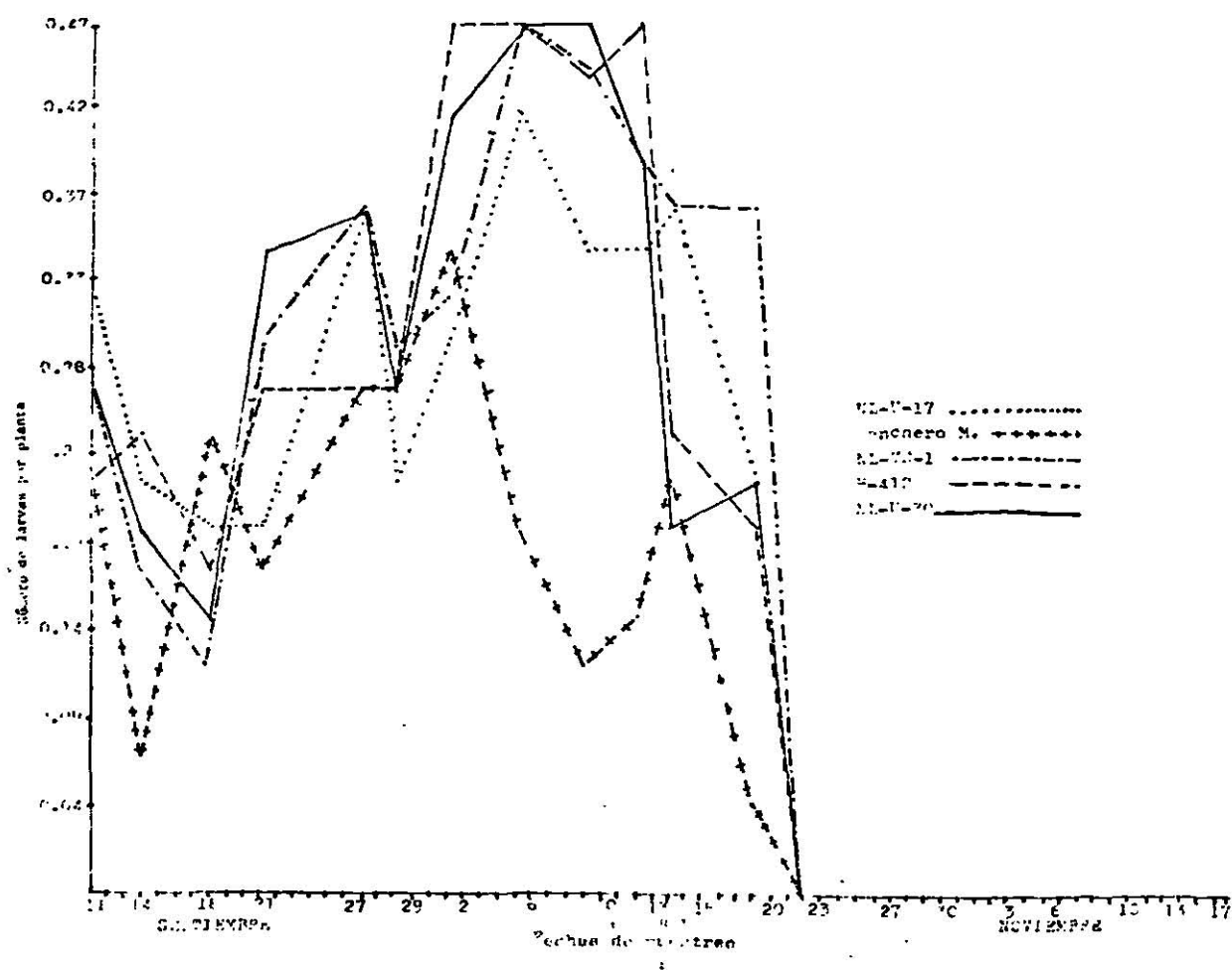


Figura 3.- Número de larvas de cogollero por planta en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

El cogollero estaba presente desde el primer muestreo - el día 11 de septiembre en todas las variedades. En la variedad Ranchero Mejorado se notó un decremento considerable en la población de cogollero a partir del día 2 de octubre - mientras que en las demás variedades siguió creciendo y se mantuvo relativamente alta hasta el día 15 del mismo mes.

A continuación se presentan en el Cuadro 4 los datos - de las subparcelas, respecto a número de larvas de cogollero en la fecha 6 de octubre para comparar los tratamientos.

Cuadro 4.- Número de larvas de cogollero por planta el día 6 de octubre en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	0.4	0.6	0.0	0.4	1.4	0.35
Ranchero M.	0.3	0.2	0.0	0.0	0.5	0.12
NL-VS-1	0.6	0.7	0.3	0.2	1.8	0.45
H-412	0.6	0.2	0.5	0.5	1.8	0.45
NL-U-30	0.6	0.4	0.7	0.2	1.9	0.47
Suma	2.5	2.1	1.5	1.3	7.4	
C.V.= 54.05%			$\bar{S}=0.2$		$\bar{X} = 0.37$	

En el análisis de varianza de estos datos, se encontró una F calculada con un valor de 2.12 el cuál fué inferior al valor de la F teórica, por lo tanto no existió diferencia -- significativa entre tratamientos para ambos niveles de signi--ficancia.

A pesar de los resultados estadísticos anteriores puede notarse en el Cuadro 4 que la variedad Ranchero Mejorado tuvo numéricamente menos larvas de cogollero que los demás tratamientos.

El gusano barrenador Diatraea grandiosella (Dyar).

Número de entrenudos barrenados: a continuación se presenta la concentración de datos obtenidos en el muestreo minucioso de 40 plantas por tratamiento.

Cuadro 5.- Número de entrenudos barrenados por planta en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	0.9	1.4	1.1	0.9	4.3	1.07
Ranchero M.	1.5	1.3	1.2	1.3	5.3	1.32
NL-VS-1	0.9	0.4	1.0	1.1	3.4	0.85
H-412	0.4	0.9	1.1	1.1	3.5	0.87
NL-U-30	1.0	0.9	1.2	1.0	4.1	1.02
Suma	4.7	4.9	5.6	5.4	20.6	
CV= 24.27%			$\bar{S} = 0.25$		$\bar{X} = 1.03$	

La F calculada que se encontró en el análisis de varianza de los datos del cuadro anterior tuvo un valor de 2.25 el cual fué inferior el valor de la F teórica, por lo tanto no existió diferencia significativa entre tratamientos para ambas probabilidades.

El que no exista diferencia entre tratamientos, significa que todas las variedades y el híbrido tuvieron estadísticamente el mismo ataque (número de entrenudos barrenados).

Numéricamente la variedad Ranchero Mejorado fué la que mayor cantidad de entrenudos barrenados presentó.

Número de orificios de barrenador en el tallo: El barrenador se presentó a partir de la séptima fecha de muestreo el 2 de octubre, hasta las últimas etapas de desarrollo de la planta

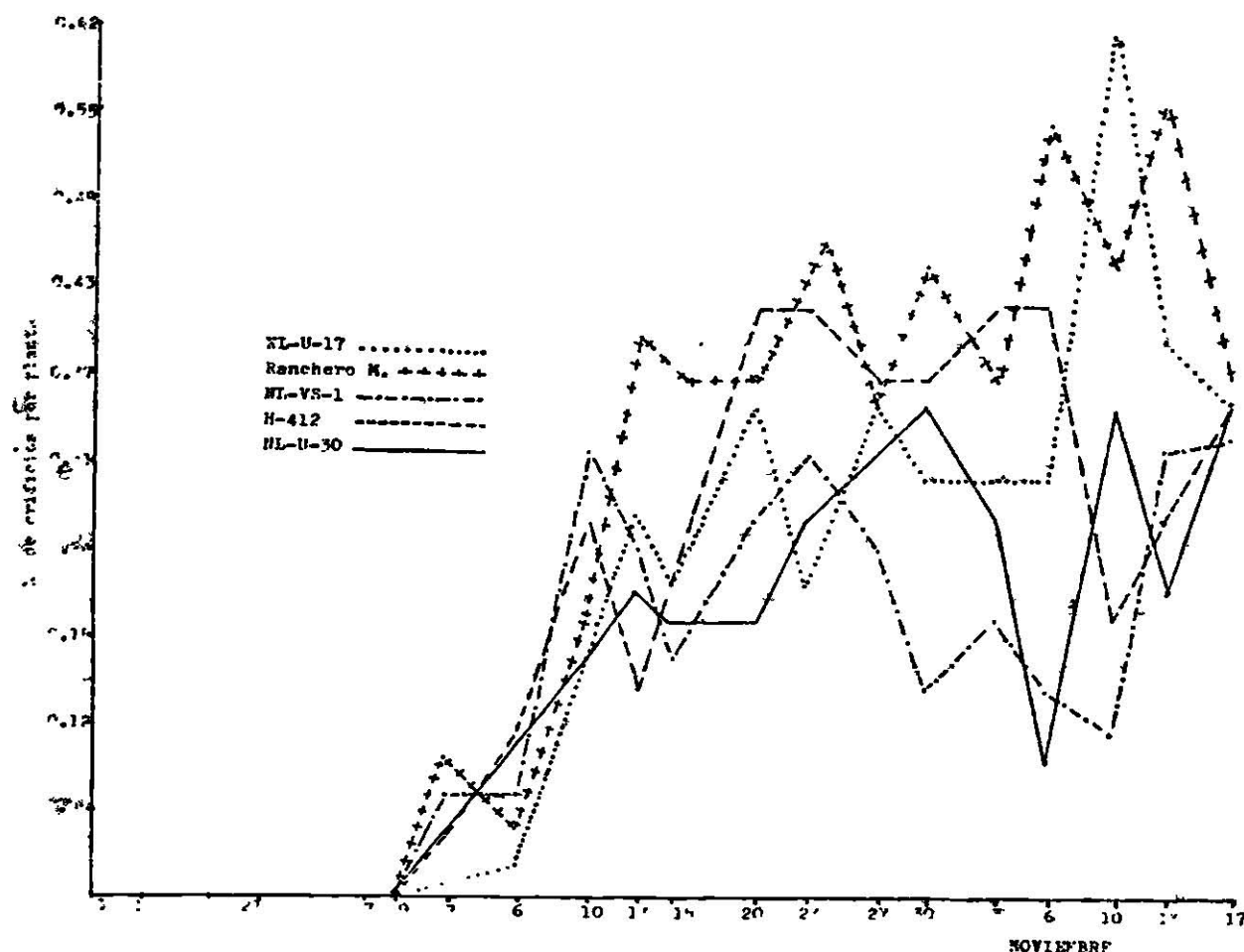


Figura 4.- Número de orificios de barrenador por planta en el tallo en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo verano-otoño en 1979, Marín, N.L.

Como se observa en la Figura 4 . La curva de orificios de barrenador en el tallo incrementó su crecimiento en todas las variedades a partir del 6 de octubre. Notándose que la variedad Ranchero Mejorado presentó a lo largo del ciclo un mayor número de orificios en el tallo, seguida de cerca por los demás tratamientos; aparentemente las variedades NL-VS-1 y NL-U-30 tuvieron un ataque menos intenso a lo largo del ciclo.

En el último muestreo todos los tratamientos tuvieron casi el mismo promedio de número de orificios por planta, quizá por el método de muestreo minucioso que se practicó, que permitía evaluar todos los tratamientos eficientemente. Cabe señalar que no se pudo explicar porqué después de haber obtenido valores relativamente altos para las variedades Ranchero Mejorado y NL-U-17, se registraron valores más bajos al final del ciclo, siendo que obviamente el número de orificios es acumulativo, quizás fueron simplemente fluctuaciones provocadas por el muestreo aleatorio.

A continuación se presentan los datos de las subparcelas, respecto a orificios de barrenador encontrados en el muestreo minucioso. Cuadro 6.

Cuadro 6.- Número de orificios de barrenador por planta - en el tallo en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño, de 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	1.0	3.0	1.3	1.1	6.4	1.60
Ranchero M.	1.8	2.7	1.7	2.0	8.2	2.05
NL-VS-1	0.9	0.8	1.2	1.6	4.5	1.12
H-412	0.5	1.8	1.5	1.6	5.4	1.35
NL-U-30	1.3	1.3	1.3	1.5	5.4	1.35
Suma	5.5	9.6	7.0	7.8	29.9	
CV= 33.10% $\bar{S}$ = 0.49 $\bar{X}$ = 1.49						

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué de 2.02 por lo tanto no hay significancia y se dice - que todos los tratamientos tuvieron al final del ciclo el mismo número de orificios de barrenador en el tallo.

Aunque no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos, se observa que la variedad NL-VS-1 presentó numéricamente menor número de orificios de barrenador en el tallo en este último muestreo, lo que también fué así en varios muestreos previos.

El gusano elotero Heliothis zea (Boddie)

Número de huevecillos: De acuerdo a las observaciones --

hechas, el híbrido H-412 fué el que presentó un mayor número de huevecillos por planta y las variedades NL-U-17 y NL-VS-1 fueron las que menor número de huevecillos por planta presentaron, como se observa en la Figura 5.

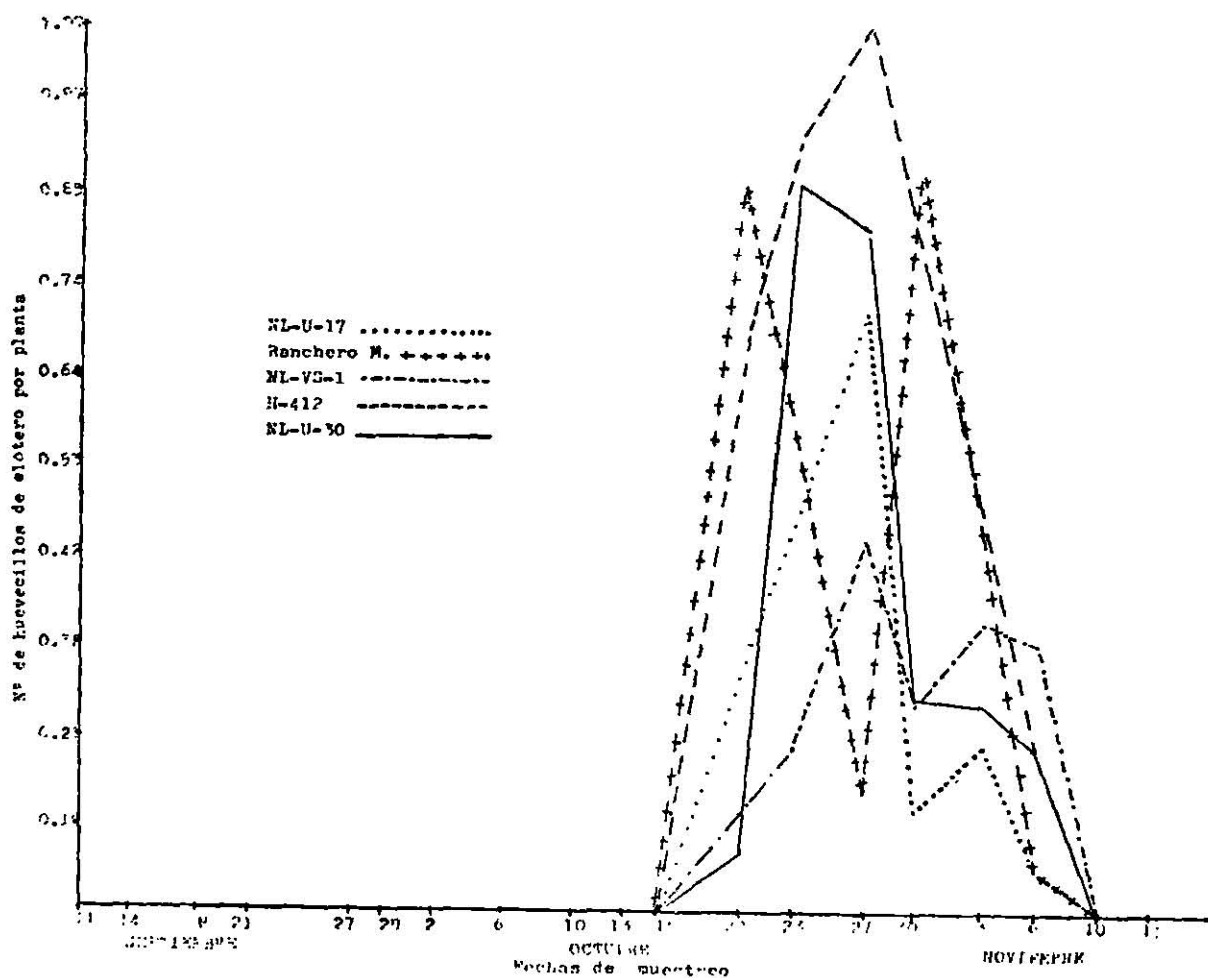


Figura 5.- Número de huevecillos de elotero por planta, en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo -- verano-otoño, 1979, Marín, N.L.

Cuando se hizo el primer muestreo de huevecillos (20 de Octubre), la variedad Ranchero Mejorado y el híbrido H-412 - ya tenían densidades relativamente altas mientras que en la variedad NL-U-30 se presentaron hasta tres días después y en la NL-U-17 y NL-VS-1 hasta 7 días después.

Porcentaje de daño de elotero: En el Cuadro 7, se presentan los datos obtenidos en el muestreo minucioso.

Cuadro 7.-- Porcentaje de daño de elotero por mazorca en - cuatro variedades y un híbrido de maíz, en --- prueba de sus resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	1.77	1.89	1.68	1.78	7.12	1.78
Ranchero M.	2.09	1.61	1.78	1.70	7.18	1.79
NL-VS-1	1.67	1.41	1.87	1.70	6.65	1.66
H-412	1.96	2.16	1.91	1.62	7.65	1.91
NL-U-30	1.67	2.07	2.02	1.84	7.60	1.90
Suma	9.16	9.14	9.26	8.64	36.20	
CV= 9.39%			$\bar{S} = 0.17$		$\bar{X} = 1.81$	

En el análisis de varianza de los datos del Cuadro 7, - la F calculada para tratamientos fué de 1.33, por lo tanto - no hay significancia y se dice que todos los tratamientos -- fueron igualmente dañados por el elotero.

Número de eloteros en la punta de las espatas:

A continuación se presenta la concentración de datos obtenidos en el muestreo minucioso de 40 plantas por tratamiento.

Cuadro 8.- Número promedio por planta de eloteros en la punta de las espatas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	0.1	0.0	0.3	0.2	0.6	0.15
Ranchero M.	0.0	0.3	0.0	0.3	0.6	0.15
NL-VS-1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.9	0.22
H-412	0.0	0.3	0.3	0.0	0.6	0.15
NL-U-30	0.0	0.3	0.2	0.5	0.9	0.22
Suma	0.3	1.0	1.1	1.2	3.6	
C.V. = 77.77%		$\bar{S} = 0.14$		$\bar{X} = 0.18$		

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué de .305, la cual fué inferior al valor de la F teórica, por lo tanto no existió diferencia estadística entre tratamientos, y se dice que todos los cultivares tuvieron, un mismo número de larvas en la punta de las espatas.

Número de eloteros en el fruto: En el Cuadro 9, se muestran los datos del muestreo minucioso.

Cuadro 9.- Número promedio de eloteros por fruto, en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo - verano-otoño de 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	0.8	0.3	0.7	0.3	2.1	0.52
Ranchero M.	0.7	0.2	0.5	0.6	2.0	0.50
NL-VS-1	0.2	0.5	0.5	0.3	1.5	0.37
H-412	0.6	0.4	0.6	0.9	2.5	0.62
NL-U-30	0.9	0.5	0.6	0.4	2.4	0.60
Suma	3.2	1.9	2.9	2.5	10.5	
CV= 0.38	S=0.2		$\bar{X} = 0.52$			

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué de 0.94, la cual fué inferior al valor de la F teórica, por lo tanto no existió diferencia estadística entre tratamientos.

Aunque no hubo diferencia estadística entre tratamientos, se observa que el híbrido H-412 y la variedad NL-U-30 fueron los que presentaron mayor número de larvas en el fruto. Esto se relaciona con el Cuadro 7, pag. 38 donde se puede observar que estos tratamientos fueron los que presentaron un mayor porcentaje de daños de elotero.

Características Vegetativas

Altura de las plantas.-

Como se observa en la Figura 6, durante las primeras etapas de desarrollo todas las variedades llevaban el mismo crecimiento a excepción de la variedad Ranchero Mejorado, la cual fué superior en altura a las demás durante todo el ciclo hasta la cosecha. Siendo el híbrido H-412 el que presentó la menor altura

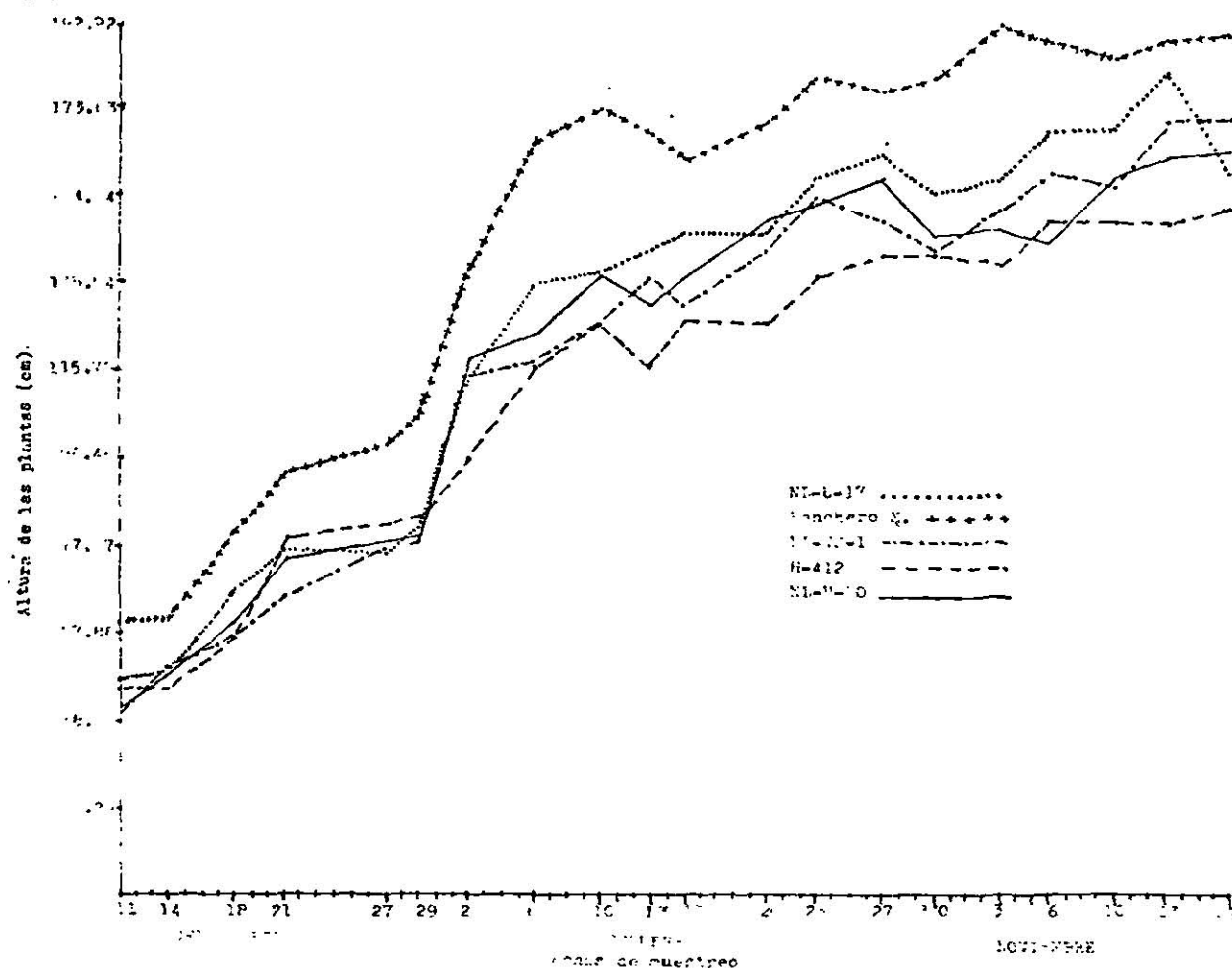


Figura 6.-. Altura de las plantas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia, a insectos, en el ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

A continuación se presentan los datos del promedio de altura de las plantas seleccionadas en el muestreo minucioso Cuadro 10.

Cuadro 10.- Altura de las plantas, en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Media	Suma
	I	II	III	IV		
NL-U-17	170.22	191.85	208.08	191.49	761.64	190.51
Ranchero M.	194.34	199.72	249.76	235.29	879.11	219.77
NL-VS-1	184.68	184.42	203.03	199.88	772.01	193.00
H-412	197.36	191.27	195.54	192.67	776.84	194.21
NL-U-30	165.84	173.1	195.22	211.52	745.68	186.42
Suma	912.44	940.36	1051.63	1030.85	3935.28	

$$C = 6.18\%$$

$$\bar{S} = 12.16$$

$$\bar{X} = 196.76$$

El análisis de varianza resultó significativo para tratamientos (F calculada = 4.71).

La comparación de medias (Cuadro 11) mostró que la variedad más alta fué la Ranchero Mejorado, en relación a los otros cuatro tratamientos. Esto implica que esta variedad podría ser más susceptible al acame en caso de ataque de barrenador y viento.

Cuadro 11.- Comparación de medias de la altura de las plantas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en la prueba de su resistencia a insectos en el ciclo verano-otoño de 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia ^{1/}	
		.05	.01
NL-U-17	190.51	b	b
Ranchero M.	219.77	a	a
NL-VS-1	193.00	b	b
H-412	194.21	b	b
NL-U-30	186.42	b	b

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

En las comparaciones ortogonales, se encontró que: las variedades experimentales NL-U-17 y NL-U-30, no presentaron diferencias entre si, con una F calculada de 0.21; la variedad NL-VS-1 (comercial) no tuvo diferencia con las variedades NL-U-17, NL-U-30 y Ranchero Mejorado (experimentales) -- con una F calculada de 0.69; el híbrido H-412 (comercial) no presentó diferencia con las variedades NL-VS-1 (comercial) y con las variedades experimentales NL-U-17, NL-U-30 y Ranchero Mejorado, con una F calculada de 0.22; las variedades experimentales NL-U-17 y NL-U-30 presentaron una diferencia -- altamente significativa con la variedad Ranchero Mejorado -- con una F calculada de 17.73.

Area Foliar.-

Número de hojas: Como se observa en la Figura 7, todas las variedades y el híbrido tuvieron un desarrollo foliar similar, sin embargo desde el inicio del ciclo se observó que la variedad Ranchero Mejorado fué la que presentó mayor número de hojas, pero al final se comportó de igual manera que las otras. Por lo tanto se decidió no realizar un análisis de varianza dada la similitud existente entre tratamientos.

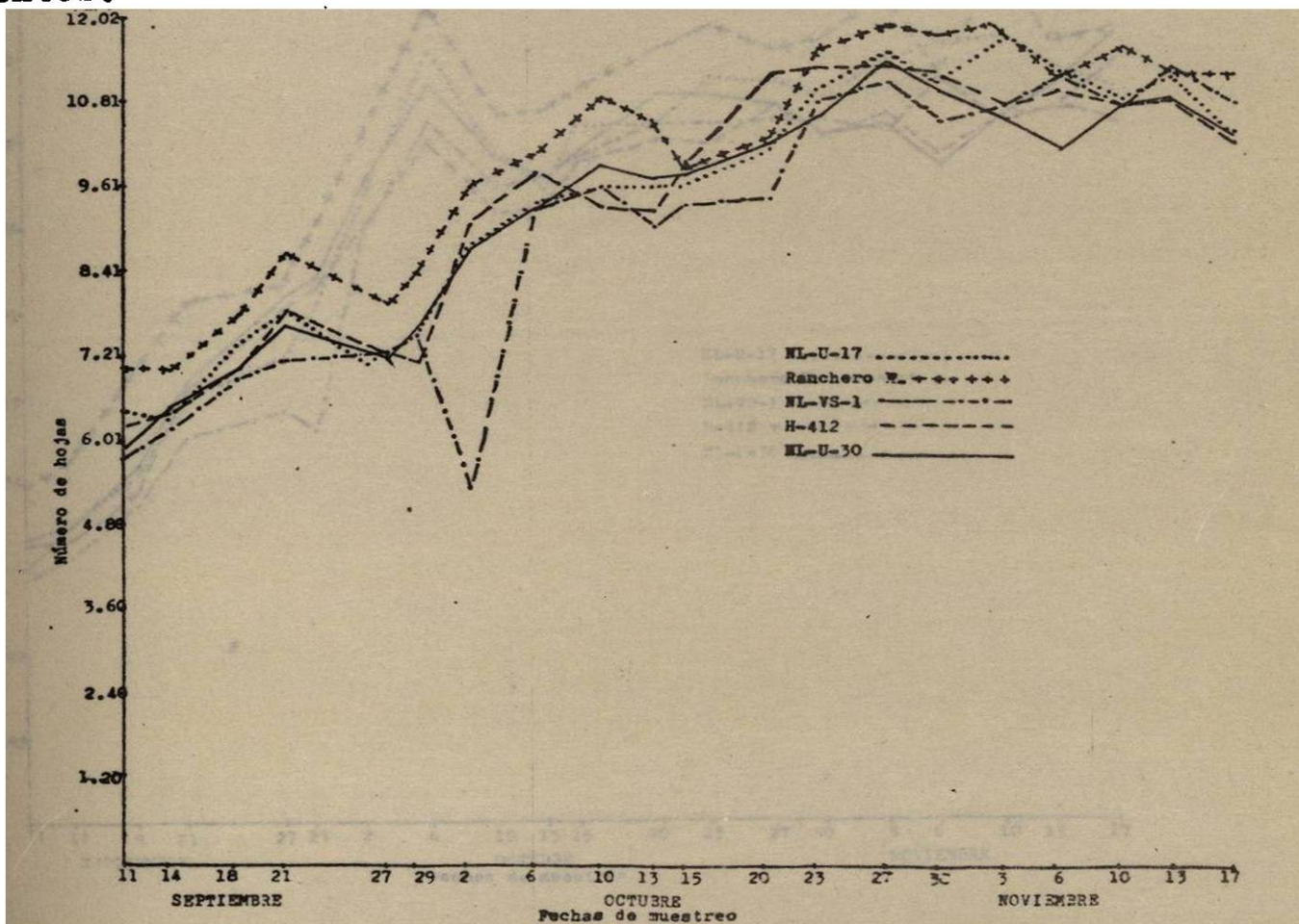


Figura 7.- Número de hojas por planta en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo verano-otoño 1979, - Marín, N.L.

Largo de la hoja media: Como se observa en la Figura 8, el crecimiento de la hoja media para todos los tratamientos fué durante los dos primeros meses, después de ésto el crecimiento fué más lento. Solamente se observa que la variedad Ranchero Mejorado estuvo ligeramente arriba de los demás. No se hizo análisis de varianza porque es obvio que no existe diferencia estadística.

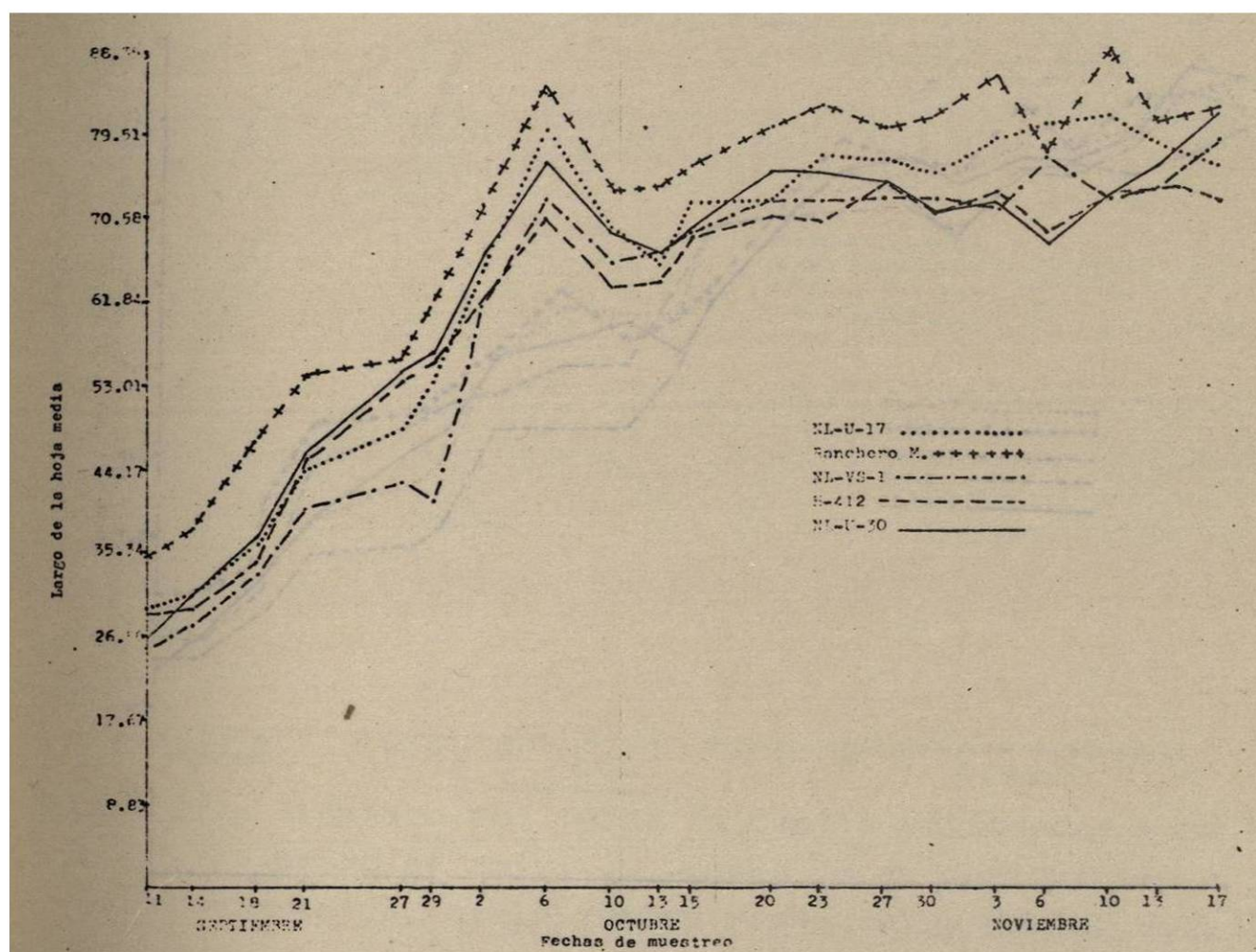


Figura 8.- Largo de la hoja media en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo verano-otoño de 1979, -- Marín, N.L.

Ancho de la hoja media: Como se observa en la Figura 9, el crecimiento del ancho de la hoja media se mostró similar para todas las variedades y el híbrido. Solo en la variedad - NL-VS-1 se observó que fué menos el crecimiento del ancho de la hoja media durante los dos primeros meses.

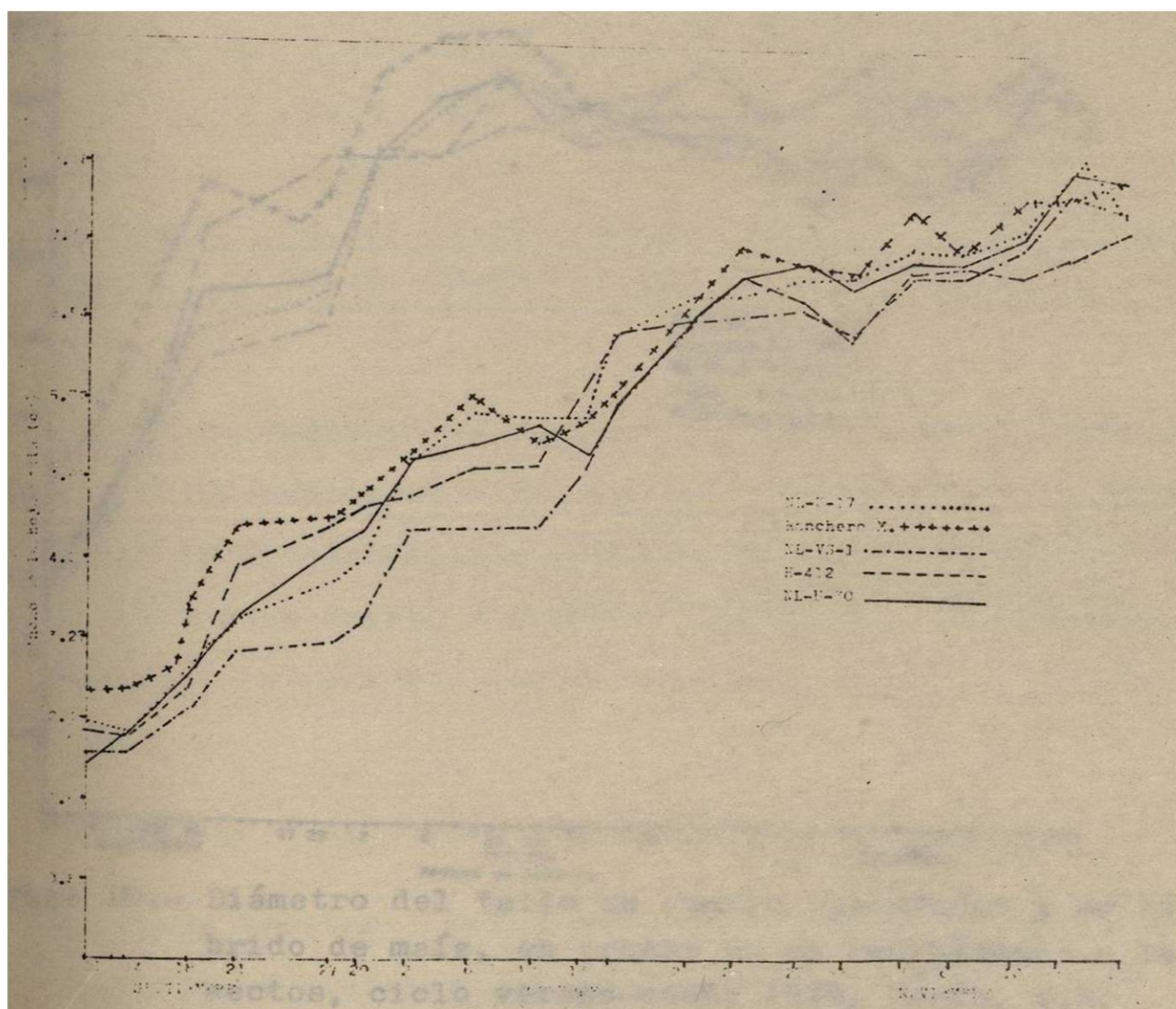


Figura 9.- Ancho de la hoja media en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Diámetro del tallo.-

Como se observa en la Figura 10, el crecimiento del diámetro del tallo fué similar por todas las variedades y el híbrido. Observándose que en variedad Ranchero Mejorado el diámetro del tallo fué ligeramente superior que en los demás tratamientos pero al final del ciclo su comportamiento fué similar a los otros.

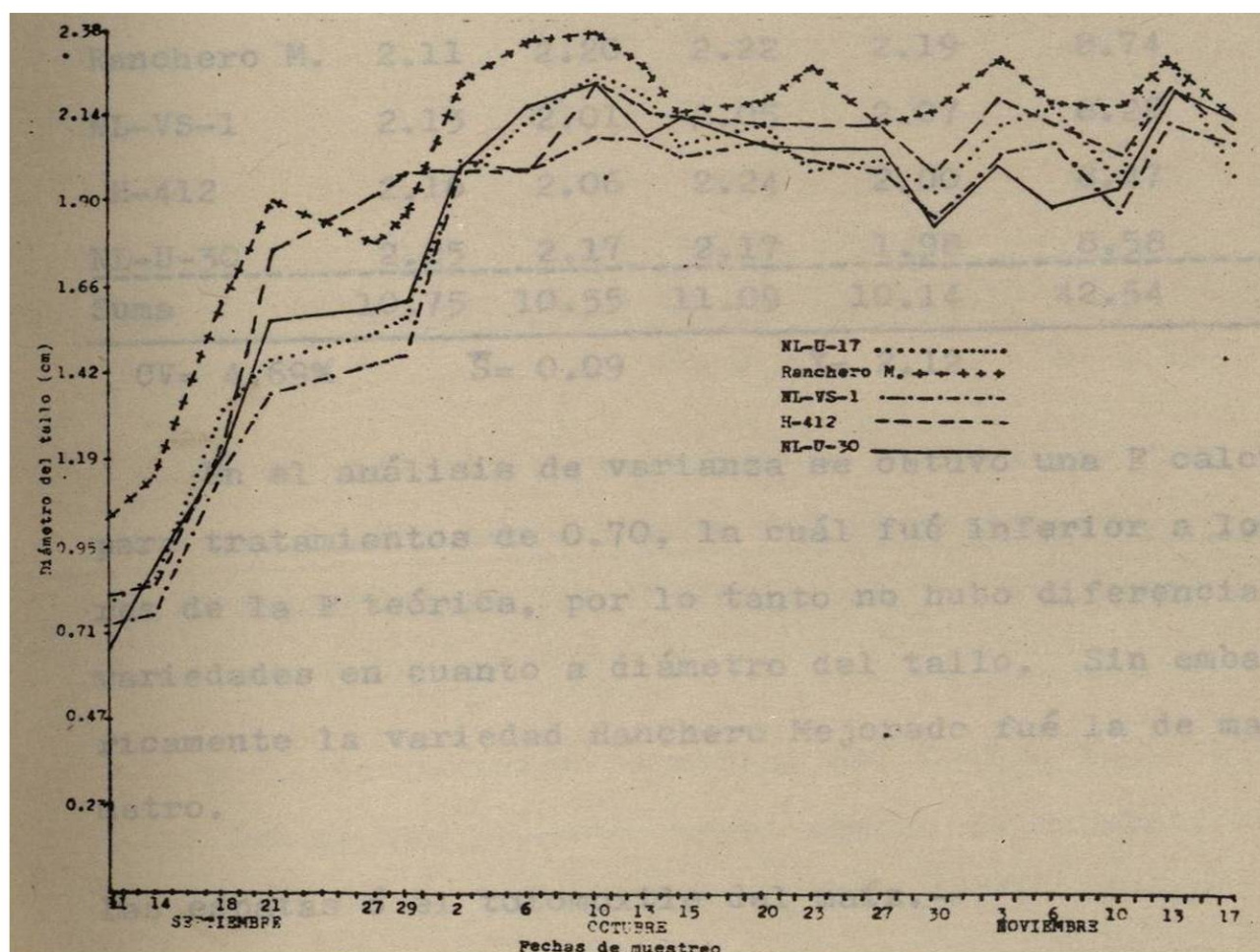


Figura 10.- Diámetro del tallo en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

A continuación se presenta en el Cuadro 12, la concentración de datos con los promedios del diámetro del tallo, dichos datos se obtuvieron del muestreo minucioso realizado al final del ciclo de cultivo.

Cuadro 12.- Diámetro del tallo en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	2.09	2.09	2.38	1.89	8.45	2.11
Ranchero M.	2.11	2.20	2.22	2.19	8.74	2.18
NL-VS-1	2.13	2.01	2.05	2.07	8.28	2.07
H-412	2.16	2.06	2.24	2.00	8.47	2.11
NL-U-30	2.25	2.17	2.17	1.98	8.58	2.14
Suma	10.75	10.55	11.09	10.14	42.54	
CV= 4.69% $\bar{S}$ = 0.09 $\bar{X}$ = 2.12						

En el análisis de varianza se obtuvo una F calculada -- para tratamientos de 0.70, la cuál fué inferior a los valores de la F teórica, por lo tanto no hubo diferencia entre variedades en cuanto a diámetro del tallo. Sin embargo numéricamente la variedad Ranchero Mejorado fué la de mayor diámetro.

Las espatas ó el totomoxtle del maíz.-

Número de espatas: los datos que se obtuvieron del muestreo minucioso se presentan en el Cuadro 13.

Cuadro 13.- Número de espatas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	8.8	9.1	9.5	9.6	37	9.25
Ranchero M.	9.7	10.4	10.2	9.7	40	10.00
NL-VS-1	9.3	10.3	10.1	9.8	39.5	9.87
H-412	7.8	8.60	9.6	8.3	34.3	8.57
NL-U-30	10.2	9.5	10.5	10.0	40.2	10.05
Suma	45.8	47.9	49.9	47.4	191	
CV= 4.16%			$\bar{S} = 0.39$		$\bar{X} = 9.55$	

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué 10.09, por lo tanto fué significativo, y se dice que al menos uno de los tratamientos fué diferente a los demás.

En la comparación de medias del Cuadro 14, el híbrido -- H-412 fué el que presentó menor número de espatas, en relación a los demás tratamientos. Esto podría implicar que el híbrido es más vulnerable al daño de elotero ya que el menor número de espatas provoca una mayor abertura de éstas en el híbrido como se observará más adelante en el Cuadro ¹⁶~~50~~ de la página ~~14~~.
52

La variedad NL-U-17, también tuvo estadísticamente menor número de espatas que las demás variedades, pero más que el híbrido H-412.

Cuadro 14.- Comparación de medias para número de espatas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño, 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia	
		.05	.01
NL-U-17	9.25	c	c
Ranchero M.	10.0	ab	ab
NL-VS-1	9.87	ab	ab
H-412	8.57	d	d
NL-U-30	10.05	a	a

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

Según las comparaciones ortogonales en el C1 las variedades experimentales NL-U-17 y NL-U-30 presentaron diferencia significativa entre si (F calculada = 8.08), según el C2 la variedad Ranchero Mejorado fué igual que el grupo formado por las variedades NL-U-17 y NL-U-30 (F calculada = 2.06), - en el contraste Tres la variedad NL-VS-1 fué igual a las variedades experimentales, Ranchero Mejorado, NL-U-17 y NL-U-30 (F calculada = 0.22). En el C4 el híbrido H-412 es diferente a todas las demás variedades de manera altamente significativa (F calculada = 30.0).

Tersura de las espatas.

Los promedios de los números arbitrarios ($\bar{x}$) con que se definió la tersura de las espatas en el muestreo minucio-

so se representan en el Cuadro 15.

Cuadro 15.- Tersura de las espatas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Ma---rín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	2.6	2.3	2.9	3.0	10.8	2.7
Ranchero M.	2.4	2.2	2.6	2.7	9.9	2.47
NL-VS-1	2.2	2.4	3.2	2.5	10.3	2.57
H-412	2.9	2.3	2.9	2.6	10.7	2.67
NL-U-30	2.3	2.3	2.2	2.2	9.0	2.25
Suma	12.4	11.5	13.8	13.0	50.7	
C.V.= 9.48%		$\bar{S} = 0.24$		$\bar{X} = 2.53$		

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué de 2.26, por lo que no hubo significancia, aceptándose que todos los tratamientos tuvieron las espatas con una misma tersura.

Abertura de las espatas: los datos del muestreo minucioso se muestran en el Cuadro 16.

Cuadro 16.- Abertura de las espatas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	1.7	1.8	1.9	2.7	8.1	2.02
Ranchero M.	1.9	1.6	2.1	2.2	7.8	1.95
NL-VS-1	1.6	2.0	2.5	2.2	8.3	2.07
H-412	2.8	3.2	3.0	2.9	11.9	2.97
NL-U-30	1.8	2.3	2.5	1.9	8.5	2.12
Suma	9.8	10.9	12.0	11.9	44.6	
CV= 13.23%			$\bar{S} = 0.29$		$\bar{X} = 2.23$	

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué de 8.15 por lo tanto fué altamente significativa.

En la comparación de medias del Cuadro 17, el híbrido H-412 presentó mayor abertura de sus espatas en relación a las demás variedades, lo cuál corrobora lo encontrado por Canales y Cerda (5). Al estar el fruto descubierto la hace más susceptible a el ataque del gusano elotero.

Cuadro 17.- Comparación de medias para abertura de las espas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo - verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia		1/
		.05	.01	
NL-U-17	2.02	b	b	
Ranchero M.	1.95	b	b	
NL-VS-1	2.07	b	b	
H-412	2.97	a	a	
NL-U-30	2.12	b	b	

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

Según las comparaciones ortogonales en el C1 las variedades experimentales NL-U-17 y NL-U-30 son iguales (F calculada = 0.22), según el C2 la variedad Ranchero Mejorado fué igual a las variedades NL-U-17 y NL-U-30, (F calculada = 0.47) en el contraste tres la variedad NL-VS-1 es igual a las variedades experimentales Ranchero Mejorado, NL-U-17 y NL-U-30 (F calculada = 0.05), en el C4 el híbrido H-412 presentó una diferencia altamente significativa con las demás variedades, (F calculada = 31.83).

Prolongación de las espas: Los datos del muestreo minucioso se muestran a continuación en el Cuadro 18.

Cuadro 18.- Prolongación de las espatas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	6.86	6.16	6.00	7.35	26.37	6.59
Ranchero M.	6.61	6.81	7.40	6.75	27.57	6.89
NL-VS-1	7.90	5.68	6.14	6.46	26.18	6.54
H-412	5.86	4.49	4.52	5.33	20.20	5.05
NL-U-30	7.10	6.15	6.03	6.73	26.01	6.50
Suma	34.33	29.29	30.09	32.62	126.33	
CV= 8.13%	$\bar{S} = 0.51$				$\bar{X} = 6.31$	

En el análisis de varianza que se hizo con los datos -- anteriores la F calculada para tratamientos fué 7.95 por lo tanto hubo diferencia altamente significativa entre trata--- mientos.

Como se observa en el Cuadro 18, todas las variedades -- resultaron superiores que el híbrido e iguales entre si respecto a la prolongación de espatas.

Cualquiera de las variedades se podría recomendar como mejor que el híbrido en cuanto a la resistencia al ataque del gusano elotero.

Cuadro 19.- Comparación de medias para prolongación de las espigas en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia		1/
		.05	.01	
NL-U-17	6.59	a	a	
Ranchero M.	6.89	a	a	
NL-VS-1	6.54	a	a	
H-412	5.05	d	d	
NL-U-30	6.50	a	a	

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

Según las comparaciones ortogonales el C1 no resultó -- significativamente (F calculada = 0.06). El C2 no fué significativa (F calculada = 1.20). En el C3 no hubo significancia (F calculada = 0.11) y el C4 resultó altamente significativo con una F calculada de 30.38 por lo cual el híbrido --- H-412 es diferente a todas las variedades.

Características del fruto y producción del maíz.

Altura de la mazorca: Los datos del muestreo minucioso se - presentan a continuación en el Cuadro 20.

Cuadro 20.- Altura de la mazorca en cuatro variedades y un híbrido, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	56.22	78.53	79.64	70.95	285.34	71.33
Ranchero M.	38.46	96.41	113.68	96.76	387.31	96.82
NL-VS-1	74.72	69.14	73.58	70.55	287.99	71.99
H-412	79.57	76.81	73.66	82.65	312.69	78.17
NL-U-30	63.44	68.33	76.51	73.85	282.13	70.53
Suma	354.41	389.22	417.07	394.76	1555.46	
CV= 9.56%		$\bar{S} = 7.43$			$\bar{X} = 77.77$	

El análisis de varianza mostró que la F calculada tuvo un valor de 8.86, que es superior a los valores de la F teórica y por lo tanto existió diferencia altamente significativa entre tratamientos.

La comparación de medias (Cuadro 21), muestra que la variedad Ranchero Mejorado, fué la que tuvo la mazorca a mayor altura del suelo.

En esta variable influyó lógicamente la altura de las plantas pues así se observa en los resultados.

Cuadro 21.-. Comparación de medias de la altura de la mazorca en cuatro variedades y un híbrido de maíz - en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia		1/
		.05	.01	
NL-U-17	71.33	bc	b	
Ranchero M.	96.82	a	a	
NL-VS-1	71.99	bc	b	
H-412	78.17	b	b	
NL-U-30	70.53	c	b	

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

Según las comparaciones ortogonales el C1 resultó no -- significativo (F calculada = 0.02). En el C2 la variedad -- Ranchero Mejorado tuvo diferencia altamente significativa -- con las variedades NL-U-17 y NL-U-30 (F calculada = 32.30) El C3 no fué significativo (F calculada = 3.10). En el C4 - no existió significancia (F calculada = 0.01).

Largo del elote: A continuación se muestra en el Cuadro 22, los datos del muestreo minucioso.

Cuadro 22.- Largo de elote en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño, 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	27.43	27.16	31.61	29.44	115.64	28.91
Ranchero M.	28.83	30.79	26.08	30.08	115.78	28.94
NL-VS-1	27.61	28.20	29.37	27.21	112.39	28.09
H-412	26.25	26.25	28.78	27.04	108.32	27.08
NL-U-30	29.15	29.59	30.70	31.03	120.47	30.11
Suma	139.27	141.99	146.54	144.8	572.6	
CV= 5.42% $\bar{S}$ = 1.55 $\bar{X}$ = 28.63						

En el análisis de varianza se obtuvo una F calculada -- para tratamientos de 2.10, la cuál fué inferior a los valores de la F teórica, por lo tanto no hubo diferencia entre tratamientos en cuanto a largo del elote (con todo y totomoxtle). Sin embargo numéricamente la variedad NL-U-30 fué la de elotes de mayor longitud.

Largo del fruto: Los datos del muestreo minucioso se presentan a continuación en el Cuadro 23.

Cuadro 23.- Largo del fruto en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño, 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	17.43	17.05	17.01	15.86	67.35	16.83
Ranchero M.	16.39	16.19	14.02	15.70	62.30	23.72
NL-VS-1	16.35	15.11	16.0	14.82	62.28	15.57
H-412	17.48	18.64	17.56	16.35	70.03	17.50
NL-U-30	18.07	16.75	16.09	17.20	68.11	17.02
Suma	85.72	83.74	80.68	79.93	330.07	

CV= 4.48%

$\bar{S} = 0.74$

$\bar{X} = 16.50$

En el análisis de varianza para largo del fruto la F -- calculada para tratamientos tuvo un valor de 5.67, que es -- superior a los valores de la F teórica y por lo tanto existió diferencia altamente significativa entre tratamientos.

Como se observa en el Cuadro 23, la variedad Ranchero Mejorado, tuvo los frutos más largos, seguida por la variedad NL-U-30 y el híbrido H-412. La variedad NL-VS-1 fué la de frutos más pequeños.

Cuadro 24.- Comparación de medias para largo del fruto en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia <u>1/</u>	
		.05	.01
NL-U-17	16.83	c	b
Ranchero M.	23.72	a	a
NL-VS-1	15.57	d	c
H-412	17.50	b	b
NL-U-30	17.02	bc	b

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

Según las comparaciones ortogonales el C1 no fué significativo (F calculada = 0.12). El C2 resultó significativo (F calculada = 8.92), por lo que la variedad Ranchero Mejorado - fué superior a las variedades NL-U-17 y NL-U-30. El C3 no -- resultó significativo (F calculada = 4.50). Y por último el - C4 si fué significativo (F calculada = 9.16), por lo tanto el híbrido H-412 fué superior a todas las variedades como grupo.

Peso de la mazorca:

Cuadro 25.- Peso de la mazorca en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia, - ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	107.93	104.54	142.21	97.06	451.74	112.93
Ranchero M.	112.67	112.57	95.13	113.79	434.16	108.54
NL-VS-1	94.75	96.91	113.4	121.43	426.49	106.62
H-412	156.25	163.86	160.35	143.23	623.69	155.92
NL-U-30	159.13	148.8	159.22	138.62	605.77	151.44
Suma	630.73	626.68	670.31	614.13	2541.85	
CV= 10.47%	$\bar{S} = 13.31$			$\bar{X} = 127.09$		

El análisis de varianza mostró que la F calculada tuvo - un valor de 13.45, que es superior a los valores de la F teórica y por lo tanto existió diferencia altamente significativa entre tratamientos.

Como se observa en el Cuadro 25, el híbrido H-412 y la variedad NL-U-30 tuvieron estadísticamente igual peso de la mazorca entre sí pero fueron superiores a las variedades, NL-U-17, Ranchero Mejorado y NL-VS-1, las cuáles también fueron -- iguales entre sí.

Cuadro 26.-- Comparación de medias para peso de la mazorca en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia		1/
		.05	.01	
NL-U-17	112.93	b	b	
Ranchero M.	108.54	b	b	
NL-VS-1	106.62	b	b	
H-412	155.92	a	a	
NL-U-30	151.44	a	a	

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

Según las comparaciones ortogonales el C1 resultó altamente significativo (F calculada = 16.73) por lo que la variedad NL-U-17 fué diferente significativamente a la NL-U-30 (ambas experimentales). El C2 resultó significativo (F calculada = 8.41) por lo que la variedad Ranchero Mejorado fué inferior a el grupo formado por las variedades NL-U-17 y NL U 30. El C3 fué significativo (F calculada = 5.29) por lo cuál la variedad NL-VS-1 fué ^{inferior} ~~superior~~ a las variedades experimentales. Y por último el C4 resultó altamente significativo - (F calculada = 23.44) por lo cuál el híbrido H-412 fué superior en cuanto al peso de la mazorca a las demás variedades como grupo.

Peso del grano seco.

Cuadro 27.- . Peso del grano seco en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	65.56	67.51	95.1	69.06	297.23	74.30
Ranchero M.	66.36	71.86	54.44	70.07	262.73	65.68
NL-VS-1	47.23	50.52	69.55	76.75	244.05	61.012
H-412	92.02	114.23	108.25	93.02	407.52	101.88
NL-U-30	82.88	94.47	93.84	72.52	343.71	85.927
Suma	354.05	398.59	421.18	381.42	1555.24	
CV= 14.8%	$\bar{S} = 11.54$			$\bar{X} = 77.76$		

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué 8.15 siendo la diferencia altamente significativa.

Como se observa en el Cuadro 27, el híbrido H-412 presentó el mayor peso de grano seco es decir la mayor producción. Siguiéndole la variedad NL-U-30. El último lugar de producción de grano seco la tuvieron las variedades Ranchero Mejorado y NL-VS-1.

Cuadro 28.-. Comparación de medias para peso de grano seco por mazorca en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Medias	Significancia		1/
		.05	.01	
NL-U-17	74.30	c	bc	
Ranchero M.	65.68	cd	cd	
NL-VS-1	61.01	d	d	
H-412	101.88	a	a	
NL-U-30	85.92	b	b	

1/ Las medias seguidas por la misma letra son significativamente diferentes entre sí.

En las comparaciones ortogonales el C1, el C2 y el C3 no resultaron significativos con (F calculada de 2.02, 4.16 y 4.59 respectivamente). En el C4 se encontró una diferencia altamente significativa por lo que el híbrido H-412 fué superior a las demás variedades como grupo.

Peso del olote:: Los datos de esta variable, obtenidos de las mazorcas del muestreo minucioso se muestran a continuación en el Cuadro 29.

Cuadro 29.- Peso del olote en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-U-17	14.09	15.03	22.24	13.86	65.22	16.30
Ranchero M.	16.99	16.47	15.76	17.71	66.93	16.73
NL-VS-1	14.36	15.34	15.80	15.52	61.02	15.25
H-412	19.71	24.31	26.16	19.79	89.97	22.49
NL-U-30	21.97	18.32	18.32	18.14	77.41	19.35
Suma	87.12	90.13	98.28	85.02	360.55	
CV= 13.58%		$\bar{S} = 2.44$		$\bar{X} = 18.02$		

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué de 5.67 por lo que la diferencia fué altamente significativa.

Como se observa en el Cuadro 29, el híbrido H-412 presentó mayor peso del olote que las demás variedades. Seguido por la variedad NL-U-30.

Cuadro 30.- Comparación de medias del peso del olote en cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia		1/
		.05	.01	
NL-U-17	16.30	c	c	
Ranchero M.	16.73	c	bc	
NL-VS-1	15.25	c	c	
H-412	22.49	a	a	
NL-U-30	19.35	b	b	

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

En las comparaciones ortogonales los primeros tres contrastes con F calculada de 3.09, 0.53 y 2.43 respectivamente, no presentaron significancia. El C4 resultó altamente significativo (F calculada = 16.62) por lo que el híbrido H-412 -- fué superior el grupo formado por las variedades.

Floración femenina:

Como puede verse en la Figura 11, el híbrido H-412 y las variedades NL-U-30 y Ranchero Mejorado iniciaron su floración antes que las otras dos. Presentando un "jiloteo" acelerado al principio (del 20 al 30 de octubre) el H-412 y la variedad NL-U-30.

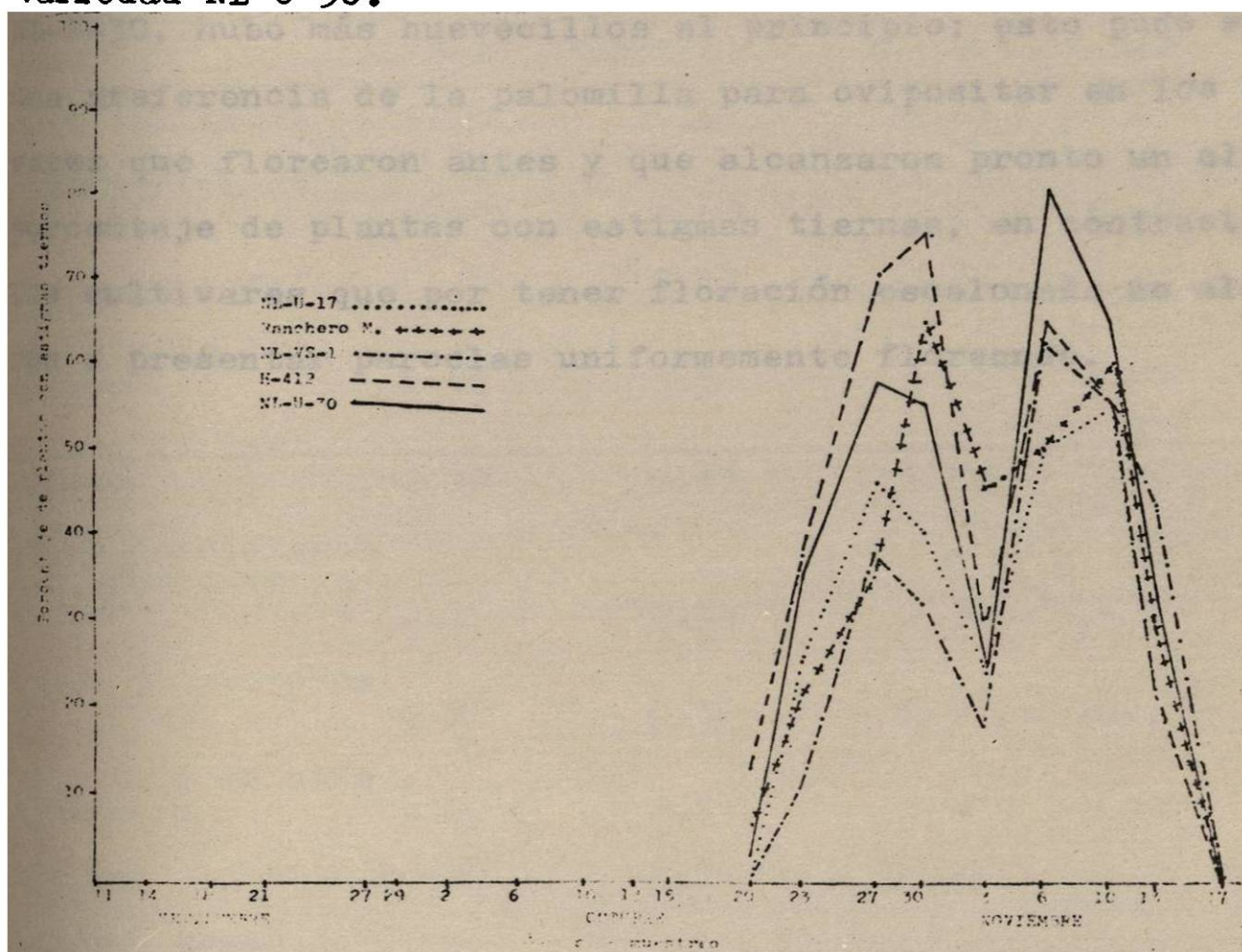


Figura 11. Porcentaje de plantas con estigmas tiernos de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo verano-o_otoño, 1979, Marín, N.L.

La disminución en el número de plantas con estigmas tiernos, que se presentó a mitad de la floración, no pudo ser explicada.

El período de floración fué similar en duración para todas las variedades y el híbrido.

En la Figura 5, de la página 37 se observó como el número de huevecillos ovipositados por las palomillas de elotero fué más alto en el híbrido H-412. Y como en la variedad NL-U-30, hubo más huevecillos al principio; esto pudo ser -- una preferencia de la palomilla para ovipositar en los cultivares que florearón antes y que alcanzaron pronto un alto -- porcentaje de plantas con estigmas tiernas, en contraste con los cultivares que por tener floración escalonada no alcanzaron a presentar parcelas uniformemente floreando.

Por último se presenta el Cuadro 31 con todos los promedios de los datos del muestreo minucioso.

Cuadro 31 . Clasificación agronómica de las variedades en estudio, en prueba de resistencia a insectos - de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo verano-otoño 1979, Marín, N.L.

Variables	NL-U-17	Ranchero M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
Largo del fruto	16.83	15.57	15.57	17.50	17.03
Prolongación de espatas	6.59	6.89	6.54	5.05	6.50
Número de espatas	9.25	10.00	9.90	8.57	10.05
Abertura de las espatas	2.02	1.95	2.07	2.97	2.12
Tersura de las espatas	2.70	2.47	2.57	2.70	2.25
Número de eloteros en la punta de las espatas	0.15	0.15	0.22	0.15	0.22
Número de eloteros en el fruto	0.52	0.50	0.37	0.62	0.60
Porcentaje de daño de elotero	2.20	2.27	1.80	2.72	2.62
Peso del olote	16.30	16.73	15.24	22.49	19.41
Peso del grano seco	74.30	65.68	61.01	101.88	85.93
Peso de la mazorca	112.94	108.54	106.52	155.93	151.44
Orificios de barrenador en el tallo	1.60	2.05	1.12	1.35	1.35
Altura	190.41	219.79	193.00	194.13	186.42

Continúa

Variables	NL-U-30	Ranchero M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
Diámetro del - tallo	2.11	2.18	2.07	2.11	2.14
Altura de la ma- zorca	71.33	96.82	71.99	78.18	70.53
Largo del elote	28.91	28.94	28.09	27.08	30.11
Número de entre- nudos barrenados	1.07	1.32	0.85	0.87	1.02
Período con un al to porcentaje de plantas con estig- mas tiernos (días)	21	18	17	21	21
Rendimiento Kg/ha.	3,230.41	2,855.63	2,652.59	4,429.62	3,736.06

Correlaciones

La computadora arrojó los coeficientes de correlación - de cada una de las variables bajo estudio (pag. 27), en relación a cada una de las demás variables (matriz de correlaciones).

A continuación se presentan, en cuadros, los resultados de tales análisis de correlación para hacerlo más explícito. Solo se incluirán en los cuadros las correlaciones significativas al nivel de significación de .05 ("r" calculada > "r" Teórica con 38 grados de libertad = 0.3124) y al nivel de .01 ("r" calculada > "r" Teórica con 38 grados de libertad -- = 0.403).

Largo del fruto (X2).

Cuadro 32.- Coeficientes de correlación entre el largo del fruto (X2), y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L., en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X9	-.131 ^{ns}	.074 ^{ns}	.385 [*]	.030 ^{ns}	-.193 ^{ns}
X10	.419 ^{**}	.260 ^{ns}	.217 ^{ns}	.410 ^{**}	.581 ^{**}
X11	.330 [*]	.336 [*]	.037 ^{ns}	.092 ^{ns}	.053 ^{ns}
X12	.364 [*]	.346 [*]	.369 [*]	.239 ^{ns}	.543 ^{**}
X13	.131 ^{ns}	.169 ^{ns}	-.002 ^{ns}	.320 [*]	.167 ^{ns}
X17	.287 ^{ns}	.365 [*]	.059 ^{ns}	-.082 ^{ns}	.264 ^{ns}

En el Cuadro 32, se observa que la variable largo del --fruto (X2), tuvo correlación positiva y significativa con la variable porcentaje de daño de elotero (X9) solamente en la variedad NL-VS-1. Esto puede ser debido a la preferencia --del elotero por los frutos más largos en esta variedad.

En la mayoría de las variedades la correlación entre el largo del fruto (X2), con el peso del olote (X10) y con el --peso del elote (X12) alcanzaron valores significativos.

En las variedades NL-U-17 y Ranchero Mejorado, al aumentar el largo del fruto (X2) aumentó el peso del grano seco --(X11); pero en los demás tratamientos, los coeficientes de --correlación son muy bajos, indicando que no hubo asociación entre el largo del fruto y la producción.

En todas las variedades y el híbrido excepto en la va--riedad Ranchero Mejorado no hubo correlación entre el largo del elote (X17) y el largo del fruto. Se puede concluir que en estas variedades la apariencia del elote con todo y hojas no necesariamente determina el tamaño del fruto que está ---adentro.

Prolongación de las espatas (X3).

Cuadro 33. Coeficientes de correlación entre la prolongación de las espatas (X3), y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño 1979.

Variables	Variedades e Híbrido			Probados	
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X5	.018 ^{ns}	-.432 ^{**}	-.236 ^{ns}	-.284 ^{ns}	.005 ^{ns}
X6	-.031 ^{ns}	-.001 ^{ns}	-.214 ^{ns}	.399 [*]	-.063 ^{ns}
X10	-.348 [*]	-.320 [*]	-.123 ^{ns}	-.161 ^{ns}	-.172 ^{ns}
X11	-.350 [*]	-.065 ^{ns}	-.098 ^{ns}	-.291 ^{ns}	.067 ^{ns}
X12	-.354 [*]	-.163 ^{ns}	-.333 [*]	-.052 ^{ns}	-.096 ^{ns}
X15	-.248 ^{ns}	.215 ^{ns}	-.329 [*]	.179 ^{ns}	-.229 ^{ns}
X17	-.111 ^{ns}	.050 ^{ns}	-.034 ^{ns}	.313 [*]	-.122 ^{ns}

La correlación negativa en la variedad Ranchero Mejorado entre prolongación de las espatas (X3), y abertura de las espatas (X5), indica que los elotes con una prolongación de espatas mayor, tenían más cerrado el orificio del apice. Se esperaba que esta correlación resultara significativa en todos los casos, como resultó con Canales y Cerda (5) pero no fué así y realmente no se tiene explicación del porqué.

Las correlaciones negativas significativas que se observan en el cuadro anterior, entre prolongación de las espatas y las variables peso del olote (X10), peso del grano seco (X11) y peso del elote (X12), seguramente se deben a -

que al ser más pesados los frutos también son más largos y - no pueden ser bien cubiertos por las espatas.

Número de espatas (X4).

Cuadro 34. Coeficientes de correlación entre el número de espatas (X4) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variables y un híbrido de maíz, al ataque de insectos, en Marín, N. L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X9	-.138 ^{ns}	.291 ^{ns}	-.179 ^{ns}	.061 ^{ns}	-.457 ^{**}
X12	-.067 ^{ns}	-.035 ^{ns}	.169 ^{ns}	-.067 ^{ns}	.320 [*]
X13	-.011 ^{ns}	.302 ^{ns}	.073 ^{ns}	-.332 [*]	.054 ^{ns}
X15	.167 ^{ns}	.152 ^{ns}	-.334 [*]	.075 ^{ns}	.077 ^{ns}
X18	.207 ^{ns}	.372 [*]	.129 ^{ns}	-.145 ^{ns}	-.073 ^{ns}

En la variedad NL-U-30 se pudo observar una disminución en el porcentaje de daño de elotero (X9), cuando los elotes tenían una cantidad mayor de espatas. Esto pudo ser debido a que el mayor número de espatas dificultaba que la larva -- llegara rápido a la mazorca, esto facilitaba el canibalismo entre larvas. En las demás variedades y el híbrido la cantidad de espatas no influyó en el daño que el elotero hizo.

La correlación fué positiva entre número de espatas (X4) y pasó del elote (X12), solo en la variedad NL-U-30.

Las demás correlaciones significativas del Cuadro 34 aparentemente resultaron solamente por coincidencia.

Abertura de las espatas (X5).

Cuadro 35.- Coeficientes de correlación entre la apertura de las espatas (X5) y las demás variables en estudio en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en -- Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X3	.018 ^{ns}	-.432 ^{**}	-.236 ^{ns}	-.284 ^{ns}	.005 ^{ns}
X6	.010 ^{ns}	.209 ^{ns}	.336 [*]	.080 ^{ns}	.036 ^{ns}
X9	.122 ^{ns}	.102 ^{ns}	.144 ^{ns}	-.085 ^{ns}	.418 ^{**}
X10	-.083 ^{ns}	.477 ^{**}	.121 ^{ns}	-.121 ^{ns}	-.110 ^{ns}

La correlación entre apertura de las espatas (X5), con la prolongación de las espatas (X3), ya se discutió anteriormente.

En la variedad NL-VS-1, las espatas más tersas (X6), -- eran la de los elotes con una abertura de espatas mayor, posiblemente debido a que al ser más tersas las espatas eran menos rígidas y se abrían más fácilmente.

Solamente en la variedad NL-U-30 se observa una correlación entre la apertura de espatas (X5) y el porcentaje de --

daño de elotero (X9). Lo que indica que las mazorcas más -- abiertas de esta variedad sufrieron un mayor daño. En las -- demás variedades no se encontró esta correlación, lo que se opone a lo encontrado por Canales y Cerda (5) en el sentido de que los elotes con una constricción fuerte en las espatas, la cuál encerrara al fruto, era un factor de resistencia, -- sin embargo en este caso deberá considerarse que el nivel de infestación no fué tan denso como para que se reflejara la -- resistencia en las diversas variedades.

En la variedad Ranchero Mejorado, al aumentar el peso -- del olote (X10), aumentó la abertura de las espatas (X5), se debió quizás a la correlación entre el peso del olote y lar-- go del fruto (X2), (ver cuadros anteriores).

Tersura de las espatas (X6).

Cuadro 36. Coeficientes de correlación entre la tersura de -- las espatas (X6) y todas las demás variables en es-- tudio. En una prueba de resistencia de cuatro va-- riedades y un híbrido de maíz al ataque de insec-- tos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de -- 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X3	-.031 ^{ns}	-.001 ^{ns}	-.214 ^{ns}	.399 [*]	-.063 ^{ns}
X5	.010 ^{ns}	.209 ^{ns}	.336 [*]	.080 ^{ns}	.036 ^{ns}
X11	.335 [*]	.087 ^{ns}	-.023 ^{ns}	-.394 [*]	-.187 ^{ns}
X14	-.071 ^{ns}	.134 ^{ns}	-.314 [*]	.244 ^{ns}	-.169 ^{ns}
X17	.245 ^{ns}	-.128 ^{ns}	-.335 [*]	.252 ^{ns}	-.504 ^{**}

Las correlaciones entre la tersura de las espatas (X6), con las variables largo de las espatas (X3) y abertura de -- las espatas (X5) ya se discutieron anteriormente.

En la variedad NL-VS-1 las mazorcas con espatas más tersas fueron las de plantas más altas y las de elotes más cortos. En el híbrido H-412 las mazorcas que producían menos, tenían espatas más tersas.

Número de eloteros en la punta de las espatas (X7).

Cuadro 37.- Coeficientes de correlación entre el número de -- eloteros en la punta de las espatas (X7) y las de más variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X8	-.275 ^{ns}	-.216 ^{ns}	.064 ^{ns}	-.310 ^{ns}	-.489 ^{**}
X9	.084 ^{ns}	.103 ^{ns}	.447 ^{**}	.150 ^{ns}	-.031 ^{ns}
X14	.335 [*]	-.155 ^{ns}	.327 [*]	-.155 ^{ns}	.339 [*]
X15	-.213 ^{ns}	.136 ^{ns}	-.218 ^{ns}	.089 ^{ns}	-.316 [*]
X16	.159 ^{ns}	-.095 ^{ns}	.214 ^{ns}	.029 ^{ns}	.329 [*]

El valor de la correlación entre el número de eloteros en la punta de las espatas y el número de eloteros que ya habían alcanzado el fruto (X8), tuvo signo negativo en la mayoría de las variedades; o sea que al encontrarse larvas fuera

del fruto era porque aún no entraban a dañar el fruto. Solo fué significativa tal correlación para la variedad NL-U-30 - la cuál por coincidencia era la que tenía más espatas y la - que tuvo el menor porcentaje de daño de elotero.

Se observó solo en la variedad NL-VS-1, que al ser más alto el número de eloteros en la punta de las espatas (X7), fué mayor el porcentaje de daño de elotero (X9). Posiblemente se debió a que esta variedad tenía espatas más tersas y - por lo tanto penetraban más fácilmente las larvas que se encontraban en la punta.

En tres de las variedades la altura (X14), estuvo correlacionada positivamente con el número de eloteros en la punta de las espatas (X7). Esto indica que en las plantas más altas de estas variedades era mayor el número de eloteros en la punta de las espatas.

En la variedad NL-U-30 más larvas estaban en la punta - de la mazorca en las plantas de tallos delgados y con la mazorca a mayor distancia del suelo.

Número de eloteros en el fruto (X8).

Cuadro 38.- Coeficientes de correlación entre el número de eloteros en el fruto (X8) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de -- cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X7	-.275 ^{ns}	-.216 ^{ns}	.064 ^{ns}	-.310 ^{ns}	-.489 ^{**}
X9	-.489 ^{**}	.632 ^{**}	.655 ^{**}	.169 ^{ns}	.082 ^{ns}
X14	-.415 ^{**}	.097 ^{ns}	.031 ^{ns}	-.145 ^{ns}	.097 ^{ns}
X15	.174 ^{ns}	-.250 ^{ns}	.176 ^{ns}	-.505 ^{**}	.028 ^{ns}

Las correlaciones entre el número de eloteros en el fruto (X8), con el número de eloteros en la punta de las espantas (X7), ya se discutió anteriormente.

Al aumentar el número de eloteros en el fruto (X8), en las variedades Ranchero Mejorado y NL-VS-1, aumentó el porcentaje de daño de elotero (X9). Sin embargo no nos explicamos porqué sucedió lo contrario en la variedad NL-U-17.

Porcentaje de daño de elotero (X9).

Cuadro 39. Coeficientes de correlación entre el porcentaje de daño de elotero (X9) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X2	-.131 ^{ns}	.074 ^{ns}	.385 ^{ns}	.030 ^{ns}	-.193 ^{ns}
X4	-.138 ^{ns}	.291 ^{ns}	-.179 ^{ns}	.061 ^{ns}	-.457 ^{**}
X5	.122 ^{ns}	.102 ^{ns}	.144 ^{ns}	-.085 ^{ns}	.418 ^{**}
X7	.084 ^{ns}	.103 ^{ns}	.447 ^{**}	.150 ^{ns}	-.031 ^{ns}
X8	-.489 ^{**}	.632 ^{**}	.655 ^{**}	.169 ^{ns}	.082 ^{ns}
X13	-.094 ^{ns}	.365 [*]	.078 ^{ns}	-.020 ^{ns}	.136 ^{ns}

Las correlaciones entre el porcentaje de daño de elotero (X9) y las variables (X2, X4, X5, X7 y X8) ya se discutieron anteriormente.

La correlación de la variable orificios de entrada parece ser debido al azar.

Peso del olote (X10).

Cuadro 40.- Coeficientes de correlación entre peso del olote (X10) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X2	.419**	.260 ^{ns}	.217 ^{ns}	.410**	.581**
X3	-.348*	-.320*	-.123 ^{ns}	-.161 ^{ns}	-.172 ^{ns}
X5	-.083	.477**	.121 ^{ns}	-.121 ^{ns}	-.110 ^{ns}
X11	.474**	.394*	.530**	.420**	.349**
X12	.453**	.476**	.422**	.295 ^{ns}	.660**
X14	.251 ^{ns}	.148 ^{ns}	.033 ^{ns}	-.034 ^{ns}	-.342*
X15	.508**	.312 ^{ns}	-.052 ^{ns}	.019 ^{ns}	.246 ^{ns}
X16	.267	.148 ^{ns}	-.084 ^{ns}	-.371*	-.196 ^{ns}
X17	.494**	.162 ^{ns}	.069 ^{ns}	.055 ^{ns}	.110 ^{ns}

Las correlaciones entre el peso del olote (X10) y las variables (X2, X3 y X5) ya se discutieron anteriormente.

El peso del olote (X10), tuvo correlaciones altas con el peso del grano seco (X11) y con el peso del elote (X12), en todas las variedades y el híbrido.

Peso del grano seco (X11).

Cuadro 41.- Coeficientes de correlación entre el peso del grano seco (X11) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X2	.330*	.336*	.037 ^{ns}	.092 ^{ns}	.053 ^{ns}
X3	-.350*	-.065 ^{ns}	-.098 ^{ns}	-.291 ^{ns}	.067 ^{ns}
X6	.335*	.087 ^{ns}	-.0234 ^{ns}	-.394*	-.187 ^{ns}
X10	.474**	.394*	.530**	.420**	.349*
X12	.560**	.936**	.515**	.565**	.666**
X15	.368*	.130 ^{ns}	-.149 ^{ns}	-.096 ^{ns}	.130 ^{ns}
X17	.573**	.250 ^{ns}	.101 ^{ns}	-.123 ^{ns}	.001 ^{ns}

La correlación entre peso de grano seco (X11) y las variables (X2, X3, X6 y X10) ya se discutieron anteriormente.

El peso de grano seco (X11), estuvo altamente correlacionado con el peso del elote (X12), en todas las variedades y el híbrido.

En la variedad NL-U-17 las plantas con tallos más gruesos tuvieron una mayor producción, pues la correlación entre el diámetro del tallo (X15) y el peso del grano seco fué altamente significativa; se esperaba que así fuera en varios casos, pues en el estudio realizado por Canales y Cerda (5) así sucedió, sin embargo en el presente estudio no se pudo corroborar tal relación.

Solamente en la variedad NL-U-17; se observó correlación altamente significativa entre el peso del grano seco (X11) y largo del elote (X17). Lo que corrobora (Junto con la correlación X2-X11 y las demás correlaciones entre longitud y peso del elote) que en esta variedad el tamaño de la mazorca (longitud) define la producción.

Peso de la mazorca (X12).

Cuadro 42.- Coeficiente de correlación entre el peso de la mazorca (X12) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X2	.364*	.346*	.369*	.239 ^{ns}	.543**
X3	-.354*	-.163 ^{ns}	-.333*	-.052 ^{ns}	-.096 ^{ns}
X4	-.067 ^{ns}	-.035 ^{ns}	.169 ^{ns}	-.067 ^{ns}	.320 ^{ns}
X10	.453**	.476**	.422**	.295 ^{ns}	.660**
X11	.560**	.936**	.515**	.565**	.666**
X15	.398*	.072 ^{ns}	-.185 ^{ns}	-.085 ^{ns}	.187 ^{ns}
X16	.259 ^{ns}	-.125 ^{ns}	-.329*	.032 ^{ns}	-.123 ^{ns}
X17	.502**	-.198 ^{ns}	.058 ^{ns}	-.041 ^{ns}	.196 ^{ns}

La correlación entre el peso de la mazorca (X12) y las variables (X2, X3, X4, X10 y X11) ya se discutieron anteriormente.

El peso de la mazorca (X12), estuvo correlacionada con

el diámetro del tallo (X15) en la variedad NL-U-17. Como en el estudio de Canales y Cerda (5) se tuvo significancia en esta correlación para todos los casos, se pensaba que así -- iba a ser, sin embargo, aquí los resultados fueron muy con-- fusos, con un solo valor significativo y positivo y con valo-- res negativos en otros casos.

La correlación negativa entre la altura de la mazorca - (X16) y el peso de la mazorca en la variedad NL-VS-1, posi-- blemente se debió a que esta variedad es porte alto por natu-- raleza (altura media de 1.80 m) y por lo tanto, cuando se registraban mazorcas a poca altura, en realidad eran las --- plantas de porte bajo, es decir plantas poco vigorosas que - producían elotes ligeros.

Orificios de barrenador en el tallo (X13).

Cuadro 43.- Coeficientes de correlación entre el número de orificios de barrenador en el tallo (X13) y los demás variables en estudio. En una prueba de - resistencia de cuatro variedades y un híbrido - de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L. - en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X2	.131 ^{ns}	.169 ^{ns}	-.002 ^{ns}	.320 [*]	.167 ^{ns}
X4	.011 ^{ns}	.302 ^{ns}	.073 ^{ns}	.332 [*]	.054 ^{ns}
X9	-.094 ^{ns}	.365 [*]	.078 ^{ns}	-.020 ^{ns}	.136 ^{ns}
X15	.070 ^{ns}	.148 ^{ns}	.006 ^{ns}	-.114 ^{ns}	-.317 [*]
X17	.026 ^{ns}	.162 ^{ns}	.068 ^{ns}	-.048 ^{ns}	.386 [*]
X18	.683 ^{**}	.775 ^{**}	.832 ^{**}	.712 ^{**}	.890 ^{**}

La correlación entre orificios de barrenador en el tallo (X13) y las variables (X2, X4 y X9) ya se discutieron anteriormente.

La variable diámetro del tallo (X15), estuvo correlacionada negativamente con el número de orificios de barrenador en el tallo (X13) en la variedad NL-U-30. Lo que parece implicar que en esta variedad los tallos más delgados son preferidos para el barrenador, sin embargo en las demás variedades no se encontró correlación entre estas dos variables por lo que no hubo preferencia del barrenador por tallos gruesos y delgados.

Lógicamente el número de entrenudos barrenados (X18), resultó altamente correlacionado para todas las variedades y el híbrido con el número de orificios de barrenador; lo que implica en el caso de que por alguna razón no se puedan medir los entrenudos barrenados para evaluar la infestación del barrenador, con solo contar los orificios es adecuado.

Altura de la planta (X14).

Cuadro 44.- Coeficientes de correlación entre la altura de la planta (X14) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro -- variedades y un híbrido de maíz al ataque de -- insectos, en Marín, N.L., en el ciclo verano - otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X6	-.071 ^{ns}	.134 ^{ns}	.314 [*]	.244 ^{ns}	-.169 ^{ns}
X7	.335 [*]	-.155 ^{ns}	.327 [*]	-.155 ^{ns}	.339 [*]
X8	-.415 ^{**}	.097 ^{ns}	.031 ^{ns}	-.145 ^{ns}	-.097 ^{ns}
X10	.251 ^{ns}	.148 ^{ns}	.033 ^{ns}	-.034 ^{ns}	-.342 [*]
X15	.070 ^{ns}	.200 ^{ns}	-.182 ^{ns}	.484 ^{**}	-.410 ^{**}
X16	.470 ^{**}	.420 ^{**}	.310 ^{ns}	.404 ^{**}	.648 ^{**}

La correlación entre la altura de la planta (X14) y las variables (X6, X7, X8 y X10) ya se discutieron anteriormente.

La variable altura de la planta (X14) estuvo altamente correlacionada con el diámetro del tallo (X15), para la variedad H-412; lo que indica que las plantas más altas tenían un mayor diámetro del tallo. Sin embargo la correlación resultó negativa en la variedad NL-U-30, en donde las plantas más altas tenían un menor diámetro del tallo. Lo anterior aparentemente son características propias de tales cultivares.

La altura de la planta (X14), tuvo correlaciones altas - con la altura de la mazorca (X16), en todas las variedades y

el híbrido. Por lo tanto la altura de la planta determinó - la altura de la mazorca.

Diámetro del tallo (X15).

Cuadro 45.- Coeficientes de correlación entre el diámetro - del tallo (X15) y las demás variables en estu-- dio. En una prueba de resistencia de cuatro -- variedades y un híbrido de maíz al ataque de -- insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X3	-.248 ^{ns}	.215 ^{ns}	-.329 [*]	.179 ^{ns}	-.229 ^{ns}
X4	.167 ^{ns}	.152 ^{ns}	-.334 [*]	.075 ^{ns}	.077 ^{ns}
X7	-.213 ^{ns}	.136 ^{ns}	-.218 ^{ns}	.089 ^{ns}	-.316 [*]
X8	.174 ^{ns}	-.250 ^{ns}	.176 ^{ns}	-.505 ^{**}	.028 ^{ns}
X10	.508 ^{**}	.312 ^{ns}	-.052 ^{ns}	.019 ^{ns}	.246 ^{ns}
X11	.368 [*]	.130 ^{ns}	-.149 ^{ns}	-.096 ^{ns}	.130 ^{ns}
X12	.398 [*]	.072 ^{ns}	-.185 ^{ns}	-.085 ^{ns}	.187 ^{ns}
X13	.070 ^{ns}	.148 ^{ns}	.006 ^{ns}	-.114 ^{ns}	-.317 [*]
X14	.070 ^{ns}	.200 ^{ns}	-.182 ^{ns}	.484 ^{**}	-.410 ^{**}
X16	.318 [*]	.294 ^{ns}	-.017 ^{ns}	.318 [*]	-.233 ^{ns}
X17	.246 ^{ns}	.313 [*]	-.030 ^{ns}	-.218 ^{ns}	-.072 ^{ns}

Las correlaciones entre el diámetro del tallo X15), y - las variables (X3, X4, X7, X8, X10, X11, X12, X13 y X14) ya se discutieron anteriormente.

El diámetro del tallo (X15), estuvo correlacionado con

altura a la mazorca (X16, en la variedad NL-U-17 y el híbrido H-412 y en la variedad Ranchero Mejorado presentó correlación positiva con la variable largo del elote (X17).

Altura a la mazorca (X16).

Cuadro 46.- Coeficientes de correlación entre altura a la mazorca (X16) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X7	.159 ^{ns}	-.095 ^{ns}	.214 ^{ns}	.029 ^{ns}	.329 [*]
X10	.267 ^{ns}	.148 ^{ns}	-.084 ^{ns}	-.371 [*]	-.196 ^{ns}
X12	.259 ^{ns}	-.125 ^{ns}	-.329 [*]	.032 ^{ns}	-.121 ^{ns}
X14	.460 ^{**}	.420 ^{**}	.310 ^{ns}	.404 ^{**}	.648 ^{**}
X15	.318 [*]	.294 ^{ns}	-.017 ^{ns}	.318 [*]	-.233 ^{ns}

Las correlaciones entre altura de la mazorca (X16) y las variables (X7, X10, X14 y X15), ya se discutieron anteriormente.

Largo del elote (X17).

Cuadro 47.- Coeficientes de correlación entre el largo del elote (X17) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de --- 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X2	.277 ^{ns}	.365 [*]	.059 ^{ns}	-.082 ^{ns}	.264 ^{ns}
X3	-.111 ^{ns}	.050 ^{ns}	-.034 ^{ns}	.313 [*]	-.122 ^{ns}
X6	.245 ^{ns}	-.128 ^{ns}	-.335 [*]	.252 ^{ns}	-.504 ^{**}
X10	.494 ^{**}	.162 ^{ns}	.069 ^{ns}	.055 ^{ns}	.110 ^{ns}
X11	.575 ^{**}	.250 ^{ns}	.101 ^{ns}	-.123 ^{ns}	.001 ^{ns}
X12	.502 ^{**}	.198 ^{ns}	.058 ^{ns}	-.041 ^{ns}	.196 ^{ns}
X13	.026 ^{ns}	.162 ^{ns}	.068 ^{ns}	-.048 ^{ns}	.386 [*]
X15	.246 ^{ns}	.313 [*]	.030 ^{ns}	.218 ^{ns}	-.072 ^{ns}
X18	-.013 ^{ns}	.168 ^{ns}	.077 ^{ns}	.098 ^{ns}	.394 [*]

Las correlaciones entre largo del elote (X17) y las variables (X2, X3, X6, X10, X11, X12 y X13 ya se discutieron -- anteriormente.

Solamente se encontró correlación positiva con el número de entrenudos barrenados (X18), pero entre estas dos variables no se encontró explicación lógica.

Número de entrenudos barrenados (X18).

Cuadro 48.- Coeficientes de correlación entre el número de entrenudos barrenados (X18) y las demás variables en estudio. En una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al -- ataque de insectos, en Marín, N.L. en el ciclo verano-otoño de 1979.

Variables	Variedades e Híbridos Probados				
	NL-U-17	Ranch. M.	NL-VS-1	H-412	NL-U-30
X4	.207 ^{ns}	.372 [*]	.129 ^{ns}	-.145 ^{ns}	-.073 ^{ns}
X13	.683 ^{**}	.775 ^{**}	.832 ^{**}	.712 ^{**}	.890 ^{**}
X17	-.013 ^{ns}	.168 ^{ns}	.077 ^{ns}	.098 ^{ns}	.394 [*]

La correlación entre el número de entrenudos barrenadas (X18) y las variables (X13, X14 y X17) ya se discutieron anteriormente.

Regresiones

Como se describió anteriormente con las variables que se midieron en las 40 plantas de cada variedad, se hicieron algunas regresiones múltiples por el método de pasos (Step-wise) cuyos resultados se anotan a continuación.

Gusano elotero.-

Se efectuó un análisis de regresión de la variable dependiente número de eloteros en la punta de la espata (X7), con las variables independientes, largo del fruto (X2), número de espatas (X4), abertura de las espatas (X5), tersura de las espatas (X6), altura de la planta (X14), altura a la mazorca (X16) y largo del elote (X17), encontrándose los resultados que se muestran en el Cuadro 49.

Cuadro 49.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente, número de eloteros en la punta de las espatas (X7), y las independientes X2, X4, X5, X6, X14, X16 y X17. Resistencia a insectos ciclo verano-otoño, 1979, Marín, N.L.

Variedad	1/ C.D. %	N.S.	C.V. %	Ecuación
NL-U-17	11	.034	230.1	$X7 = -.97 + .58X14$
Ranch. M.	—	N.S.	—	
NL-VS-1	10	.039	179.9	$X7 = -1.369 + .82X14$
H-412	—	N.S.	—	
NL-U-30	11	.032	179.1	$X7 = -.955 + .63X14$

1/ C.D. Coeficiente de determinación, N.S. Nivel de Significancia
C.V. Coeficiente de Variación.

Como se observa en el Cuadro 49, la variable altura de la planta (X14) determina en un 10% aproximadamente al número de eloteros en la punta de las espatas en las variedades, NL-U-17, NL-VS-1, N-U-30, lo que corrobora lo que se encontró en las "correlaciones" en el sentido de que plantas más altas de estas variedades fueron preferidas para la oviposición.

Se hizo además un análisis de regresión de la variable dependiente, porcentaje de daño de elotero (X9), con las variables independientes: Largo del fruto (X2), número de espas (X4), abertura de las espas (X5), tersura de las espas (X6), altura de la planta (X14) y altura a la mazorca -- (X16). Los resultados se muestran en el cuadro

Cuadro 50.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente, porcentaje de daño de elotero (X9) y las independientes X2, X4, X5, X6, X14 y X16. Resistencia a insectos. Ciclo verano-otoño, --- 1979, Marín, N.L.

Variedad	<u>1/</u> C.D. %	N.S.	C.V. %	Ecuación
NL-U-17	—	N.S.	—	
Ranch. M.	—	N.S.	—	
NL-VS-1	15	.014	111.1	$X9 = -3.644 + .34X2$
H-412	—	N.S.	—	
NL-U-30	33	.013	100.7	$X9 = 7.895 - .74X4 + 1.04X5$

1/ C.D. Coeficiente de determinación, N.S. Nivel de significancia
C.V. Coeficiente de Variación.

Puede observarse en el cuadro anterior que solamente en la variedad NL-VS-1 los frutos más largos determinaron un incremento en el daño del gusano elotero, y que en la variedad NL-U-30 las variables, número de espatas (X4) y abertura de las espatas (X5) influyeron reduciendo e incrementando el -- daño del elotero respectivamente.

Gusano barrenador.-

Respecto a este insecto se hicieron dos diferentes análisis de regresión. En uno de ellos la variable dependiente fué el número de entrenudos barrenados (X18) con las varia--bles independientes, altura de la planta (X14) y diámetro - del tallo (X15). No se encontró significancia para ninguno de los cultivares y se corroboró que en este estudio no hubo relación entre tales variables.

En el otro análisis las variables independientes fueron las mismas, pero se colocó como variable dependiente al número de orificios de barrenador en el tallo (X13). El resultado señala que solo hubo significancia para la variedad NL-U-30 siendo la ecuación la siguiente: $X13 = 3.77 - 1.12X15$ -- (CD=10%, NS=0.05 y C.V.=73%). Este dato aunque señala que - al ser los tallos más delgados el número de orificios de barrenador fué menor en tal variedad, es dudoso por el alto coeficiente de variación que tuvo.

Altura de la planta (X14).-

Colocando esta variable como dependiente se hizo un análisis de regresión múltiple en el que las variables independientes estaban relacionadas con el daño del barrenador, --- siendo estas: el número de orificios de barrenador en el tallo (X13) y el número de entrenudos barrenados (X18). Pero no hubo significancia en el análisis para ninguna de las variedades ó el híbrido; por lo que se dice que en este trabajo no tuvo influencia en la altura de las plantas el barrenador.

Diámetro del tallo (X15).-

Con esta variable (X15) como dependiente, se hizo un análisis de regresión colocando como variables independientes el número de orificios de barrenador en el tallo (X13) y el número de entrenudos barrenados (X18).

El resultado fué que solamente en la variedad NL-U-30 - el diámetro del tallo se vió influido por el barrenador, quedando la ecuación como sigue $X15 = 2.26 - 0.89X13$, (CD = 10% NS = 0.05 y CU = 12.9%). Claro está que ésto no necesariamente es una relación funcional, pues podría haberse debido a la preferencia del barrenador por los tallos delgados de esta variedad, sin embargo queda asentado como un resultado de este trabajo.

Las espatas ó totomoxtle del maíz.

Se hizo un análisis de regresión múltiple con la variable prolongación de las espatas (X3) como dependiente y las variables largo del fruto (X2), número de espatas (X4), abertura de las espatas (X5), tersura de las espatas (X6) y largo del elote (X17) como independientes. El resultado se --- muestra en el Cuadro 51.

Cuadro 51.- Análisis de regresión múltiple de la variable -- dependiente prolongación de las espatas (X3) y - las independientes (X2), (X4), (X5), (X6) y (X17), Resistencia a insectos. Ciclo verano-otoño, 1979 Marín, N.L.

Variedad	<u>1/</u> C.D. %	N.S.	C.V. %	Ecuación
NL-U-17	—	N.S.	—	
Ranch. M.	19	.005	26.8	$X_3 = 8.90 - 1.03X_5$
NL-VS-1	—	N.S.	—	
H-412	26	.031	40.9	$X_3 = 3.57 + 1.53X_6 - .89X_5$
NL-U-30	—	N.S.	—	

1/ C.D. coeficiente de determinación, N.S. Nivel de significancia.
C.V. coeficiente de variación.

Se puede observar la relación negativa de la variable - (X5) abertura de las espatas con la prolongación de las mis-- mas en la variedad Ranchero Mejorado y en el híbrido H-412. Y que la tersura de las espatas también apareció en la ecuación del híbrido.

Además se hizo un análisis de regresión simple con la -

misma variable prolongación de las espatas (X3) como dependiente y con la variable largo del elote como independiente. El resultado fué que solamente en el híbrido H-412 un incremento en el tamaño del elote dá un incremento en la prolongación de las espatas (factor de resistencia para el elotero). La ecuación resultante fué $X3 = -0.87 + 0.21X17$, (CD=9%, NS = 0.05 y CV=44.5%) y debe tomarse con reserva por el CV tan alto.

Para la variable dependiente abertura de las espatas -- (X5), se hizo una regresión múltiple con las variables independientes: largo del fruto (X2), prolongación de las espatas (X3), número de espatas (X4), tersura de las espatas (X6) y largo del elote (X17).

El resultado fué que la prolongación de las espatas influyó disminuyendo la abertura solo en la variedad Ranchero Mejorado. Y que la tersura de las espatas estuvo relacionada positivamente con la abertura en la variedad NL-VS-1.

La ecuación para Ranchero mejorado fué $X5 = 3.19 - 0.18 X3$ (CD=19%, NS=0.005 y CU=39.6%) y para la NL-VS-1 la ecuación fué $X5 = 0.85 + 0.47X6$, (CD=11%, NS=0.03, CV=48.1%).

Para la variable dependiente tersura de las espatas --- (X6) se hizo una regresión múltiple con las variables independientes: prolongación de las espatas (X3), número de espatas (X4) y abertura de las espatas (X5).

De estos análisis solo resultaron significativos los de la variedad NL-VS-1 y el híbrido H-412 con las siguientes respectivas ecuaciones $X_6 = 2.07 + 0.24X_5$ (CD= 11%, NS= 0.03 y CV= 27.7%) y $X_6 = 2.14 + 0.11X_{13}$ (CD = 11%, NS = 0.01 y CV= 22.3%). Puede notarse que la abertura y la prolongación de las espatas influyen positivamente en la tersura -- para la NL-VS-1 y el H-412 respectivamente.

Producción.-

Con las variables peso del grano seco (X_{11}) y peso de la mazorca (X_{12}), tomados como de pendientes se hicieron varios diferentes análisis de regresión.

En uno de ellos las variables independientes fueron: - la altura de la planta (X_{14}) y el diámetro del tallo (X_{15}).

Tanto cuando la variable dependiente fué el peso del grano seco (X_{11}), como cuando fué el peso de la mazorca --- (X_{12}), solo para la variedad NL-U-17 resultó significativo el análisis; quedando la ecuación como sigue: $X_{11} = - 3.96 + 37.0X_{15}$ (CD= 13%, NS= 0.01 y CV= 35.7%) y $X_{12} = 3.88 + 51.6 - X_{15}$ (CD=16%, NS=0.01 y CV= 29.9%).

Estos resultados deben tomarse con reserva por lo bajo del coeficiente de determinación y lo alto del coeficiente de variación. Sin embargo realmente ya se esperaba pues de estas dos características de la planta solo el diámetro del tallo había mostrado correlación con la producción y solo -

en la variedad NL-U-17.

En otro de los análisis se incluyeron solo características de las espatas, para observar la importancia relativa de estos factores en lo que se obtuvo de cosecha; y en su caso, hacer referencia a la correlación entre estos y el daño del gusano elotero. Las variables independientes fueron: - prolongación de las espatas (X3) número de espatas (X4) abertura de espatas (X5) y tersura de espatas (X6).

Los resultados de dichos análisis se muestran en los cuadros 52 y 53.

Cuadro 52 . Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente, peso del grano seco (X11) y las independientes X3, X4, X5 y X6. Resistencia a insectos. Ciclo verano-otoño, 1979 Marín, N.L.

Variedad	<u>1/</u> C.D. %	N.S.	C.V. %	Ecuación
NL-U-17	23 .	.031	34.2	$X_{11}=69.405-4.205X_3+12.084X_6$
Ranch. M.	—	N.S.	—	
NL-VS-1	—	N.S.	—	
H-412	31	.057	25.6	$X_{11}=121.511-18.146X_6+6.862$
NL-U-30				$X_4-9.908X_5.$

1/ C.D. coeficiente de determinación N.S. Nivel de significancia.
C.V. coeficiente de variación.

Cuadro 53.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso de la mazorca (X12) y las independientes X3, X4, X5 y X6. Resistencia a insectos. Ciclo verano-otoño, 1979 Marín, N.L.

Variedad	<u>1/</u> C.D. %	N.S.	C.V. %	Ecuación
NL-U-17	12	.025	30.5	$X_{12}=150.116-.638X_3$
Ranch. M.	—	N.S.	—	
NL-VS-1	11	.036	34.6	$X_{12}=146.290-6.07X_3$
H-412	9	.059	26.2	$X_{12}=201.349-15.264X_5$
NL-U-30	10	.044	25.0	$X_{12}=76.528+7.454X_4$

1/ C.D. coeficiente de determinación N.S. Nivel de significancia.
C.V. coeficiente de variación.

Aunque no en todas las variedades fué significativa la regresión, puede observarse en los cuadros anteriores que la variable prolongación de las espatas (X3) está relacionada de manera inversa en NL-U-17 y NL-VS-1 con la producción, cuestión que había sido señalada en trabajos previos realizados por Canales y Cerda (5) implicando que si las espatas están muy prolongadas se debe en parte a que las mazorcas son pequeñas.

En el híbrido H-412, como era de esperarse por los trabajos previos de Canales y Cerda (5) la abertura de las espatas (X5) influyó de manera inversa en su producción.

La variable número de espatas (X4), se manifestó positivamente sobre la producción del híbrido y de la variedad --- NL-U-30, en el análisis para X11 y X12 respectivamente.

La variable tersura de las espatas (X6), en los análisis para (X12) entró a la ecuación de la variedad NL-U-17 -- con signo positivo y en la del híbrido H-412 con signo negativo; esto probablemente se debió a características particulares de dichos cultivares que no tiene nada que ver con la oviposición del adulto del gusano elotero.

Se hicieron otros dos análisis para la variable dependiente peso del grano seco (X11). Uno de ellos tuvo como -- variables independientes factores relacionados con el daño - de plagas que son: número de gusanos eloteros en la punta de las espatas (X7), número de gusanos eloteros en el fruto --- (X8), porcentaje de daño del gusano elotero (X9), orificios de barrenador en el tallo (X13) y número de entrenudos barrenados (X18). Sin embargo se encontró significancia en las -- regresiones para ninguno de los cultivares, de lo que se deduce que en este estudio ni el elotero ni el barrenador tuvieron importancia en la producción.

En el otro análisis las variables independientes estaban relacionadas con características del fruto en sí, siendo las siguientes: largo del fruto (X2) peso del olote (X10), -- peso de la mazorca (X12) y largo del elote (X17). Los resultados se muestran en el Cuadro 54.

Cuadro 54.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del grano seco (X11) y las independientes X3, X10, X12 y X17. Resistencia a insectos. Ciclo verano-otoño, 1979 Marín, N.L.

Variedad	<u>1/</u> C.D. %	N.S.	C.V. %	Ecuación
NL-U-17	43	.016	29.5	$X11 = -32.378 + 2.585X17 + .282X12$
Ranch. M.	88	.000	19.7	$X11 = -18.394 + .774X12$
NL-VS-1	38	.017	42.3	$X11 = - 3.032 + 2.138X10 + .295X12$
H-412	39	.046	23.8	$X11 = 20.236 + .346X12 + 1.229X10$
NL-U-30	58	.001	20.5	$X12 = 72.489 + .605X12 - 4.600X2$

1/ C.D. coeficiente de determinación N.S. Nivel de significancia.
C.V. coeficiente de variación.

Los resultados expuestos en el Cuadro 54, nos indican - que la relación que existe entre la variable dependiente peso del grano seco (X11) y el peso de la mazorca (X12) es muy alta, ya que nos explica alrededor de un 50% de esa variable para todas las variedades y el híbrido. Esta regresión puede ser de gran utilidad ya que conociendo el peso de la mazorca al momento de cosechar podríamos estimar la producción en grano seco.

El largo del fruto (X2) y el largo del elote (X17) no aparecen frecuentemente en las ecuaciones porque una vez relacionado el peso de la mazorca (X12) y el peso del olote -- (X10) con el peso de grano seco, no había mucha información adicional que el largo del fruto y el largo del elote pudieran aportar.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- 1.- No existió diferencia estadística entre tratamientos respecto al porcentaje de daño y número de larvas de cogollero, Spodoptera frugiperda (Smith). Numéricamente la variedad NL-VS-1 fué la que mayor porcentaje de daño presentó y junto con la variedad NL-U-30 fué en la que se encontró un mayor número de larvas.
- 2.- No se encontró diferencia estadística entre los tratamientos, con respecto al número de entrenudos barrenados y al número de orificios de barrenador, Diatraea grandiosella (Dyar). Numéricamente fué la variedad Ranchero Mejorado y en seguida la NL-U-17 los que presentaron los valores más altos de estas dos variables.
- 3.- No se encontró diferencia estadística entre los tratamientos para el porcentaje de daño de gusano elotero, para el número de eloteros en el fruto ni para el número de eloteros en la punta de las espatas. Para las dos primeras variables los valores más elevados correspondieron al híbrido H-412 y la variedad NL-U-30.
- 4.- En cuanto al número de huevecillos en los estigmas, se -

observó que las variedades NL-VS-1 y NL-U-17 fueron las menos preferidas para la oviposición, aunque no de manera significativa.

- 5.- La variedad Ranchero Mejorado fué estadísticamente superior en cuanto altura a todos los demás tratamientos.
- 6.- La variedad Ranchero Mejorado fué la que presentó estadísticamente mayor número de hojas. Se observó que esta misma variedad fué ligeramente superior a las demás para el largo de la hoja media. Para el ancho de la hoja media no se encontró diferencia entre tratamientos. En general la variedad Ranchero Mejorado fué la que presentó mayor área foliar.
- 7.- En cuanto al diámetro del tallo no se encontró diferencia entre tratamientos. Solamente la variedad Ranchero Mejorado fué ligeramente superior.
- 8.- El híbrido H-412 presentó un menor número de espatas y una mayor abertura de éstas, siendo además el que obtuvo los valores más bajos en cuanto a la prolongación de las espatas, la que lo clasifica como susceptible al -- ataque del gusano elotero y también de los gorgojos que infestan desde el campo.
- 9.- En cuanto a tersura de las espatas no se encontró diferencia significativa entre tratamientos.

- 10.- La variedad Ranchero Mejorado fué la que tuvo sus mazorcas a mayor altura del suelo.
- 11.- En cuanto al largo del elote no se encontró diferencia entre tratamientos sin embargo numéricamente la varie--
dad NL-U-30 fué la de elotes de mayor longitud.
- 12.- En cuanto al largo del fruto la variedad Ranchero Mejo--
rado fué la que presentó frutos más largos.
- 13.- En cuanto al rendimiento se encontró que el híbrido ---
H-412 y la variedad NL-U-30 fueron las que mayor peso -
de mazorca presentaron. También tuvieron un mayor peso
del grano seco y mayor peso del olote.
- 14.- Se recomienda continuar con éste mismo tipo de experi--
mento durante varios años y durante los dos ciclos agrí--
colas y además adicionar nuevas localidades con diferentes
condiciones climatológicas.
- 15.- Es recomendable aumentar el número de variedades o de -
líneas experimentales incluyendo como testigos varieda--
des conocidas como resistentes y otras como suscepti---
bles para obtener más exactitud en la prueba y así ob--
tener mayor diferencia entre los tratamientos.
- 16.- Se recomienda aumentar el número de plantas muestreadas
por subparcela.

- 17.- Se recomienda utilizar el diseño de parcelas divididas para incluir un testigo con plantas sanas de cada variedad para compararlo con las plantas dañadas.
- 18.- Se recomienda realizar en forma simultánea el mismo tipo de experimento tanto en el campo como en el invernadero mediante condiciones controladas.
- 19.- Se recomienda que el muestreo de larvas de gusano elote ro se realice a partir del "jiloteo" ya que si se realiza solo al final del ciclo no se encontraran ya larvas en las mazorcas.
- 20.- Bajo las condiciones en que se desarrolló el presente estudio, se recomienda la variedad Ranchero Mejorado en aquellas zonas donde la incidencia del gusano cogollero es elevada, ya que ésta variedad se ve menos atacada -- gracias a su rápido crecimiento inicial. Pero no es -- recomendable en las zonas donde se combina la incidencia de barrenador con vientos fuertes, debido a que ésta variedad además de ser de porte alto fué la que presentó mayor incidencia de esta plaga, lo que causaría -- una gran cantidad de plantas acamadas.
- 21.- Por su producción mayor, se recomienda la variedad NL-U-30 y el híbrido H-412, aunque éste último podría tener problemas de daño de elotero y de infestación de gorgojos por sus características de susceptibilidad en el -- fruto.

Las variedades experimentales de la Facultad de Agronomía son tan buenas como la comercial NL-VS-1 y como el híbrido H-412 por lo que se recomienda sean sacadas al mercado -- cuanto antes.

R E S U M E N

En el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía, de la U.A.N.L. que se encuentra situado en el municipio de Marín, N.L. se llevó a cabo el presente trabajo experimental.

Los tratamientos que se utilizaron fueron las variedades NL-U-17, Ranchero Mejorado, NL-VS-1, NL-U-30 y el híbrido H-412, para probar la resistencia al ataque de los gusanos cogollero, barrenador y elotero; bajo condiciones de riego; en el Ciclo Agrícola verano-otoño 1979.

El diseño experimental utilizado fué Bloques al azar -- con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de 20 sub-parcelas formadas por 10 surcos de 10 m de largo y espaciados a 0.92 m La distancia entre plantas fué de -- 0.25 m

Se sembró el día 17 de agosto de 1979. Colocando tres semillas por punto. Después de la siembra no fué necesario regar ya que llovió abundantemente, se dieron cuatro riegos de auxilio, se fertilizó y se llevaron a cabo las prácticas culturales convencionales para el desarrollo del cultivo.

Se hicieron observaciones y mediciones de incidencia y daño de las plagas así como de características vegetativas que se mencionan en la literatura como factores de resisten

cia.

Se efectuaron los análisis de varianza, comparación de medias por el método de Duncan, contrastes ortogonales, además se efectuaron correlaciones y regresiones, para las diferentes variables en estudio y para todas las variedades y el híbrido.

Los resultados obtenidos se presentan en gráficas y tablas dando explicaciones o hipótesis del porqué de tales resultados.

Para el gusano cogollero no hubo diferencia estadística entre los tratamientos con respecto al porcentaje de daño y número de larvas, pero se encontró que numéricamente la variedad NL-VS-1 fué la que mayor porcentaje de daño presentó y la menos atacada fué la variedad Ranchero Mejorado.

Para el gusano barrenador no existió diferencia entre los tratamientos con respecto al número de entrenudos barrenados y número de orificios de barrenador. La variedad Ranchero Mejorado presentó mayor número de entrenudos barrenados y más orificios en el tallo.

Para el gusano elotero no hubo diferencia entre tratamientos en cuanto al daño en la mazorca, número de eloteros en el fruto y número de eloteros en la punta de las espatas, pero por otro lado se encontró que las variedades NL-VS-1 y NL-U-17 fueron las menos preferidas para la oviposición.

En cuanto a las características vegetativas, se encontró que la variedad Ranchero Mejorado fué la de porte más -- alto, mayor área foliar y mayor altura de la mazorca con respecto al suelo, no se encontró diferencia entre tratamientos para diámetro del tallo y largo del elote, pero para largo -- del fruto la variedad Ranchero Mejorado presentó les más -- largos.

En cuanto a rendimiento se puede decir que el híbrido -- H-412 y la variedad NL-U-30 fueron las mejores, bajo las condiciones en que se desarrolló el experimento y que las variedades experimentales de la Facultad de Agronomía son tan buenas como las comerciales probadas.

No se encontró diferencia entre tratamientos en cuanto a la tersura de las espatas, pero se encontró que el híbrido H-412 presentó mayor abertura de las espatas, además menor -- número y prolongación de las mismas, lo que lo hace susceptible al ataque del gusano elotero y a la infestación por -- gorgojo.

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

- 1.- Albrecht, H.R. and Chamberlain, T.R. 1941. Inestability of resistance to aphids in some strains of alfalfa. Jour. Econ. Ent. 34: 551 - 554.
- 2.- Benett, S.E. 1972. Methods artificial Infestation on corn with the earworm, Heliothis zea. (Boddie). Jour. Econ. Ent. 55: 797 - 798.
- 3.- Brewbaker, L. James and Kim Kwan Soon. 1979. Inheritance - of hyst numbers and ear insect damage in maize. Crop. Sci. 19: 32 - 36.
- 4.- Brauer, H. Oscar. 1969. Fitogenética aplicada. Cap. 12. -- Resistencia a insectos. Primera edición. México, D.F. Ed. Limusa-Wiley, S.A. pp. 217 - 239.
- 5.- Canales, D.L.G. y Cerda, C.R. 1980. Resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque del gusano - cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), barrenador -- Diatraea grandiosella (Dyar) y elotero Helicoverpa --- (Heliothis) zea (Boddie), ciclo primavera-verano. Ma--rín, N.L. Tesis profesional de la Facultad de Agrono--mía, U.A.N.L. pp. 33, 37, 90, 104.
- 6.- Dahms, R.G. 1947. Oviposition an longevity of chinch bugs on seedlings growing in nutrient solutions. Jour. Econ. Ent. 40: 841 - 845.
- 7.- Dahms, R.G. and Fenton, F.A. 1940. The effect of fertili--zers on chinch bug resistance in sorghums. Jour. Econ. Ent. 33: 688 - 692.
- 8.- Dahms, R.G. and Painter, R.H. 1940. Rate of reproduction - of the pea aphid on different alfalfa plants. Jour Econ. Ent. 33: 482 - 485.
- 9.- Harvey, P.H. 1939. Hereditary variation in plant nutrition. Genetics 34: 437 - 461.

- 10.- Linduska, J. James and Harrison, P. Floyd. 1977. Corn Earworm: Artificial infestation as a means of evaluating resistance in sweet corn. Jour. Econ. Ent. 70: 565 - 567.
- 11.- Miranda, J.O. 1976. Incidencia de genes modificadores del endosperma opaco-2 en 35 razas mexicanas de maíz y su efecto en la textura y calidad protéica del grano. Tesis para obtener el grado de doctor en ciencias. Chapingo México. pp-1.
- 12.- Nueva Enciclopedia Temática. 1979. Cap. 14. La Lucha contra los insectos. Vigésimacuarta edición. México. Ed. Cumbres, S.A. pp-182.
- 13.- Painter, R.H. 1968. Insect resistance in crop plants. The University Press of Kansas. Lawrence and London. pp - 87 - 96.
- 14.- Rodríguez, B.L.A. 1978. Claves de campo para identificación de plagas del maíz y su combate en el norte de Tamaulipas. Circular de CIAGON Nº 6 pp-1.
- 15.- Sifuentes, A.J. Antonio. 1978. Plagas del maíz en México. I.N.I.A., S.A.G., México. Folleto de Divulgación Nº 58. 1ª. reimpresión corregida y aumentada pp-21.
- 16.- Straub, W.R. and Fairchild, L.M. 1970. Laboratory studies of resistance in corn to the corn earworm. Jour. Econ. Ent. 63: 1901 - 1903.
- 17.- Widstrom, N.W; Mc Millian, W.W. and Wiseman, B.R. 1970. Resistance in corn to the corn earworm and the fall armyworm. Erworm injury to corn inbreds related to climatic conditions and plant characteristics. Jour. Econ. Ent. 63: 803 - 808.
- 18.- Williams, W. Paul, Davis, M. Frank, and Scott, Gene E. 1976. Resistance of corn to leaf - feeding damage by the fall armyworm. Crop. Sci. 18: 861 - 863.

- 9.- Wiseman, B.R., Mc Milliam, W.W. and Widstrom, N.W. 1972.
Tolerance as a mechanism of resistance in corn to the -
corn earworm. Jour. Econ. Ent. 65: 835 - 837.
- 10.- Wiseman, B.R., Mc Milliam, W.W. and Widstrom, N.W. 1970.
Husk and kernel resistance among maize hybrids to an --
insect complex. Jour. Econ. Ent. 63: 1260 - 1262.
- 11.- Zuber, S.M. Fairchild, L.M. Keaster, J.A., Ferguson, L.V.,
Krause, F.G., Hilderbrand, E., and Loesch, J.P. 1971.
Evaluation of 10 generations of mass selection for corn
earworm resistance. Crop. Sci. 11: 16 - 18.

