UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

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

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN

LAURO GENARO CANALES DAVILA
ROBERTO CERDA CERDA

MONTERREY, N. L. JUNIO DE 1980

T
SB608
.M2
C35
c.1

1080061011

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

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

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN

LAURO GENARO CANALES DAVILA
ROBERTO CERDA CERDA

INVENTARIADO
AUDITORIA
U. A. N. L.

MONTERREY, N. L. JUNIO DE 1980

000563

T
SB 608
.M2
C35

Biblioteca Central
Magna Solidaridad
F. Tesis

BU Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.633
FA45
1980
c.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

DIRECCION GENERAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Torre de la Rectoría Piso 7 Ciudad Universitaria

Teléfono 76-41-40, Ext. 160-161

Monterrey, N. L., México

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

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

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

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

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

AUTORES: LAURO GENARO CANALES DAVILA
ROBERTO CERDA CERDA

ASESOR: ING. JOSUE LEOS MARTINEZ

NUMERO DE ORDEN: 18

OBSERVACIONES:

INVENTARIADO AUDITORIA U.A.N.L.

Con nuestro amor y respeto para nuestros padres

Sr. José Luis Cerda Alfaro — Sr. Lauro Genaro Canales C.

Sra. María Antonia Cerda de C. — Sra. Aurora Dávila de Canales

Que han sabido guiarnos por el camino de la vida

Por su apoyo sincero a nuestros hermanos:

Juana María

María del Consuelo

José Luis

José Guadalupe

Juan Antonio

Jesús Alejandro

Martha Nylda

Alberto Adrián

Con el cariño y estimación de siempre.

A nuestro asesor:

Ing. M.C. Josué Leos Martínez

Por su atinada dirección y sus valiosos consejos. Quien más que un asesor fué un gran amigo.

A nuestra querida Facultad de Agronomía

Porque en sus aulas se alimentó nuestro espíritu profesional.

A nuestro maestros:

Quienes directa o indirectamente participaron en nuestra formación profesional.

A todos nuestros compañeros y amigos.

INDICE

PAGINA

INTRODUCCION. 1

LITERATURA REVISADA 4

Generalidades sobre el Maíz. 4

Características de Variedades e Híbrido. 6

Generalidades de Plagas del Maíz 12

La Resistencia de las Variedades a los Insectos 14

Mecanismos de Resistencia. 17

Historia de la Resistencia 21

La Resistencia a Insectos en el Maíz 24

MATERIALES Y METODOS. 33

RESULTADOS Y DISCUSION 45

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 128

RESUMEN 132

BIBLIOGRAFIA. 135

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	Características del suelo en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L..	33
2	Datos climatológicos registrados en la estación climatológica "Marín", municipio de Marín, N.L., en prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo, primavera-verano 1979, Marín, N.L..	34
3	Número de larvas de cogollero por 40 plantas de cada una de las cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L..	46
4	Número de entrenudos barrenados de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L..	46
5	Análisis de varianza y comparación de medias del número de entrenudos barrenados en cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.	47

PAGINA

6 Contrastes ortogonales del número de entrenudos barrenados en cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 48

7 Número de orificios de barrenador en el tallo de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 51

8 Número de larvas de barrenador por planta en el tallo, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 52

9 Número de pupas por planta en el tallo, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 52

10 Comparación de medias del número de pupas de barrenador por planta en el tallo de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 53

11 Número total de huevecillos de elotero por planta en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 55

PAGINA

12 Comparación de medias del número de huevecillos de elotero por planta, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 56

13 Porcentaje de daño de elotero por mazorca, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 57

14 Altura de las plantas, de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 59

15 Comparación de medias de la altura de las plantas de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 60

16 Número de hojas de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 62

17 Comparación de medias del número de hojas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 63

PAGINA

18 Largo de la hoja media de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 65

19 Comparación de medias del largo de la hoja media, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 65

20 Ancho de la hoja media de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 67

21 Diámetro del tallo de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 69

22 Número de espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano de 1979, Marín, N.L. 70

23 Abertura de espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano de 1979, Marín, N.L. 71

24 Comparación de medias para abertura de las espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 72

PAGINA

25 Prolongación de las espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 72

26 Comparación de medias para prolongación de las espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 73

27 Tersura de las espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 74

28 Altura de la mazorca de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 75

29 Comparación de medias de la altura de la mazorca de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 75

30 Largo del elote de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 76

31 Largo del fruto de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 77

PAGINA

32 Peso de la mazorca de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 78

33 Comparación de medias para peso de la mazorca de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 79

34 Peso del grano seco de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 79

35 Comparación de medias para peso seco por mazorca de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 80

36 Peso del olote de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 81

37 Comparación de medias del peso del olote de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 82

38 Porcentaje de germinación, en prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 85

PAGINA

39 Porcentaje de plantas acamadas, en prueba de su resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 85

40 Clasificación agronómica de las variedades en estudio, en prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido, ciclo primavera-verano 1979, Marín N.L.. 86

41 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, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 89

42 Coeficientes de correlación entre 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., ciclo primavera-verano 1979. . . . 90

43 Coeficientes de correlación entre el número de espatas (X4) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N. L., ciclo primavera-verano 1979 92

PAGINA

44 Coeficientes de correlación entre la abertura 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, Marín, N.L., ciclo primavera-verano 1979. 93

45 Coeficientes de correlación entre la tersura de las espatas (X6) 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., ciclo primavera-verano 1979. 94

46 Coeficientes de correlación entre el porcentaje de daño de elotero (X7) y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N.L.,ciclo primavera-verano 1979 95

47 Coeficientes de correlación entre el peso de la mazorca (X8) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N.L ciclo primavera-verano 1979.. 96

48 Coeficientes de correlación entre el número de entrenudos barrenados (X11) y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz, al ataque de insectos, Marín, N.L., ciclo primavera-verano 1979. 96

PAGINA

49 Coeficientes de correlación entre el número de pupas en el tallo (X12) y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N. L., ciclo primavera-verano 1979 97

50 Coeficientes de correlación entre el número de larvas en el tallo (X13) y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N.L., ciclo primavera-verano 1979. 98

51 Coeficientes de correlación entre los hoyos a través de las espatas (X14) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N.L., ciclo primavera-verano 1979. 99

52 Coeficientes de correlación entre el número de orificios de barrenador en el 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, Marín, N.L., ciclo primavera-verano 1979. 99

53 Coeficientes de correlación entre la altura de la planta (X16) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz, al ataque de insectos, Marín, N.L., ciclo primavera-verano 1979 100

PAGINA

54 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, Marín, N.L., ciclo primavera-verano 1979 101

55 Coeficientes de correlación entre el diámetro del tallo (X18) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N. L., ciclo primavera-verano 1979 102

56 Coeficientes de correlación entre el peso del grano seco (X9) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N.L., ciclo primavera-verano 1979 104

57 Coeficientes de correlación entre el peso del olote (X10) y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, en Marín, N.L., ciclo primavera-verano 1979 105

58 Coeficientes de correlación entre el largo de la hoja media (X19) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N.L., ciclo primavera-verano 1979. 106

PAGINA

59 Coeficientes de correlación entre el ancho de la hoja media (X20) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N.L. ciclo primavera-verano 1979 107

60 Coeficientes de correlación entre el número de hojas (X21) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, Marín, N.L.,ciclo primavera-verano 1979 108

61 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente número de ntrenudos barrenados (X11), y las independientes X16 y X18, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 109

62 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente número de entrenudos barrenados (X11) y las independientes X16, X18 y X21, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 110

63 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente orificios de barrenador en el tallo (X15) y las independientes X16, X18 y X21, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 111

PAGINA

64 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente porcentaje de daño de elotero (X7) y las independientes X2, X3, X4, X5 y X6, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 113

65 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente altura de las plantas (X16) y las independientes X18, X19, X20 y X21, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 114

66 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente diámetro del tallo (X18) y las independientes X11, X12, X13 y X15, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 115

67 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente diámetro del tallo (X18) y las independientes X16, X19 X20 y X21, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 116

68 Análisis de regresión multiple de la variable dependiente prolongación de las espatas (X3) y las independientes X2, X4, X5 y X6. resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 117

69 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente abertura de las espatas (X5) y las independientes X2, X3, X4 y X6, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 118

PAGINA

70 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente tersura de las espatas (X6) y las independientes X3, X4 y X5; Resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 119

71 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso de la mazorca (X8) y las independientes X2, X3, X4, X5 y X6; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 121

72 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso de la mazorca (X8) y las independientes X2, X3, X4, X5, X6, X7, X11, X12, X13, X15, X16 y X18; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 123

73 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del grano seco (X9) y las independientes X16 y X18; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 125

74 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del grano seco (X9) y las independientes X3, X4, X5 y X6; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 126

75 Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del grano seco (X9) y las independientes X2, X8 y X10; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 127

FIGURA PAGINA

1 Distribución de las sub-parcelas por bloques al azar en el lote experimental, en prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 36

2 Localización del lote donde se probó resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido, ciclo primavera-verano 1979, Campo Experimental de la Facultad de Agronomía, Marín, N.L. 37

3 Número de orificios por planta de barrenador del tallo de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera verano 1979, Marín, N.L. 50

4 Número de huevecillos de elotero por planta, de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979 Marín, N.L. 54

5 Altura de las plantas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 58

6 Número de hojas por planta de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L. 61

PAGINA

7 Largo de la hoja media de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 64

8 Ancho de la hoja media de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 66

9 Diámetro del tallo de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 68

10 Porcentaje de plantas con estigmas tiernos de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.. 83

INTRODUCCION

El maíz, es en nuestro país uno de los cultivos más importantes, tanto social como economicamente. Constituye el alimento básico de mayor importancia en la dieta del mexicano. Se calcula que cubre alrededor del 50% del área cultivada de México (25).

La demanda de éste grano actualmente es muy grande, y la producción nacional es insuficiente, debido a los bajos rendimientos, por lo que se hace necesaria la importación para cubrir la demanda (25).

La media nacional de producción de maíz en las ocho millones de hectáreas sembradas en 1977, fué de solo 1.2 ton/ha, mientras que en países como China fué de 2.5 ton/ha y en los Estados Unidos Americanos fué de 5.7 ton/ha; lo que implica que varios factores de producción no son bien manejados como: suelo, humedad, fertilización, variedades y plagas (8).

Entre las principales plagas que dañan a el maíz, tenemos a los gusanos; cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), barrenador Diatraea y Zeadiatraea sp y elotero Heliothis zea (Boddie).

En las regiones en que el hombre no ha intervenido perturbando la naturaleza, subsiste un equilibrio biológico relativamente estable. Pero la extención de la agricultura y el establecimiento de un monocultivo de plantas poco resistentes ha trastornado este equilibrio biológico natural, causando con

frecuencia la abundancia de parásitos fitófagos que no pueden ser contenidos por sus enemigos naturales. En consecuencia deben utilizarse diversos medios de control (4).

Actualmente el control químico de las plagas de los cultivos, constituye el más poderoso auxiliar para combatirlas y aumentar los rendimientos (5). El contról biológico permite en ciertos casos controlar una plaga, empleando los enemigos naturales de la misma. Sin embargo es insuficiente por si solo. Como es insuficiente el uso de cualquier otro tipo de control usado independientemente. Es por eso que se tiende cada vez más hacia la planeación de un control integrado de plagas, mediante la combinación de los diferentes métodos de control: natural, cultural, mecánico, físico, biológico y químico (4 y 5).

Al usar el control integrado se pretende aumentar las ganancias con un mínimo de deterioro ambiental, por lo que el uso del método químico, así como cualquier otro que cause desequilibrio ecológico, deben ser reducidos.

El uso de variedades resistentes al ataque de las plagas, es un método muy efectivo, permanente y barato para disminuir los daños a los cultivos, con un mínimo de gastos y sin afectar el agroecosistema. Esto es debido a que las plantas resistentes al ataque de los insectos ofrecen un método ideal para reducir sus poblaciones, ya que los carácteres que determinan los mecanismos de resistencia en las plantas, son expresados todo el tiempo.

Los objetivos del presente estudio fueron:

1.- Investigar si presentan resistencia alguna de las cinco variedades o el híbrido, al ataque de las plagas en estudio.

2.- Comparar la resistencia presentada por cada una de las variedades probadas.

3.- Cuantificar el daño natural causado por las plagas, en las diferentes variedades.

4.- Obtener la fenología de las diferentes variedades, midiendo sus características vegetativas.

LITERATURA REVISADA

Generalidades sobre el Maíz

La clasificación taxonómica del maíz es la siguiente.

Reino. . . . . .vegetal
División. . . . . tracheophita
Sub-división. . . pteropsidae
Clase. . . . . .angiospermae
Sub-clase. . . . .monocotiledoneae
Grupo. . . . . .glumifora
Orden. . . . . .graminales
Familia. . . . . .gramineae
Tribu. . . . . .maydeae
Género. . . . . zea
Especie. . . . . .mayz

El maíz tiene hábito de crecimiento anual, su ciclo vegetativo tiene un rango muy amplio, según las variedades (de 80 a 200 días). En general, las variedades de mayor rendimiento son de 100 a 140 días.

La raíz es fibrosa o fasciculada y poco profunda; además se pueden desarrollar raíces adventicias en los primeros nudos del tallo.

El tallo es más o menos cilíndrico, formado por nudos y entrenudos. El número de éstos es más o menos de 14. Son medulares, o sea, no huecos. Los entrenudos de la base son cortos,

y van siendo más largos, en los puntos más altos. Lo mismo sucede con el grosor, que los inferiores son de mayor diámetro que los superiores. El diámetro es variable, según las variedades, entre uno hasta más de cinco cm. La altura del tallo también depende de la variedad, varía de más o menos 80 cm hasta alrededor de cuatro m.

El número de hojas más frecuente en de 12 a 18, con un promedio de 14. Las hojas son largas y angostas, paralelinerves, y constituidas por la vaina, la lígula y el limbo. La vaina es envolvente y con sus extremos no unidos. La ligula es incipiente. El limbo es sésil, plano y con longitud variable desde más o menos 30 cm hasta más de un metro, la anchura también es variable de cinco hasta alrededor de 10 cm.

Existen dos tipos de flores que son; las flores estaminadas y las pistiladas, las estaminadas se encuentran dispuestas en espiguillas, que se distribuyen en ramas de la "espiga", la que propiamente es una panícula abierta y más o menos laxa; las flores pistiladas se encuentran distribuìdas en una inflorescencia, con un soporte central denominado "olote". La inflorescencia pistilada antes de la fecundación, se denomina "jilote"; después es el "elote"; al madurar los granos y estar en condiciones de cosecha, se dice que es "mazorca". Cada mazorca está cubierta por "espatas", las que en conjunto se conocen como "totomoxtle".

El maíz es una planta: Sexual, monoica, unisexual, incompleta, imperfecta y protandra.

Botánicamente el fruto es un cariópside conocido comúnmente como "semilla" o grano, variando en tamaño, en cantidad, en coloración y en el endosperma del fruto, según las variedades y su constitución genética (26 y 27).

Características de variedades e híbridos

Una variedad agrícola es un grupo de plantas similares que debido a sus características estructurales y comportamiento se pueden diferenciar de otras variedades dentro de la misma especie. La mayor parte de las variedades agronómicas son puras respecto a las características que las identifican como tales.

El maíz híbrido es la primera generación de una cruza entre lineas autofecundadas (24).

A continuación se describirán las variedades; NL-VS-1, Sintético Precoz, NL-U-17, NL-U-30, Ranchero Mejorado, así como el híbrido H-412.

Variedad NL-VS-1.-

Es una veriedad sintética, obtenida después de tres ciclos de selección masal modificada, ejercida sobre la variedad "Carmen", la cuál presenta características de la raza tuxpeña. Esta variedad comercial fué formada por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (17).

Es una variedad que muestra ser tardía y se recomienda para siembras de riego, buen tamporal o humedad, en los Estados de

Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León.

El tallo es verde y proporciona buen rastrojo. La espiga es de color blanco y con polen abundante; tiene un elevado porcentaje de cuateo, con estigmas rojos y suficientes hojas del totomoxtle de un tamaño que cubren perfectamente la mazorca, el grano dentado, de tamaño medio y color blanco.

El ciclo vegetativo fluctúa de 120 a 130 días, bajo riego, su acame es de 21.1% y es susceptible a las bajas temperaturas. Es tolerante a algunas enfermedades.

Además tiene las siguientes características:

Días a la floración	80.0
Altura total en cm	241.0
Altura de la mazorca en cm	125.0
Ancho de la hoja en cm	9.2
Largo de la hoja en cm	94.7
Número de hojas	11.0
Longitud de la mazorca en cm	18.2
Hileras de grano en la mazorca	12.9
Porcentaje de olote	16.0
Rendimiento medio en ton/ha	6.4

La época de siembra para Nuevo León y Tamaulipas en primavera es del 20 de febrero al 15 de marzo, y en verano del 15 de junio al 30 de julio. La densidad de siembra para temporal es de 15 a 25 kg/ha y para el riego y humedad de 25 a 35 kg/ha (10).

Variedad Sintético Precoz.-

Es una variedad sintética obtenida después de tres ciclos de selección masal modificada, de doce mestizos seleccionados de entre cien, como los más rendidores y precoces. Esta variedad se formó dentro del programa de mejoramiento genético del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (17).

En un experimento de adaptación y rendimineto de quince variedades de maíz en Gral. Escobedo, N.L. (20) se reportan las siguientes características:

Rendimiento en kg/ha	4171.325
Precocidad	76.8
Altura de la planta en m	1.86
Altura de la mazorca en m	0.90
Número de hojas totales	13.5
Hojas arriba de la mazorca	5.2
Largo de la hoja en m	0.81
Ancho de la hoja en cm	9.1
Grueso del tallo en cm	6.9
Largo de la mazorca en cm	15.0
Diámetro de la mazorca en cm	4.0
Número de hileras totales	11.3
Porcentaje de olote	13.01
Porcentaje de mazorcas sanas	80.00

Variedad NL-U-17.-

Es originaria de Gral. Terán, N.L., con un ciclo de selección masal. Se formó dentro del programa de Mejoramiento Genético de Maíz, Frijol y Sorgo de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (17).

Algunas de sus características vegetativas son las siguientes *.

Altura en m	1.92
Perímetro del tallo en cm	6.7
Número de hojas	12.45
Ancho de la hoja media en cm	8.9
Longitud de la mazorca en cm	14.0
Días a la floración masculina	74.0

Variedad NL-U-30.-

Es originaria de San Carlos, Tamaulipas; con un ciclo de selección masal. Se formó dentro del Programa de Mejoramiento Genético de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (17).

Algunas de sus características vegetativas son las siguientes *

Altura en m	1.90
Perimetro del tallo en cm	6.3

*Comunicación personal, Ing. M.C. Luis Angel Mtz. Roel, Programa de Mejoramiento Genético de Maíz, Frijol y Sorgo de la FAUANL

Número de hojas	12.18
Ancho de la hoja media en cm	8.8
Longitud de la mazorca en cm	14.5
Días a la floración masculina	75.0

Variedad Ranchero Mejorado.-

Es originaria de San Nicolás de los Garza, N.L. con un ciclo de selección masal. Se formó dentro del Programa de Mejoramiento Genético de Maíz, Frijol y Sorgo de la F.A.U.A.N.L. (17).

Algunas de sus características vegetativas son las siguientes*:

Altura en m	2.20
Perímetro del tallo en cm	6.6
Número de hojas	12.62
Ancho de la hoja en cm	8.85
Longitud de la mazorca en cm	15.0
Días a la floración masculina	76.0

Híbrido H-412.-

Es recomendado por la Productora Nacional de Semillas para las tierras bajas del noreste de México. Este híbrido fué formado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, con cuatro líneas de la variedad Carmen (17).

Es de precocidad media y se recomienda para siembras de riego, buen temporal o humedad, en los Estados de Tamaulipas,

*Comunicación personal, Ing. M.C. Luis Angel Mtz. Roel, Programa de Mejoramiento Genético de Maíz, Frijol y Sorgo de la FAUANL

Coahuila, Nuevo León, Región Lagunera, otros estados y demás lugares de clima caliente y seco, con altura hasta de 1000 metros sobre el nivel del mar.

La planta es de tamaño muy uniforme, con altura de 2 a 2.5 m, con hojas de color verde obscuro. El tallo es verde y proporciona buen rastrojo, espiga blanca muy ramificada y con polen abundante. Elevado porcentaje de cuateo, que en caso de buena fertilidad puede llegar al 100%. Mazorca de tamaño medio, cilíndrica, con longitud de 20 a 22 cm, situadas entre 1.40 y 1.60 m de altura. Estigmas rojos; las hojas del totomoxtle son suficientes pero de un tamaño corto y no cubren bien la mazorca. Grano dentado, de tamaño medio, color blanco, semiduro y de textura semi-harinosa.

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

Es tolerante a algunas plagas como trips y gusano cogollero, debido a que después de la nacencia, su crecimiento es rápido por lo que escapa generalmente al ataque de estos insectos. También es tolerante a las enfermedades del achaparramiento, mildiu o punta loca y al tizón de la hoja Helminthosporium maydis.

La época de siembra para Nuevo León y Tamaulipas es del 1°de marzo al 30 de abril en primavera, y del 1°de julio al 31 de agosto en verano. La densidad de siembra para temporal es

de 10 a 12 kg/ha, y para riego y humedad de 15 a 18 kg/ha (12).

Generalidades de Plagas del Maíz

Gusano Cogollero, Spodoptera frugiperda (Smith).-

Es una de las plagas más perjudiciales que atacan al maíz. Está ampliamente distribuida en todas las regiones agrícolas de México. Se presenta generalmente en las primeras etapas de crecimiento de la planta (6 y 27).

Es un insecto de metamorfosis completa, pero el estado perjudicial es el larval (6).

El adulto es una palomilla de unos 3 cm de expanción alar; de color café-grisáceo, las hembras ponen masas de 50 a 100 huevecillos verdosos generalmente en el envés de las hojas.

Las larvitas emergen a los cuatro o cinco días y tienen hábitos gregarios, se localizan en el cogollo, alimentandose de las hojas tiernas, las cuales al desarrollarse quedan agujeradas, en pocos días se dispersan en las plantas vecinas y se pueden encontrar varios gusanos en cada cogollo, debido a que no tienen hábitos canibalísticos.

Las larvitas son amarillentas, con la cabeza y el escudo pronotal obscuro. Las larvas alcanzan un tamaño de 3.5 cm de longitud y varían de color desde el ocre o verde claro hasta casi negro, tienen tres líneas de pelos de color blanco amarillento por el dorso desde la cabeza hasta la cola, con tres líneas dorsales de color claro. Se distinguen en el campo por

la "Y" blanca prominente invertida en la frente de la cabeza y por los tubérculos negros más prominentes de donde nacen los pelos del cuerpo.

El desarrollo larval se complementa en unas tres semanas y después se entierran en el suelo donde pupan; bajo condicio nes de verano el adulto emerge en unos siete días (27).

Gusano Barrenador, Diatraea y Zeadiatraea spp.-

Ataca al maíz en todas las etapas de su crecimiento (6).

Las palomillas son de color pajizo claro, con una expansión alar de tres a 3.5 cm. Ponen sus huevecillos que son ovales y aplanados, blanquizcos o amarillos, en grupos de 300 a 400, ovipositando en el haz de la parte inferior de las hojas.

Las larvitas invaden el cogollo alimentandose de el, después bajan y barrenan los entrenudos basales en donde pupan. Las larvas son de color blanco cremoso con la cabeza y el escudo prontal café, miden más o menos de dos a 2.5 cm de largo.

Las larvas barrenan de abajo hacia arriba y cuando terminan su desarrollo hacen una celda rudimentaria para pupar, habiendo la larva hecho antes un túnel de salida recubrierto de seda, hacia el exterior del tallo. Las palomillas adultas emergen de los túneles larvarios a mediados de la primavera (19 y 27)

Gusano Elotero, Hèliothis zea (Boddie).-

Esta plaga no destruye totalmente un sembradio, pero un gran porcentaje de las plantas presentan daños (6).

Biblioteca Agronomía UANL

El maíz atacado mostrará los elotes con masas de excremento húmedo en su extremo, y los granos, especialmente en la punta, comidos hasta el olote (19).

Este insecto tiene metamorfosis completa. Las palomillas tienen una expansión alar de mas o menos 3.75 cm, su color varía de verde oliva a pardo-rojiso. Vive cerca de 12 días y durante éste período deposita un promedio de 1000 huevecillos.

La palomilla oviposita en los cabellitos del elote. Los huevecillos son del tamaño de la mitad de una cabeza de alfiler, en forma de bola aplastada, de color amarillento que se obscurece cuando está próximo a eclosionar, el tiempo de incubación es de dos a diez días según la temperatura.

Las larvitas pequeñas son blanquecinas, con la cabeza negra y muy pequeña, se alimentan primero de los cabellitos, introduciendose después poco a poco en la mazorca en formación, ocasionando la destrucción de los granos tiernos. Alcanzan un tamaño de cuatro cm de largo y su color varía desde el verde claro o rosado hasra el café y casi negro.

Son de hábitos caníbales y frecuentemente cambian de planta. Las larvas se dejan caer al suelo, donde pupan, emergiendo como palomillas de nuevo en un período de 10 a 25 días (6 y 19).

La Resistencia de las Variedades a los Insectos

La palabra "resistencia" se emplea comunmente para dar a entender la capacidad de una variedad para evitar, tolerar o recuperarse de los ataques de insectos en mayor grado que al-

gunas otras variedades (22).

La resistencia de las plantas puede ser definida como la suma de las cualidades hereditarias poseidas por las plantas, que intervienen en último término en los destrozos ocasionados por el insecto. En la práctica agrícola ésto representa la capacidad que tiene una variedad para producir la cosecha más grande y de mejor calidad que las variedades ordinarias, para una misma densidad de población de insectos (3).

La resistencia puede deberse a una o más características en una variedad o a características completamente diferentes en otras variedades de la misma cosecha. La resistencia a una especie de insectos rara vez hace que una veriedad sea resistente a otras especies (22).

Existe toda una progresión de resistencias de las variedades de una especie o de un grupo de especies de plantas-huesped, en relación con un insecto (3). Puede variar desde una inmunidad práctica, hasta una susceptibilidad moderada, y la expresión de resistencia demostrada por cualquier planta o variedad puede modificarse por las condiciones del medio en que se cultiva (22).

Una variedad es llamada inmune cuando no ha sido atacada jamas, en no importa que condición, por una especie de insecto que pueda desarrollarse sobre otras variedades de la misma especie de planta.

Se llama altamente susceptible a una planta, cuando ésta

es mucho más atacada que el promedio de sus variedades. Entre estos dos extremos, puede ser adoptada la terminología siguiente: Resistencia elevada o alta, resistencia media, débil y susceptible (3).

El término Pseudo-resistencia sirve para designar a una resistencia aparente, resultado de caracteres transitorios. En las plantas huespedes susceptibles. Puede ser debida a:
a) una población de insectos inferior a la media (escape);
b) una no coincidencia entre la presencia de una alta densidad de población de un insecto y el estado vegetativo sensible, por ejemplo variedades de madurez precoz (evasión del hospedero);
y c) un vigor anormal de la planta debido a las condiciones climatológicas o a una gran fertilidad del suelo (resistencia inducida) (3 y 23).

La búsqueda de la resistencia deseada puede requerir pruebas de miles de variedades, existiendo siempre la posibilidad de que ninguna de ellas resulte resistente. Aún después de que se hayan descubierto variedades resistentes, es probable que tengan ciertas características indeseables, y en ese caso es necesario mejorar la variedad resistente en otros aspectos o transferir la resistencia a variedades más deseables por medio del tedioso procedimiento de cruzas y selecciones artificiales. Por fortuna, la verdadera resistencia a los insectos, cuando se encuentra, es transmisible de los progenitores a las progenies de acuerdo con las leyes hereditarias (22).

Los principios y técnicas que se utilizan en el mejora-

miento de plantas para resistencia a insectos no difieren substancialmente de los que se aplican en el mejoramiento para resistencia a enfermedades.

Es necesario: a)Localizar fuentes de genes para resistencia; b) Los genes de resistencia se transfieren a variedades adaptadas por los procedimientos ordinarios de hibridación; y c) Las variedades se exponen a poblaciones de insectos en tal forma que se puedan distinguir las líneas resistentes de las susceptibles (24).

La resistencia de una variedad, hacia las plagas, no es constante; está ligada en gran parte a las condicones ecológicas que la rodean. A los factores climáticos, a la fertilidad del suelo, a la edad de la planta, etc. (3 y 23).

Mecanismos de Resistencia

Los mecanismos genéticos de la resistencia de las plantas a las plagas, ha sido estudiada por diversos autores, habiéndose encontrado factores físicos, químicos y fisiológicos, gobernados por uno ó más genes (5).

Kogan (14), indica que la resistencia puede ser: obligogénica, poligénica y citoplásmica. La resistencia oligogénica (monogénica) es también llamada resistencia de genes mayores, está determinada por uno o varios genes cuyos efectos individuales son más o menos factibles de detectar. La resistencia poligénica está determinada por la acción de muchos genes con efectos individuales pequeños, este tipo de herencia es comple

ja. En la resistencia citoplásmica, la herencia de la resistencia al ataque de insectos no ha sido reportada.

Como ejemplos pueden citarse los estudios genéticos realizados en Kansas por Sifuentes y Painter (1964), citados por Brauer (5), quienes demostraron que la resistencia del maíz al ataque del gusano occidental Diabrótica virgifera (Le Conte), era de tipo monogénica y recesiva.

Allen et al (1956), citados por Brauer (5), encontraron que son cinco los genes que intervienen en la resistencia del trigo a la mosquita del tallo.

Diversos autores como Mumford, 1931; Snelling, 1941; Painter, 1936 y 1941, han propuesto una clasificación de las causas de la resistencia de las plantas a los insectos (3).

Primeramente Mumford, citado por Painter (23), clasificó las causas de la resistencia, empleando los términos: "resistencia por epifilaxis", la cual está dada por agentes protectores externos y "resistencia por endofilaxis", dada por la protección interna de caracteres bioquímicos.

Luego Snelling (1941), clasificó las características de las plantas que intervienen en la resistencia a insectos dentro de 15 categorías (13):

1.- Madurez temprana (genética o ecológica)
2.- Madurez tardía (genética o ecológica)
3.- No atractivas (Nutrición u oviposición)
4.- Repelencia
5.- Pubesencia
6.- Dureza del tejido

7.- Grosor del tejido
8.- Vigor del tejido
9.- Hábitos del crecimiento
10.- Relaciones de incompatibilidad con el alimento
11.- Respuesta fisiológica de la planta
12.- Tolerancia al ataque
13.- Recuperación después del ataque
14.- Vigor de la planta
15.- Adaptación al suelo y a otras condiciones del ambiente.

Finalmente Painter R.H. (1951) , dividió el fenómeno de resistencia en tres componentes o mecanismos que son: Preferencia-no preferencia, Antibiosis y Tolerancia; siendo esta clasificación la que se acepta y usa actualmente.

La Preferencia-no preferencia, define el grupo de características de las plantas y las respuestas de los insectos (atracción o repelencia) en la utilización de una planta determinada o un grupo de variedades (3, 11 y 23).

Un ejemplo de resistencia por preferencia-no preferencia se tiene en la conchuela Epilachna varivestis (Mulsant), que prefiere al frijol Phaseolus vulgaris (L.) más que a la lenteja Lens esculenta (Moench.) y a la haba Vicia faba (L.) (9).

La antibiosis es la tendencia a disminuir, dañar o destruir la vida de un insecto. Puede producir la muerte en etapas tempranas de su desarrollo, decaimiento de la capacidad de reproducción, pequeñez en tamaño y anormalidades en el ciclo de vida. Esto puede ser debido a que las plantas sean deficientes en nutrientes, a que contengan substancias tóxicas o a ciertas

características vegetativas que dañen a los insectos. La antibiosis es probablemente el carácter más deseable en la selección de variedades resistentes (3, 11 y 23).

Como ejemplos de resistencia por antibiosis, está la presencia de gossypol, en el algodonero que retarda el crecimiento del gusano bellotero Heliothis zea (Boddie), y el factor de resistencia "A" (RFA), identificado como 6-methoxybenzoxazolinone, que actua como un inhibidor del crecimiento de el barrenador Europeo del maíz, Ostrinia nubilalis(Hubner) (21).

La tolerancia, es el mecanismo de resistencia en que la planta muestra una habilidad para crecer y reproducirse, reparando el daño causado por el insecto, o no dando señales de pérdida de vigor, a pesar de soportar una población de insectos igual a la que daña a una variedad susceptible. La tolerancia es tal vez el mecanismo menos estable en relación con la resistencia, y quizá el más afectado por las condiciones del ambiente que actuan en la planta (3, 11 y 23).

Un ejemplo de resistencia por tolerancia, se observa en la capacidad de los maíces híbridos vigorosos para producir rendimientos satisfactorios, aunque sean seriamente dañados por los picudos del maíz (22).

Painter R.H. también menciona que muchas de las causas de la resistencia en algunos casos puede ser clasificada como:

a) Factores del insecto

b) Factores de la planta

c) Factores de la interacción insecto-planta.

Modificando la expresión de estos factores, son varias las condiciones ambientales que pueden actuar principalmente en el insecto, la planta o en la relación insecto-planta (11 y 23).

Historia de la Resistencia

El uso de plantas resistentes como un instrumento para controlar las destrucciones de insectos no es nuevo, sino que ha sido conocido y propugnado desde 1792 (18).

Las diferencias entre las respuestas de las variedades de plantas atacadas por insectos y las interrelaciones de plantas e insectos, han estado en los anales de estudio por más de 100 años.

Se cree que la mosca hessiana Phytophaga destructor (Say), se introdujo en los Estados Unidos de Norteamerica alrededor de 1776, y encontramos la primera mención de la posibilidad de resistencia en 1785 en un trigo de invierno. Las primeras observaciones extensivas fueron reportadas por Wickson (1886), Woodworth (1891), y Kellner (1892), quienes estuvieron trabajando en California. Algunas variedades del trigo que fueron reportadas desde entonces, aún retienen la misma condición de resistencia o susceptibilidad.

El primer reporte sobre resistencia al pulgón lanigero del manzano Eriosoma lanigerum (Hausmann) fué hace más de 100 años, por Lindley en 1831 con la variedad Winter Majestin (23).

El más extraordinario y dramático ejemplo de resistencia a insectos, como medio de control, es el bien conocido caso

de la phylloxera de la vid, Phylloxera vitifoliae (Fitch), en las vides europeas (14 y 23).

Esta especie de plaga norteamericana se introdujo en Francia en 1861 y se dispersó rápidamente en viñedos de otros países europeos y del Mediterraneo. Toda la industria vitivinícola francesa estuvo a punto del colapso por 1880. Un control completo de ésta plaga se logró por 1890 después de que los viñedos franceses se reconstituyeron usando injertos de las vides europeas susceptibles sobre patrones norteamericanos resistentes (14).

La operación le costó a Francia 10 billones de francos (alrededor de 46 billones de pesos mexicanos), pero la industria vitivinícola se salvó (14 y 23).

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

Turner (1932), indicó que era necesario iniciar todo trabajo encaminado hacia la busqueda de resistencia, con una prueba de preferencia y no preferencia; lo demuestra con un trabajo que consistió en observar la preferencia de la conchuela Epilachna varivestis (Muls.), a diferentes leguminosas, bajo condiciones de campo, observando que el frijol Phaseolus vulgaris (L.), resultó severamente dañado, mientras que la lenteja Lens esculenta (Moench.), y la haba Vicia faba (L.), resultaron inmunes (9).

Snelling (1941), clasificó las características de las plan

tas que intervienen en la resistencia a los insectos dentro de 15 categorias (13 y 23).

Además, Ralph O. Snelling, en 1941, dió a conocer los resultados de la resistencia a los insectos en casi 100 especies de plantas que incluían cosechas tan diversas como: judías, col, maíz, trigo, alfalfa, frutas de rama, frutas de árbol y árboles selváticos. Dió también ejemplos de resistencia a más de 100 especies de plagas de las cosechas, incluyendo áfidos, escarabajos, picudos, orugas, moscas, saltamontes, saltamontes de las hojas, moscas de sierra, escamas y lombrices (22).

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

Brauer (5) anota que en Estados Unidos de América, Guthrie y colaboradores (1960), así como Beck (1957), Floyd y Powel (1958), y otros muchos autores, han llevado a cabo un buen número de trabajos sobre la resistencia del maíz a las plagas.

Actualmente se han intensificado los estudios en los centros de investigación, tendientes a obtener variedades resistentes a los insectos. El enfoque multidisciplinario . que se le ha dado a ésta investigación a aumentado la esperanza de controlar los insectos mediante variedades resistentes (18).

La Resistencia a Insectos en el Maíz

Brauer (5), menciona que en México, mediante un proyecto cooperativo del Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT), con el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y la Universidad del Estado de Kansas, se están realizando trabajos sobre variedades resistentes al gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), al barrenador del tallo Zeadiatraea spp, al gusano elotero Heliothis zea (Boddie), y a otras plagas.

La información obtenida en 1966 indica que el germoplasma del Caribe tiene un buen grado de resistencia al gusano cogollero. Las líneas más resistentes fueron: Antigua 2D-160-4, Antigua 160-7 y Antigua 160-80 así como la Antigua 8D-161-6 , Antigua 161-52 y Antigua 161-72.

Entre las selecciones menos infestadas por el gusano barrenador figuran cuatro de Haití, una de la República Dominicana, dos de Puerto Rico, una de la isla de Guadalupe, una de Trinidad Tobago y una de Guatemala.

Las variedades menos dañadas por el gusano elotero, fueron: Oaxaca, grupo 35; Oaxaca, grupo 18; Nicaragua, grupo 75 y Nicaragua, grupo 76-A; pertenecientes a las razas Zapalote Chico y Salvadoreño.

Silva (30), probó en el Istmo de Tehuantepec, 33 variedades de maíz, con respecto al daño causado por el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), y el barrenador del ta-

llo Diatraea spp. La metodología consistió en efectuar conteos de plantas dañadas cada semana y de plantas muertas por daño del gusano cogollero; al final del ciclo se analizáron los rendimientos.

Las variedades Llera-3, Mezcla Amarilla, Mezcla Tropical, Braquíticos , Blanco Cristalino-1, V-401 y La Posta, se comportaron como moderadamente susceptibles al gusano cogollero.

Todas las variedades y líneas incluidas en tal estudio, resultaron preferidas por el gusano barrenador del tallo, ya que se observó en ellas más del 70% de tallos dañados.

Alvarado (1), probó líneas y variedades de maíz al ataque del gusano cogollero en Quintana Roo, desarrolló dos pruebas para el ciclo de temporal 1976, en dos localidades.

En la prueba realizada en el Campo Experimental Chetumal, los materiales Xmejenal Amarillo 1^{a} CSM, Blanco Cristalino, Zapalote Chico, Q. Roo 130, Q. Roo 100, Q. Roo 53, Q. Roo 46, Q. Roo 38, Q.Roo 34, Q. Roo 19, mostraron menor susceptibilidad al ataque de gusano cogollero. En éste trabajo las infestaciones fueron bajas.

En la prueba establecida en Juan Sarabia, los resultados señalaron a los materiales RD X CA 4^{a} CSM, Zapalote Chico, Q. Roo 103, Q. Roo 127, como los menos susceptibles al gusano cogollero. En éste trabajo se tuvieron infestaciones altas.

Torres (32), realizó tres experimentos de resistencia al gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), en Chapingo Mex., con materiales del programa de maíz del Bajío (15 varie-

dades), del Trópico Húmedo (18 variedades), y del Trópico Seco (16 variedades).

Encontrandose que las variedades más resistentes del Bajío fueron: (44-46) # 75% EO, (28-32) # 75% EO, (44-46) # 25% EO, y (23-28) # 100% EO. Las más susceptibles fueron: (144-46) # 100% EO, (23-27) # 0% EO, (23-37) # 25% EO, y (39-43) # 25% EO.

Las variedades más resistentes del Trópico Húmedo fueron: compuesto VBO_2 50% EO, compuesto KO_2 50% EO, compuesto KO_2 25% EO. Las más susceptibles fueron: compuesto KO_2 75% EO, compuesto VBO2 100% EO, y La Posta 02.

Dentro de las variedades de Trópico Seco, las más resistentes fueron: Compuesto Carmen 25% EO, H-412 O_2 RC4, H-412 O_2 RC_3, y compuesto Carmen o% EO. Las más susceptibles fueron: compuesto Carmen 75% EO, Sintético H-412 O_2 RC_3, V401, y sintético H-412 O_2 RC_2.

Vazquez et al (33), evaluaron èl daño del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), en infestaciones artificiales sobre maíz, en dos experimentos realizados en Tlaltizapán, Morelos.

En el primer experimento: "Respuesta de plántulas de maíz a diferentes niveles de infestación", se utilizó un lote de la variedad Tuxpeño-1, con un diseño experimental de parcelas divididas con cuatro repeticiones. Las parcelas grandes fueron las edades de las plantas al momento de la infestación (1, 2 y

3 semanas), y las chicas los niveles de infestación artificial (0, 4, 8 y 12 larvas por planta).

Las infestaciones artificiales, se hicieron con larvas de primer estadío, obtenidas en el laboratorio. Ocho días después de cada infestación, se contó el número de larvas por planta. Además se clasificó el daño utilizando una escala arbitraria del uno al nueve.

Los resultados indican que las plantas fueron más susceptibles durante la primera y segunda semanas de edad. Las calificaciones promedio del daño fueron: 4.65, 4.96, 5.05 y 5.37, cuando se utilizaron 0, 4, 8 y 12 larvas por planta, respectivamente. Esto nos indica, que el daño se incrementó conforme al nivel de infestación artificial empleado.

En el segundo experimento: "Reacción de distintas variedades de maíz a la infestación artificial", se hizo con 24 variedades de maíz. El diseño fué de parcelas divididas con tres repeticiones, las parcelas grandes fueron las variedades de maíz y las parcelas chicas los períodos de infestación. En cada tres plantas se distribuyeron los huevecillos (alrededor de 60) provenientes de una sola masa.

Los períodos de infestación fueron a la edad de una y dos semanas y hubo un testigo sin infestar. Siete días después de cada infestación, se cuantificaron las larvas por planta, y se calificó el daño utilizando la misma escala que en el primer experimento.

Las variedades menos dañadas fueron: (Cuba x República

Dominicana) x (Mezcla Amarilla x Veracruz 181), Blanco Cristalino, Cogollero y Antigua x Veracruz 181.

Senmache et al (29), evaluaron la resistencia en el maíz mediante la cría artificial de Diatraea saccharalis (Fab), en Tlaltizapán Morelos y Posa Rica, Veracruz. Además probaron 287 líneas de maíz procedentes de la Universidad Cornell de los Enstados Unidos de América.

En el primer experimento "Infestación artificial con Diatraea saccharalis (Fab.), en Tlaltizapán, Morelos y Posa Rica, Veracruz", se llevó a cabo en las estaciones experimentales del CIMMYT. Las siembras se realizaron en junio y diciembre de 1973, con un diseño completamente al azar con cinco repeticiones, fueron probadas 33 variedades en Poza Rica y 17 en Tlaltizapán. La siembra se realizó en surcos de cinco metros, a 90 cm entre surcos y 30 cm entre plantas.

En las siembras de julio se infestaron las variedades con aproximadamente 80 huevecillos por planta, y en diciembre con aproximadamente 120 huevecillos; este aumento se debió a la mayor disponibilidad de material. Al cosechar se evaluaron los entrenudos dañados en plantas infestadas artificialmente y en plantas sin infestar.

La evaluación de la cosecha indicó que, en Tlaltizapán los valores de entrenudos dañados osciló entre 1.2 y 4.0 en la infestación artificial, mientras que en la infestación natural fué de 0.2 y 1.6. En Poza Rica el número de entrenudos dañados osciló entre 1.0 y 7.2, y entre 0.4 y 4.0 para las infestacio-

nes artificial y natural, respectivamente.

Estos autores se basaron en un criterio arbitrario, en el que menos de tres entrenudos dañados, indicaban resistencia al barrenador, de las 17 variedades evaluadas en Tlaltizapán, 12 tuvieron un promedio de tres o menos entrenudos dañados, lo que se consideró como resistencia, y estas variedades fueron: Tuxpantigua, Sta. Lucia gpo. 1, Martinique gpo. 3, Antigua gpo. 1, Guadalupe gpo. 1A, Antigua gpo. 2, Costa Rica gpo 6A, Rep. Dominicana 296, Antigua gpo 8, Puerto Rico gpo 2 y 3, y Nuevo León gpo 3. Sobresaliendo las variedades Tuxpantigua y Sta. Lucia gpo. 1, con promedios menores a 2 entrenudos dañados por planta.

De las 33 variedades evaluadas en Poza Rica, se consideraron resistentes las que presentarán menos de 2.8 entrenudos dañados, distinguiendose así las siguientes 14 variedades: H-412, Rep. Dominicana gpo 2, Chontalpa chaparro, Nic. Sin. 1 y Sin. 2, St. Kitts, Eto. Pl. Baja, Antigua gpo 1, Haití gpo 3, H-508, Puerto Rico gpo 1, Criollo Tuxpeño, H-507, Tuxpeño Pl. Baja x Eto, y Puerto Rico gpo 2. Sobresalieron la H-412 y la Rep. Dominicana gpo 2.

En el segundo experimento "Reacción varietal de 287 líneas de maíz con infestación artificial de Diatraea saccharalis,(Fab.) en Tlaltizapán, Morelos" la metodología y el diseño experimental fué el mismo.

Para la evaluación se tomaron en cuanta: larvas vivas 25 días después de la infestación (disección de plantas) e intensidad de daño al follaje (observación visual y empleando una

escala de uno al nueve; 1=daño mínimo o nulo y 9=daño severo). Al cosechar se evaluó el número de entrenudos dañados por la planta; este valor se expresó en porcentaje. Se realizaron análisis de correlación para estimar el grado de asociación de las variables: daño al follaje, número de entrenudos dañados y número de larvas.

Al contar el número de larvas vivas, se notó, que en el lapso comprendido entre la eclosión y la evaluación, ocurrió una alta mortalidad durante los primeros estadíos larvales. Se supuso que esta mortalidad podría estar relacionada con mecanismos de resistencia por antibiosis, además de los enemigos naturales y las condiciones climatológicas desfavorables.

En cuanto al daño foliar, se observó una marcada diferencia de daño entre las 287 líneas de maíz, con promedios que variían de 1.0 para líneas resistentes, hasta 6.0 para las susceptibles.

Se encontró un alto grado de asociación entre el número de larvas y el daño foliar, con un coeficiente de correlación altamente significativo (r=0.59).

Para la variable número de entrenudos dañados a la cosecha, los valores fluctuaran entre 0.0 para las líneas resistentes y 6.6 para las susceptibles. Las líneas resistentes que al final de la cosecha tuvieron promedios de 0.0 a 0.1 de entrenudos dañados fueron: NY 821 x (Sint. Res. Thrips x Antigua gpo. 2), (B52 x B68) x (Mez. 30 líneas Hooker x lenchito), (B52 x B49) x (Zap. Chico x Eto. blo x Antigua gpo. 2 Sel Bla.),

(B68 x B49) x (Zap. chico x Azteca (Brasil) x Varios) y (B68 x B49) x (Sint. Achap. (cubano)x Criollo S. Juan).

Torres, Sosa y Otrega (31), evaluaron el comportamiento de seis variedades y 20 híbridos de maíz tipo cristalino, respecto al ataque de Diatraea saccharalis (Fab.), en tres localidades de la República de Argentina y 17 híbridos de tipo semicristalino y semiharinoso en dos localidades.

El criterio utilizado para estimar la reacción de las variedades, fué cuantificar el número de entrenudos dañados por planta, en el momento de la cosecha, además, se registró el diámetro del tallo, con la siguiente escala arbitraria: tallo delgado (1.5 a 2.0 cm), tallo mediano (2 a 2.5 cm) y tallo grueso (mayor de 2.5 cm), también se tomaron los datos de la floración para cada variedad.

Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con seis repeticiones, el tamaño de la parcela fué de dos surcos con una longitud de 10 m y se tomó una muestra de 10 plantas por parcela.

Para determinar la variación del daño, se hizo un análisis de varianza, y para estimar la relación o asociación, se hizo una regresión lineal simple y múltiple de las variables: diámetro del tallo, días a la floración y magnitud del daño.

En la relación entre el diámetro del tallo y la magnitud del daño entre y dentro de variedades, mostró que, en general, no existió asociación dentro de variedades, sin embargo, si hubo asociación entre variedades. En general las variedades

del tallo delgado fueron menos atacadas que las de tallo grueso.

En la relación entre los días a la floración y la magnitud del daño entre variedades, si se encontró asociación, cuando se consideraron en forma aislada, siendo las variedades precoces las menos atacadas. Esto se debió posiblemente a una no preferencia del insecto.

Las variedades menos dañadas fueron, en general, las precoces : Amarillo Rápido De Simoni (para maíces cristalinos), Dekalb Dentado 750 y Asgrow 66 (para los maíces semicristalinos y semiharinosos). Se mostraron con mayor daño las variedades tardías: Dekalb Dentado 930, Cargill 360 y Asgrow 300 (para los maíces semicristalinos y semiharinosos).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano de 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 26° 27' latitud norte y 100° 30' longitud oeste, con una altura de 367 m s n m.

Las características del suelo del lote experimental se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1.- Características del suelo en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Determinación	Análisis	Clasificación agronómica
Color (Escala Munsell)		Café verdusco brillante
Reacción (Relación suelo-agua 1:2)	pH 8	Alcalino
Textura (Método del hidrómetro)	Arena 12% Limo 38% Arcilla 50%	Arcilloso
Materia Orgánica (Método Walkley y Black)	2.5%	Media
Nitrogeno Total (Método Kheldahl)	0.12%	Pobre
Fosforo Aprovechable (Método Olsen)	0.5 ppm	Bajo
Potasio Aprovechable (Método Peech y English)	210 kg/ha	Medianamente pobre
Sales Solubles (Puente Wheatstone)	Conduc. Elect. a 25 °C 1.8 mmhos/cm	No salino

Las condiciones climáticas que se presentaron durante el intervalo de tiempo que duró el experimento se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2.- Datos climatológicos registrados en la estación climatológica "Marín", municipio de Marín, N.L., en prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Datos	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Temperatura °C					
Media Max.	21.9	29.7	32.6	32.8	36.3
Media Min.	14.0	17.7	19.9	20.8	24.0
Media Mensual	18.0	23.7	26.3	26.8	30.2
Osilación Media Mensual	8.0	12.0	12.7	12.0	12
Extrema Max (día)	34.0(21)	40.0(25)	42.5(23)	38.0(30)	40 ,25)
Extrema Min (día)	7(8)	10(5)	11(5)	15(13)	2(11)
Humedad					
Humedad Relativa media diaria	80.4%	67.3%	66.0%	70.0%	63.0%
Prec. Total en mm	36.00	30.50	94.00	19.75	43.10
N° de días con prec. (días)	3(15,16, 17)	2(6,30)	7(5,11,19 20,25,27, 30)	6(1,2,3,4 5,8)	5(8,25, 26,29,30)
Prec. Max. en mm (día)	21.0(16)	25.0(30)	68.0(30)	6.0(2)	18.3(30)

Se efectuaron las 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 las sub-parcelas.

Se sembró en seco durante el 26 y 27 de marzo (dos bloques por día) depositando tres semillas por punto en el fondo del surco, con una distancia entre plantas de 25 cm y entre surcos de 92 cm, esperando una densidad de población de 9,600 plantas en el lote experimental y 43,478 plantas por hectárea.

Se utilizaron los siguientes materiales: Lote agrícola experimental de 2750.80 m^2 de superficie, agua de riego, maquinaria e implementos agrícolas, herramientas para prácticas de cultivo, fertilizante, insecticida, herbicida, semilla de las siguientes variedades comerciales: NL-VS-1, Sintético Precoz, 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: NL-U-17 NL-U-30 y la variedad Ranchero Mejorado, cinta métrica de 3 m un vernier, etiquetas, cordón, estacas, cinta de papel para pegar, aspersoras manuales, cintas de plástico para marcar plantas, bolsas de plástico, una navaja y una balanza.

El lote experimental se dividió en 24 sub-parcelas de 10 m de largo y 9.20 m de ancho, preparando cuatro canales para el riego.

En la distribución de las variedades se utilizó el diseño experimental de bloques al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones (Figura 1).

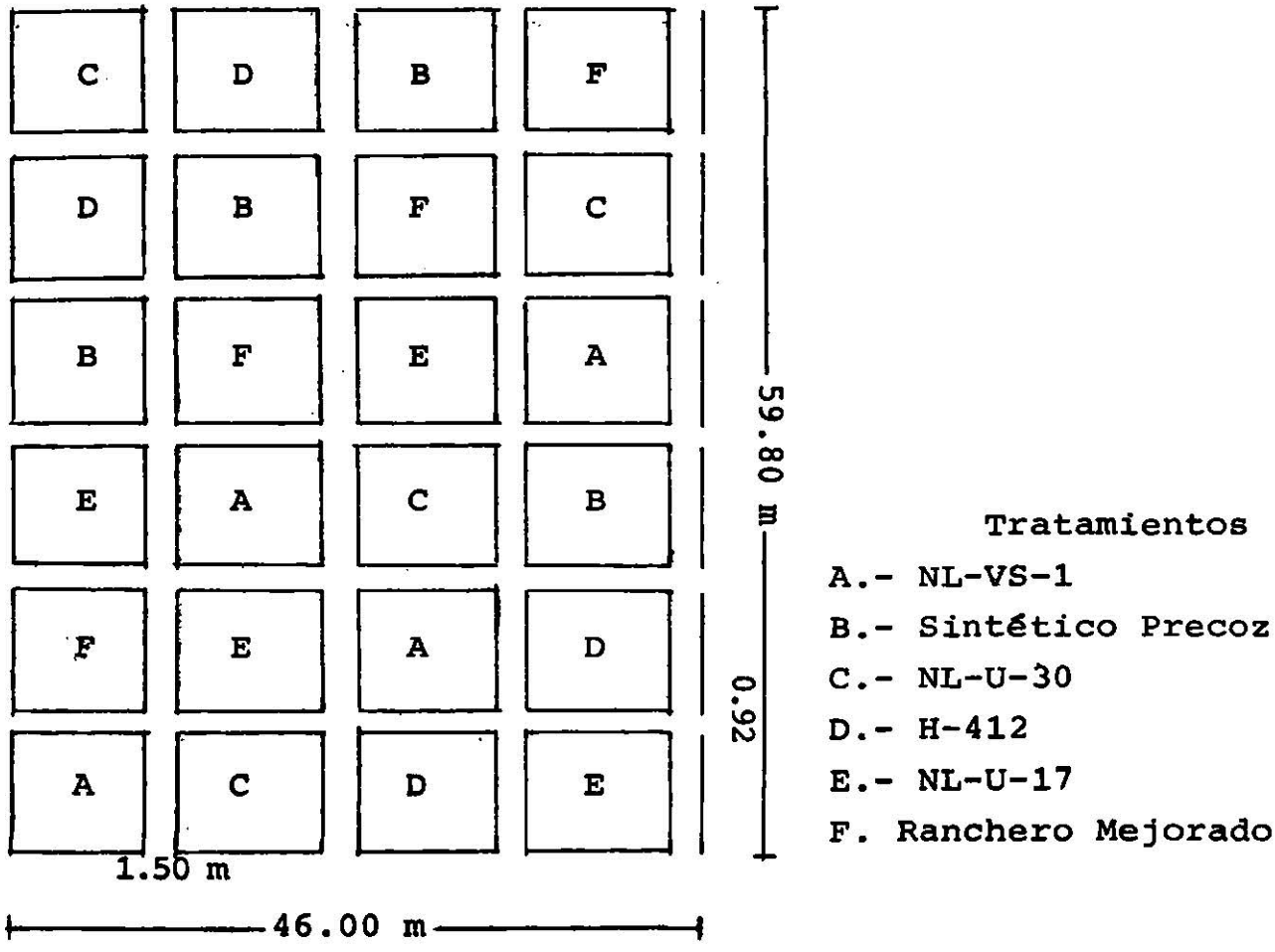

Figura 1.- Distribución de las sub-parcelas por bloques al azar en el lote experimental, en prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

A continuación se presenta un croquis con la ubicación de la parcela donde se realizó el presente estudio (Figura 2).

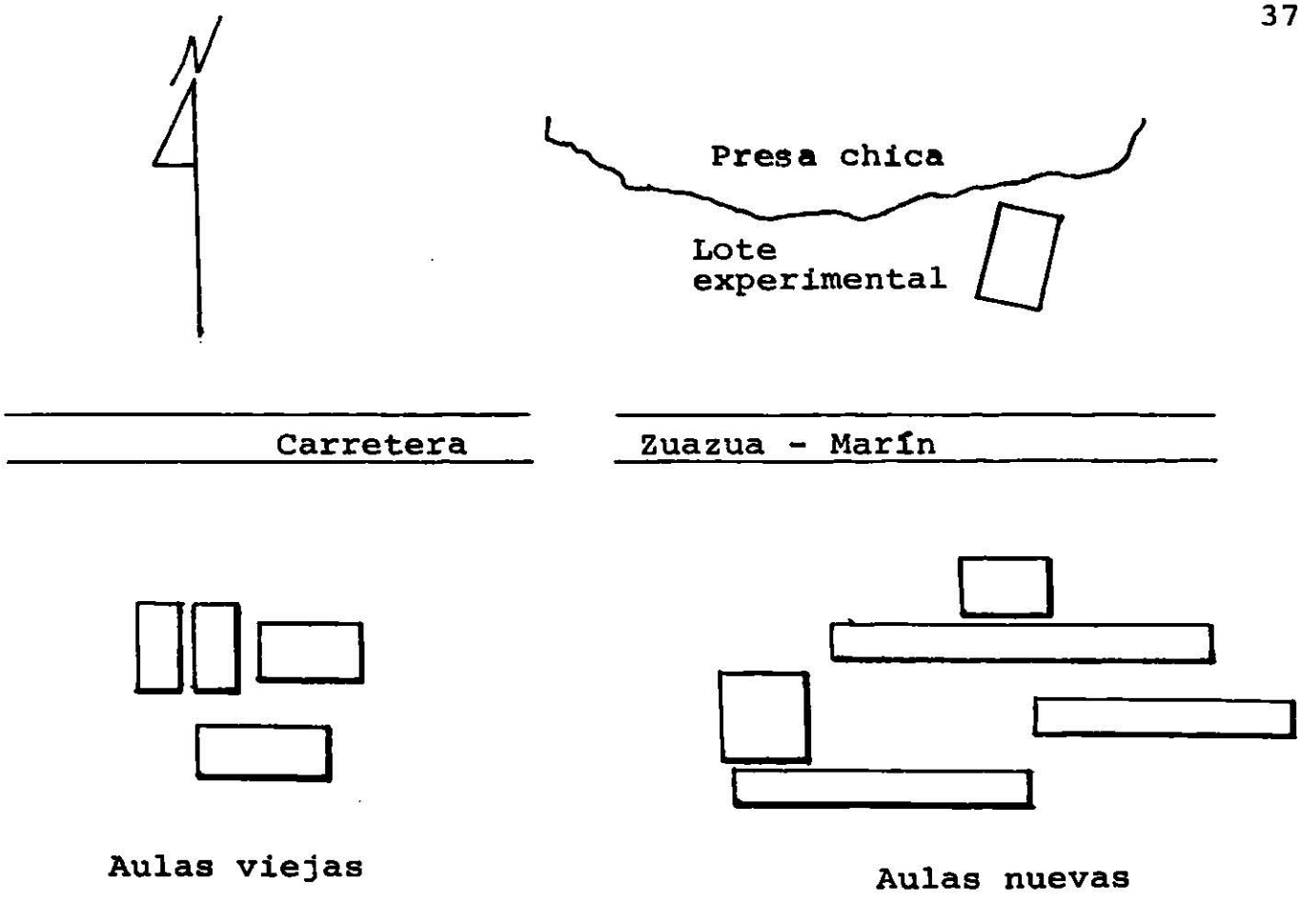

Figura 2.- Localización del lote donde se probó resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo primavera-verano 1979, Camp. Exp. de la Fac. de Agronomía, Marín, N.L.

Después del riego del 28 de marzo que se dió para promover la germinación, se dieron los riegos de auxilio necesarios para que se completara el ciclo de desarrollo del cultivo, siendo en las siguientes fechas: 18 de abril, 3 y 21 de mayo y 27 de junio. Todos los riegos fueron de laminas ligeras.

Se fertilizó con la formula 120-60-0 a base de urea y super fosfato triple, aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fosforo un día antes del primer riego de auxilio. La segunda parte del nitrógeno se aplicó en el aporque.

Se hizo una asperción general con Lorsban 480 el día 17

de abril, en una dosis de 5 ml de producto comercial por litro de agua para controlar trips que estaban amenazando la buena marcha del experimento.

Se hizo una aplicación general localizada de Tordon 101 el día 12 de mayo en una dosis de 1 ml de producto comercial por litro de agua, para controlar las malezas.

Para efectuar los muestreos secuenciales se planteó seleccionar diez plantas al azar de cada sub-parcela para tomar los datos correspondientes; pero el cultivo se vió afectado severamente por animales que rondaban el lugar; por lo que se marcaron con cintas de colores 50 plantas de cada sub-parcela que no presentaron daño, que fueran representativas y que tuvieran competencia completa, de estas plantas se hacía la selección de diez en cada muestreo. Se efectuaron veinte muestreos normales (dos por semana) y tres minuciosos durante el ciclo del cultivo.

Mediante las observaciones y mediciones correspondientes se tomaron los siguientes datos en cada muestreo normal:

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 medio de la hoja que estuviera en la parte media en relación a las demás hojas.

Diámetro del tallo: Se obtuvo el promedio de medir con un vernier en la base del tallo el diámetro mayor y el menor, ya que el tallo es ovalado.

Longitud del elote: Se midió de la base de las espatas a la punta de las mismas

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

Huevecillos de elotero: Se contó el número de huevecillos ovipositados en los estigmas.

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

Se planteó medir el porciento de daño foliar para el gusano cogollero y barrenador; lo cual no fué posible para el cogollero por su escasa presencia en el experimento y para el barrenador porque se enmascaró el daño causado por éste con el de otros insectos del maíz. También se planteó contar las masas de huevecillos de estos insectos pero no fué posible.

Los últimos tres muestreos se hicieron mas minuciosos. Se arrancó la planta por completo y se llevó al laboratorio donde se midieron además de las características; altura de la planta, número de hojas, largo y ancho de la hoja media, diá-

metro del tallo y longitud del elote las que se presentan a continuación:

Altura de la mazorca: Medida del suelo a la base de la mazorca buena para cosecha.

Largo del fruto: Se midió sin las espatas que lo cubrían.

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

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

Abertura de las espatas: Se hizo una clasificación arbitraria para efectuar la medición; la cual quedó como sigue: 1) Completamente cerrada, 2) Cerrada, 3) Medianamente cerrada, 4) Abierta, 5) Completamente abierta.

Tersura de las espatas: Se hizo una clasificación arbitraria para efectuar la medición; la cual quedó como sigue: 1) muy rugosa, 2) rugosa, 3) medianamente rugosa, 4) lisa y 5) muy lisa.

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

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

Orificios de barrenador en el tallo: Se observó el tallo sin hojas y se contó el número de orificios de barrenador.

Orificios através de las espatas: Se contó el número de orificios encontrados en las espatas de la mazorca.

Larvas de barrenador en el tallo: Se abrió por la mitad el tallo, anotando el número de larvas de barrenador encontradas.

Pupas de barrenador en el tallo: Se abrió por la mitad el tallo, anotando el número de pupas encontradas.

Peso de la mazorca: Se pesó sin espatas.

Peso del grano secado al sol: Se pusieron a secar las mazorcas por cuatro días, se desgranó y se pesó. Esto se hizo solo en los últimos dos muestreos minuciosos (80 plantas por variedad) ya que las mazorcas del primer muestreo al estarse secando perdieron sus etiquetas, confundiendose los datos.

Peso del olote: Se pesaron después de desgranar las mazorcas (solo en los dos últimos muestreos).

Las variables largo y ancho de la hoja media y número de hojas solo se midieron en el primer muestreo minucioso (40 plantas por variedad).

Debido a que se presentaron frecuentes lluvias durante los últimos días del mes de mayo y principios del mes de junio, se determinó el porcentaje de acame de las variedades, contando el número de plantas en pié y acamadas de cada subparcela.

Los análisis de varianza para cada variable en estudio se efectuaron mediante el modelo estadístico de bloques al

azar el cual es: $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$.

Donde:

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

μ = Es la media verdadera general.

τ_i = Es el efecto verdadero del i - esimo tratamiento

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

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

Debido a que la variedad Sintético Precoz no germinó normalmente (quizá por algún defecto en la semilla, o por el método de siembra en seco), se eliminó del experimento quedando el modelo de bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

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 variables en estudio.

C1 = comerciales vs experimentales (NL-VS-1 y H-412 vs NL-U-17, NL-U-30 y Ranchero Mejorado).

C2 = NL-U-30 vs NL-U-17

C3 = NL-VS-1 vs H-412

C4 = experimental alta vs experimentales bajas (Ranchero Mejorado vs NL-U-30 y NL-U-17).

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

Ya que el peso del grano seco (X9) solo se midió en dos de los muestreos minuciosos, los análisis de correlación y regresiónen donde se incluyó esta variable se hicieron con un tamaño de muestra de 80 plantas por variedad. Asi también con las variables largo y ancho de la hoja media (X19 y X20) y número de hojas (X21), el tamaño de la muestra usada en los análisis donde algunas de estas se incluyó fué de 40 plantas por variedad (un solo muestreo minucioso).

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

X_1 Número de la planta
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 Porcentaje de daño de elotero
X_8 Peso de la mazorca
X_9 Peso del grano seco
X_{10} Peso del olote
X_{11} Número de entrenudos barrenados
X_{12} Pupas del barrenador en el tallo

X_{13} Larvas de barrenador en el tallo

X_{14} Orificios en la mazorca

X_{15} Orificios de barrenador en el tallo

X_{16} Altura de la planta

X_{17} Largo del elote

X_{18} Diámetro del tallo

X_{19} Largo de la hoja media

X_{20} Ancho de la hoja media

X_{21} Número de hojas

RESULTADOS Y DISCUSION

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

Incidencia y Daño de las Plagas

El gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith).-

De las tres plagas en estudio, el cogollero se presentó durante las primeras etapas de desarrollo. Sin embargo el daño foliar fue tan leve que no se pudo estimar estadísticamente.

Número de larvas de cogollero: En el Cuadro 3 se presenta el número de larvas de cogollero que se presentaron en ocho muestreos de 40 plantas de cada variedad.

El hecho de que en las variedades NL-VS-1 y NL-U-17 no se hayan presentado Cogolleros no significa que sean menos preferidas, pues ésto solo podríamos afirmarlo mediante un análisis de varianza y comparación de sus medias, pero en general la infestación fué tan baja que no se encontrarían diferencias.

Cuadro 3.- Número de larvas de cogollero por 40 plantas de cada una de las cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979, Marín, N.L.

Fecha de Muestreo	Tratamientos 1/ H-412	NL-U-30	Ramchero M.
10/Mayo/79	2	1	0
12/Mayo/79	0	1	0
16/Mayo/79	1	2	0
19/Mayo/79	0	0	0
24/Mayo/79	2	0	0
26/Mayo/79	0	0	0
2/Junio/79	1	0	0
6/Junio/79	0	0	2

1/ En las variedades NL-VS-1 y NL-U-17 no se encontraron larvas de cogollero.

El gusano barrenador Diatraea grandiosella (Dyar).-

Número de entrenudos barrenados: A continuación se presenta la concentración de datos obtenidos en los muestreos minuciosos.

Cuadro 4.- Número de entrenudos barrenados de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiónes I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	2.56	2.70	2.63	2.70	10.59	2.64
NL-U-30	1.80	2.03	2.16	2.33	8.32	2.08
H-412	1.73	2.40	2.00	2.43	8.56	2.14
NL-U-17	1.50	2.16	2.26	2.03	7.95	1.98
Ranchero M.	1.83	2.53	2.03	2.90	9.29	2.32
SUMA	9.42	11.82	11.08	12.39	44.71	

Para esta variable estudiada (que es la primera en la que se hicieron análisis estadísticos) se presentarán cuadros de análisis de varianza de comparación de medias y de contrastes ortogonales, tratando de dar una explicación detallada de cada caso. Esto servirá de ejemplo en la presentación de resultados de las demás variables estudiadas, en las que solo serán mencionados los valores encontrados.

El análisis de varianza de los datos anteriores se presentan en el Cuadro 5.

Cuador 5.- Análisis de varianza y comparación de medias del número de entrenudos barrenados en cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Fuente de variación	Grados de libertad	S. de cuads.	Cuad. medio	F cal.	F teórica .05	F teórica .01
Media	1	99.9492				
Bloques	3	0.9962	.3320			
Trat.	4	1.0884	.2721	5.88**	3.26	5.41
Error	12	0.5547	.0462			

$\bar{x}G = 2.23$ S = .21 C.V. = 9.41%

Comparación de Medias

Tratamientos	Media	Significancia 1/ .05	Significancia 1/ .01
NL-VS-1	2.65	a	a
NL-U-30	2.08	b	b
H-412	2.14	b	b
NL-U-17	1.99	b	b
Ranchero M.	2.32	ab	ab

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

Observando el cuadro anterior se puede notar que existió diferencia altamente significativa entre tratamientos y que la variedad NL-VS-1 tuvo un número superior de entrenudos barrenados que todas las demás variedades a excepción de la Ranchero Mejorado que la igualó estadísticamente. También se aprecia que a excepción de la variedad NL-VS-1 todas las variedades y el híbrido resultaron igualmente dañadas físicamente por el barrenador.

A continuación se presenta el Cuadro 6 con los contrastes ortogonales que se hicieron para esta variable.

Cuadro 6.- Contrastes ortogonales del número de entrenudos barrenados en cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano de 1979. Marín, N.L.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuads.	Cuad. med.	F cal.	F teórica .05	F teórica .01
Media	1	99.9492				
Bloques	3	0.9962	.3320			
Trat.	4	1.0884	.2721			
C1	1	0.3339		7.22**	4.75	9.33
C2	1	0.0171		.37^{ns}	4.75	9.33
C3	1	0.5151		11.14**	4.75	9.33
C4	1	0.2223		4.81*	4.75	9.33
Error	12	0.5547	0.0462			

ns, no significativa; *, significativa; **, altamente significativa.

En las comparaciones ortogonales se encontró lo siguiente: Según el contrase 1 las variedades comerciales fueron diferentes a las experimentales; según el contraste 2 no exis-

tió diferencia entre las variedades NL-U-17 y NL-U-30; según el contraste tres las comerciales fueron diferentes; según el contraste cuatro la variedad Ranchero M. fué diferente al grupo formado por la NL-U-17 y NL-U-30.

Se podría concluir que la variedad comercial NL-VS-1 y la experimental Ranchero Mejorado fueron las más dañadas fisicamente por el barrenador, siendo ambas las más altas y las de mayor diámetro del tallo, lo que puede ser coincidencia simplemente o quizá un factor de preferencia al ataque del barrenador.

Número de orificios de barrenador en el tallo: El barrenador se presentó en las últimas etapas de desarrollo de la planta desde el muestreo del 13 de junio hasta la cosecha.

Como puede observarse en la Figura 3 la curva de orificios en el tallo creció rápidamente al final del ciclo, a partir del 17 de junio. El incremento notorio que se observa en los últimos tres muestreos, no representa un aumento real de la densidad pues fué debido a que se hicieron los muestreos minuciosos (11, 17, y 23 de julio), en los que las observaciones fueron más completas.

Cabe señalar que la variedad NL-VS-1, siempre tuvo el mayor número de orificios, que la variedad NL-U-30 siempre fue la intermedia en cuanto a orificios y que la NL-U-17 casi siempre estuvo por debajo de las demás.

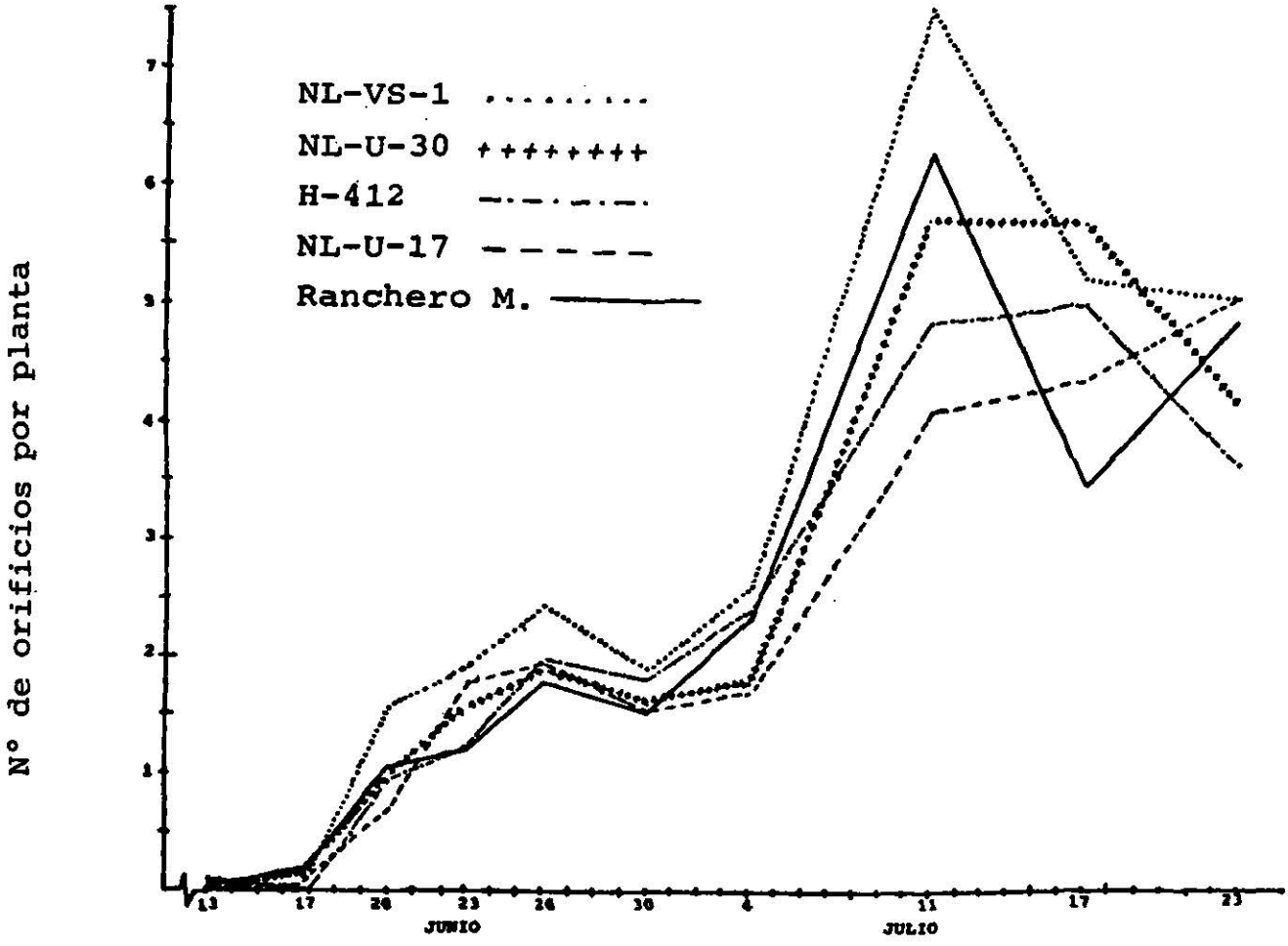

Figura 3.- Número de orificios por planta de barrenador del tallo de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

A continuación se presentan los datos de las sub-parcelas respecto a orificios de barrenador (Cuadro 7).

La F calculada que se encontró en el análisis de varianza de los datos del Cuadro 7 tuvo un valor de 2.93 el cual fué inferior a los valores de la F teórica, por lo tanto no

Cuadro 7.- Número de orificios de barrenador en el tallo de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	5.50	6.60	4.4	6.96	23.46	5.86
NL-U-30	4.90	4.43	5.76	5.43	20.52	5.13
H-412	3.40	5.13	3.9	5.33	17.76	4.44
NL-U-17	3.56	5.40	4.4	4.43	17.79	4.44
Ranchero M.	3.70	5.40	4.26	5.86	19.22	4.80
Suma	21.06	26.96	22.72	28.01	98.75	

existió diferencia significativa entre tratamientos para ambas probabilidades. El coeficiente de variación fué de 14.01%, la desviación estandard de 0.69 y la media general de 4.93.

El que no exista diferencia entre tratamientos, significa que todas las variedades y el híbrido tuvieron estadísticamente el mismo ataque (número de orificios). Numericamente la variedad NL-VS-1 fué la que mayor cantidad de orificios presentó.

Número de larvas de barrenador en el tallo.-

En el análisis de varianza de éstos datos, se encontró una F calculada con un valor de 0.07, lo que nos indica que no existió diferencia entre tratamientos.

A pesar del resultado estadístico anterior, puede notarse en el Cuadro 8 que la variedad NL-VS-1 tuvo más larvas de ba-

rrenador en el tallo que los demás tratamientos.

Cuadro 8.- Número de larvas de barrenador por planta en el tallo, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979. Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	.23	.13	.10	.16	.62	.16
NL-U-30	.26	.03	.13	.13	.55	.14
H-412	.06	.20	.20	.03	.49	.12
NL-U-17	.03	.13	.30	.06	.52	.13
Ranchero M.	.13	.00	.13	.23	.49	.12
Suma	.71	.49	.86	.61	2.67	

Número de pupas en el tallo.-

Cuadro 9.- Número de pupas por planta en el tallo, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	1.46	0.93	1.50	1.00	4.89	1.22
NL-U-30	1.06	0.90	0.96	0.66	3.58	0.89
H-412	1.03	0.66	0.83	0.70	3.22	0.80
NL-U-17	1.10	0.90	1.13	1.03	4.16	1.04
Ranchero M.	1.43	1.00	1.00	1.23	4.66	1.16
Suma	6.08	4.39	5.42	4.62	20.51	

En el análisis de varianza se encontró una alta signifi-

cancia en la diferencia entre tratamientos (F calculada = 6.2). El coeficiente de variación fué de 13.72%, la desviación estandard de 0.14 y la media general de 1.02.

En la comparación de medias (Cuadro 10) aunque hubieron varios grupos de tratamientos iguales, se puede notar que las variedades con más pupas fueron la NL-VS-1 y la Ranchero M., mientras que el híbrido H-412 fué el que menos pupas tuvo en estos tres últimos conteos minuciosos.

Cuadro 10.-Comparación de medias del número de pupas de barrenador por planta en el tallo, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia 1/ .05	.01
NL-VS-1	1.2225	a	a
NL-U-30	0.895	b	ab
H-412	0.805	c	b
NL-U-17	1.04	ab	ab
Ranchero M.	1.165	a	a

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

En las comparaciones ortogonales tenemos que: en C1 (variedades comerciales contra experimentales) la F claculada fué de 0.59, no hubo diferencia, como no la hubo en C2 (NL-U-17 vs NL-U-30) con un valor de F calculada de 2.12; en C3 (variedad NL-VS-1 vs híbrido H-412) se encontró que eran diferentes, pues la F calculada tuvo un valor de 17.43, en C4 (varie

dades NL-U-17 y NL-U-30 vs Ranchero Mejorado), se encontró diferencia significativa, con un valor de F calculada de 5.2.

El gusano elotero Heliothis zea (Boddie).-

Número de huevecillos: De acuerdo a observaciones previas a los conteos de huevecillos que están en la Figura 4, las oviposiciones se observaron primero en la variedad NL-U-30, la cual junto con el híbrido

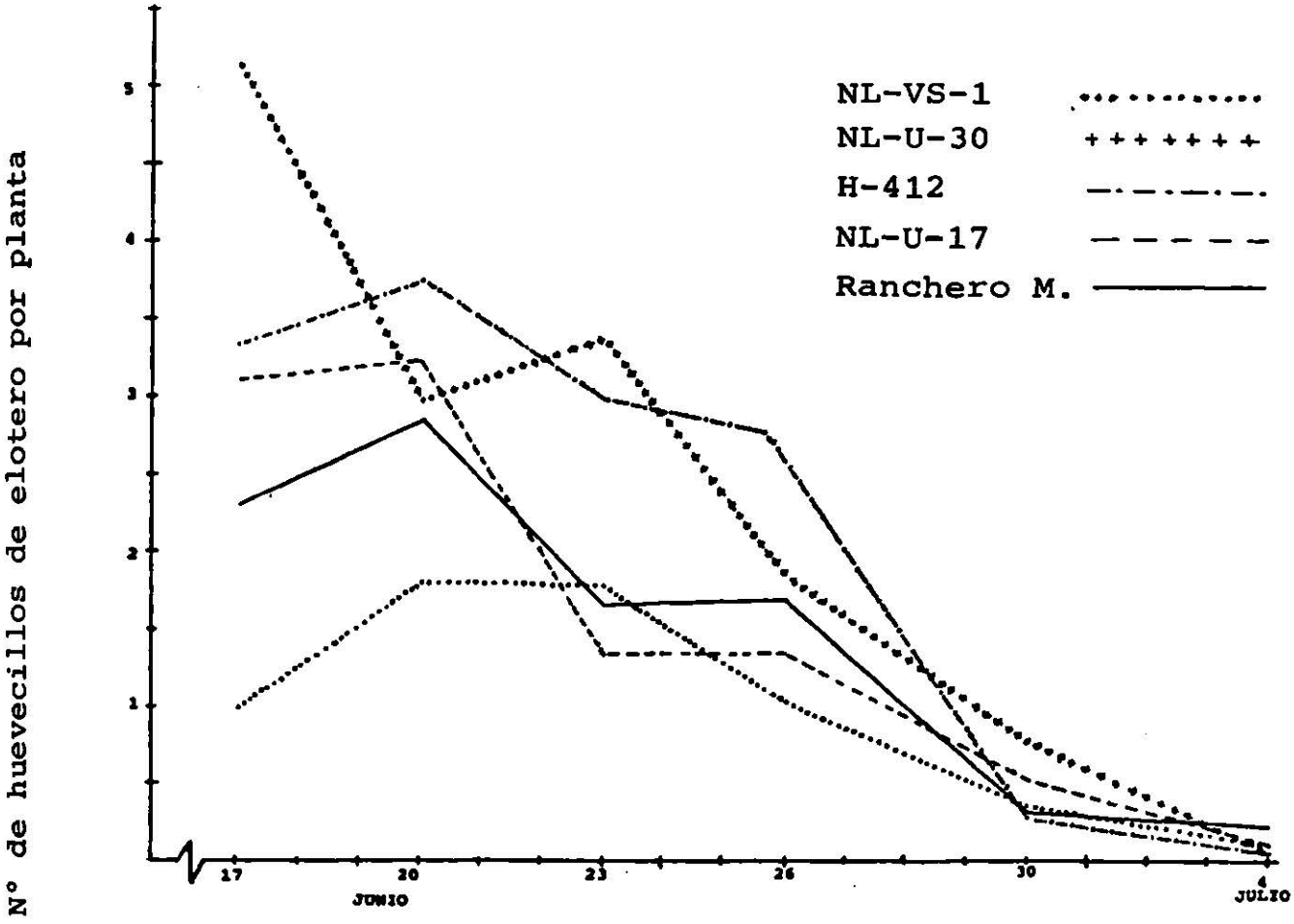

Figura 4.- Número de huevecillos de elotero por planta, de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

H-412 fueron las que mayor número de huevecillos por planta presentaron. La variedad NL-VS-1 fué la que menor número de huevecillos por planta presentó como puede verse en la Figura 4.

En la Figura 4 se puede notar que los conteos se hicieron un poco tarde; pues para cuando se hicieron (el 17 de junio) la densidad de huevecillos ya era alta. El 4 de junio dejaron de encontrarse huevecillos en los estigmas pues ya estaban secos y aparentemente no eran ya atractivos.

El número total de huevecillos que se encontraron en los estigmas de cada variedad se apuntan en el Cuadro 11.

Cuadro 11.- Número total de huevecillos de elotero por planta en cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Meida
	I	II	III	IV		
NL-VS-1	1.41	1.37	1.58	1.35	5.71	1.43
NL-U-30	1.95	1.75	1.66	2.03	7.39	1.85
H-412	1.65	1.79	1.59	2.00	7.03	1.76
NL-U-17	1.85	1.70	1.65	1.41	6.61	1.65
Ranchero M.	1.86	1.54	1.30	1.59	6.29	1.57
Suma	8.72	8.15	7.78	8.38	33.03	

Se hizo el análisis de varianza con los datos originales del número total de huevecillos, obteniendose un coeficiente de variación de 33.57%, por lo que se transformaron a $\sqrt{x + 1}$, obteniendose un coeficiente de variación de 10.84%. Por lo an

terior se usaron los valores transformados.

El análisis de varianza mostró una F calculada de 3.30, superior a la F teórica para una probabilidad de .05 por lo que existió diferencia significativa entre tratamientos.

La comparación de medias, Cuadro 12, indica que la variedad NL-VS-1 fué la menos ovipositada por la palomilla del gusano elotero, mientras que las demás variedades y el híbrido fueron igualmente infestadas de huevecillos.

Cuadro 12.- Comparación de medias del número de huevecillos de elotero por planta, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera- verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia 1/ .05
NL-VS-1	1.43	b
NL-U-30	1.85	a
H-412	1.76	a
NL-U-17	1.65	ab
Ranchero M	1.57	ab

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

En las comparaciones ortogonales no se encontró significancia en C1, C2 y C4 pues los valores de la F calculada fueron de 1.44, 2.37 y 2.62 respectivamente. En C3 se encontró diferencia significativa entre la NL-VS-1 y H-412 pues el valor de la F calculada fue de 6.78.

Porcentaje de daño:

Cuadro 13.- Porcentaje de daño de elotero por mazorca, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	11.13	10.87	9.79	10.19	41.96	10.49
NL-U-30	9.27	10.93	10.70	10.27	41.17	10.29
H-412	12.12	11.69	12.73	8.78	45.32	11.33
NL-U-17	9.06	9.63	8.47	10.35	37.51	9.38
Ranchero M.	10.67	11.10	7.03	9.38	38.18	9.55
Suma	55.25	54.22	48.70	48.97	204.14	

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué de 1.50 por lo tanto no hay significancia y se dice que todos los tratamientos fueron igualmente dañados por el elotero (CV = 12.54, s = 1.28 $\bar{x}G$= 10.2).

Aunque no hubo diferencia estadística entre tratamientos, se observa que las variedades NL-U-17 y Ranchero M., fueron menos dañadas por el gusano elotero. Esto se relaciona con lo que se presenta en el Cuadro 26 de la pag. 73 donde se puede observar que fueron las variedades con mayor prolongación de las espatas y se ajusta a lo mencionado por Collins y Kempton (1917).

En el Cuadro 26 de la pag. 73 también se observa que el híbrido H-412 presentó la menor prolongación de las espatas y en el Cuadro 24 de la pag. 72 se observa que el híbrido pre-

sentó la mayor abertura de las espatas; ésto concuerda con el cuadro anterior, donde se vé que el híbrido tuvo un porcentaje de daño más alto que las demás variedades.

Características Vegetativas

Altura de las plantas.-

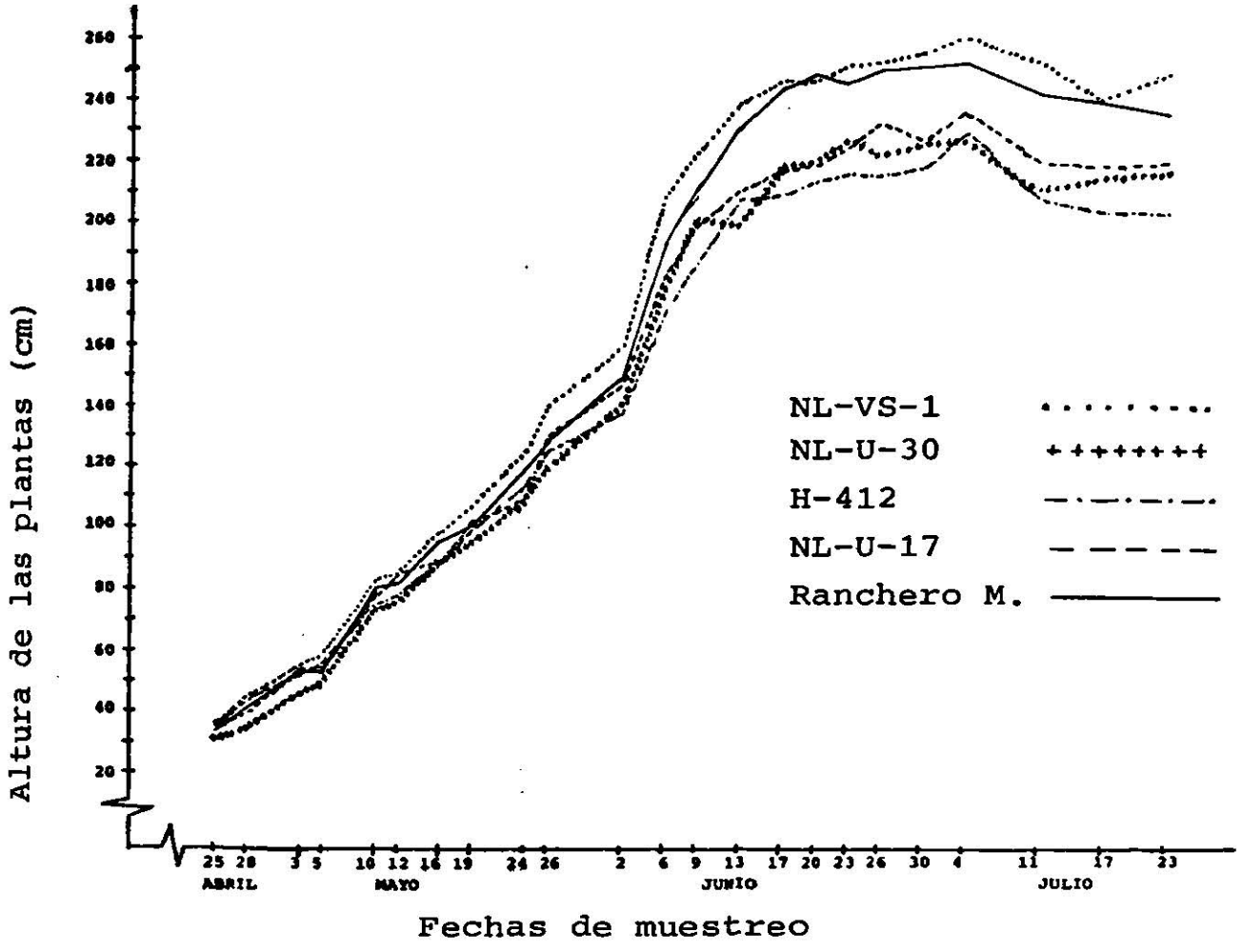

Figura 5.- Altura de las plantas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Como se observa en la Figura 5, durante las primeras etapas todas las variedades se comportaron casi igual, es decir todas llevaban el mismo crecimiento a excepción de la variedad NL-VS-1, la cuál era ligeramente superior. A partir del día 2 de junio, se empezaron a diferenciar las variedades NL-VS-1 y Ranchero M. de las demás variedades y el híbrido mostrando mayor altura hasta la cosecha.

A continuación se muestran los datos del promedio de altura de las plantas seleccionadas en los tres muestreos minuciosos Cuadro 14.

Cuadro 14.- Altura de las plantas, de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-VS-1	235.40	255.29	246.89	252.24	989.82	247.45
NL-U-30	208.74	224.19	214.19	209.10	856.22	214.05
H-412	200.71	215.10	206.24	196.53	818.58	204.64
NL-U-17	208.89	231.63	224.55	210.37	875.44	218.86
Ranchero M.	242.12	237.42	233.14	241.76	954.44	238.61
Suma	1095.86	1163.63	1125.01	1110.00	4494.50	

El análisis de varianza resultó altamente significativo Para tratamientos (F calculada = 31.04 C.V. = 2.83% s = 6.37 $\bar{x}G$= 224.7).

La comparación de medias (Cuadro 15) mostró que las variedades más altas fueron la NL-VS-1 y la Ranchero M., en re-

lación a los otros tres tratamientos. Lo anterior podría implicar que estas variedades son más susceptibles al acame en caso de ataque de barrenador y vientos.

Cuadro 15.- Comparación de medias de la altura de las plantas de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significacncia 1/ .05	.01
NL-VS-1	247.45	a	a
NL-U-30	214.05	bc	bc
H-412	204.64	c	bc
NL-U-17	218.86	b	b
Ranchero M.	238.61	a	a

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

En las comparaciones ortogonales, se encontró que: la variedad NL-VS-1 y el híbrido H-412 (comerciales) no tuvieron diferencia con las variedades NL-U-17, NL-U-30 y Ranchero M. (experimentales), con una F calculada de 0.58; las variedades experimentales NL-U-17 y NL-U-30 no presentaron diferencia significativa entre si, con una F calculada de 1.14; la variedad comercial NL-VS-1 y el híbrido comercial H-412, presentaron una diferencia altamente significativa entre si con una F calculada de 90.24; las variedades experimentales NL-U-30 y NL-U-17 presentaron una diferencia altemente significativa con la variedad Ranchero M. con una F calculada de 32.22.

Area foliar.-

Número de hojas: Como se observa en la Figura 6, todas las variedades y el híbrido tuvieron un desarrollo foliar similar durante las primeras etapas de desarrollo, sin embargo en la parte final del ciclo, la curva de la variedad NL-VS-1 se despegó de las demás curvas, presentando mayor número de hojas.

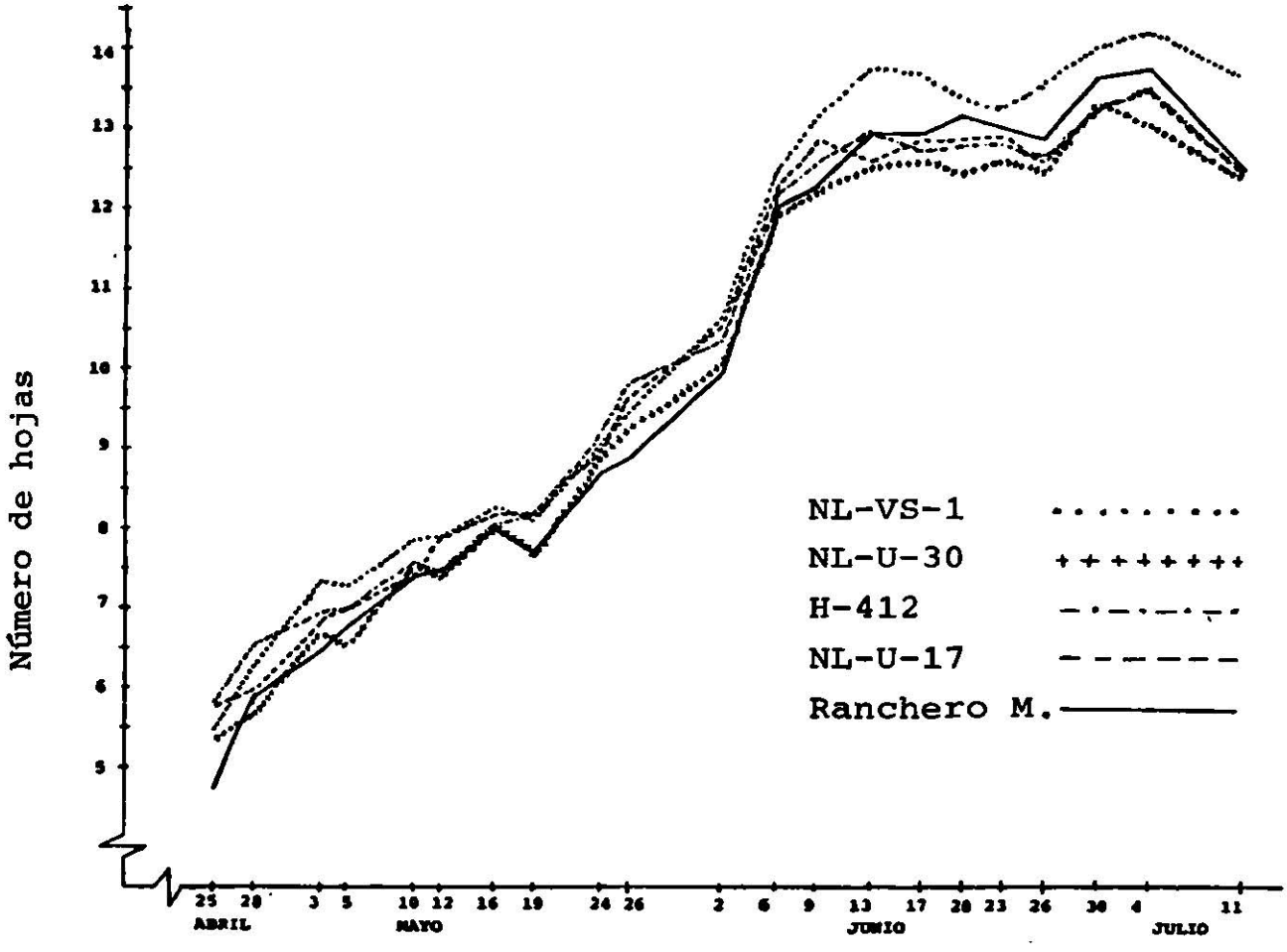

Figura 6.- Número de hojas por planta de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

A continuación se presentan en el Cuadro 16, los datos del número de hojas por planta, que se obtuvieron en los tres muestreos minuciosos que se hicieron al final del ciclo del cultivo.

Cuadro 16.- Número de hojas de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	14.25	13.70	13.87	13.67	55.49	13.87
NL-U-30	13.00	12.90	12.77	12.50	51.17	12.79
H-412	13.22	12.65	13.50	12.45	51.82	12.95
NL-U-17	12.67	13.40	12.95	12.75	51.77	12.94
Ranchero M.	13.22	13.15	13.25	13.15	52.77	13.19
Suma	66.36	65.80	66.34	64.52	263.02	

El análisis de varianza mostró que la F calculada para tratamientos tuvo un valor de 9.25, lo que indica que existió diferencia altamente significativa.

La comparación de medias (Cuadro 17) muestra que la variedad NL-VS-1 es la que mayor número de hojas presentó, mientras que las demás fueron iguales entre si.

En los contrastes ortogonales C1 fué altamente significativa con una F calculada de 12.35; en C2 la F calculada fué de 0.6 por lo que no hubo significancia; en C3 la F calculada fué de 22.59, lo que indica que existió una alta significancia en la diferencia entre la variedad NL-VS-1 y el híbrido H-412.

en C4 no existió significancia pues la F calculada fué de 3.77.

Cuadro 17.- Comparación de medias del número de hojas de cuatro variedades y un híbrido en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia 1/ .05	.01
NL-VS-1	13.87	a	a
NL-U-30	12.79	b	b
H-412	12.95	b	b
NL-U-17	12.94	b	b
Ranchero M.	13.19	b	b

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

Largo de la hoja media: Como se observa en la Figura 7, 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 al final del ciclo se observa diferencia entre variedades e híbrido; la variedad NL-VS-1 estuvo ligeramente arriba de las demás.

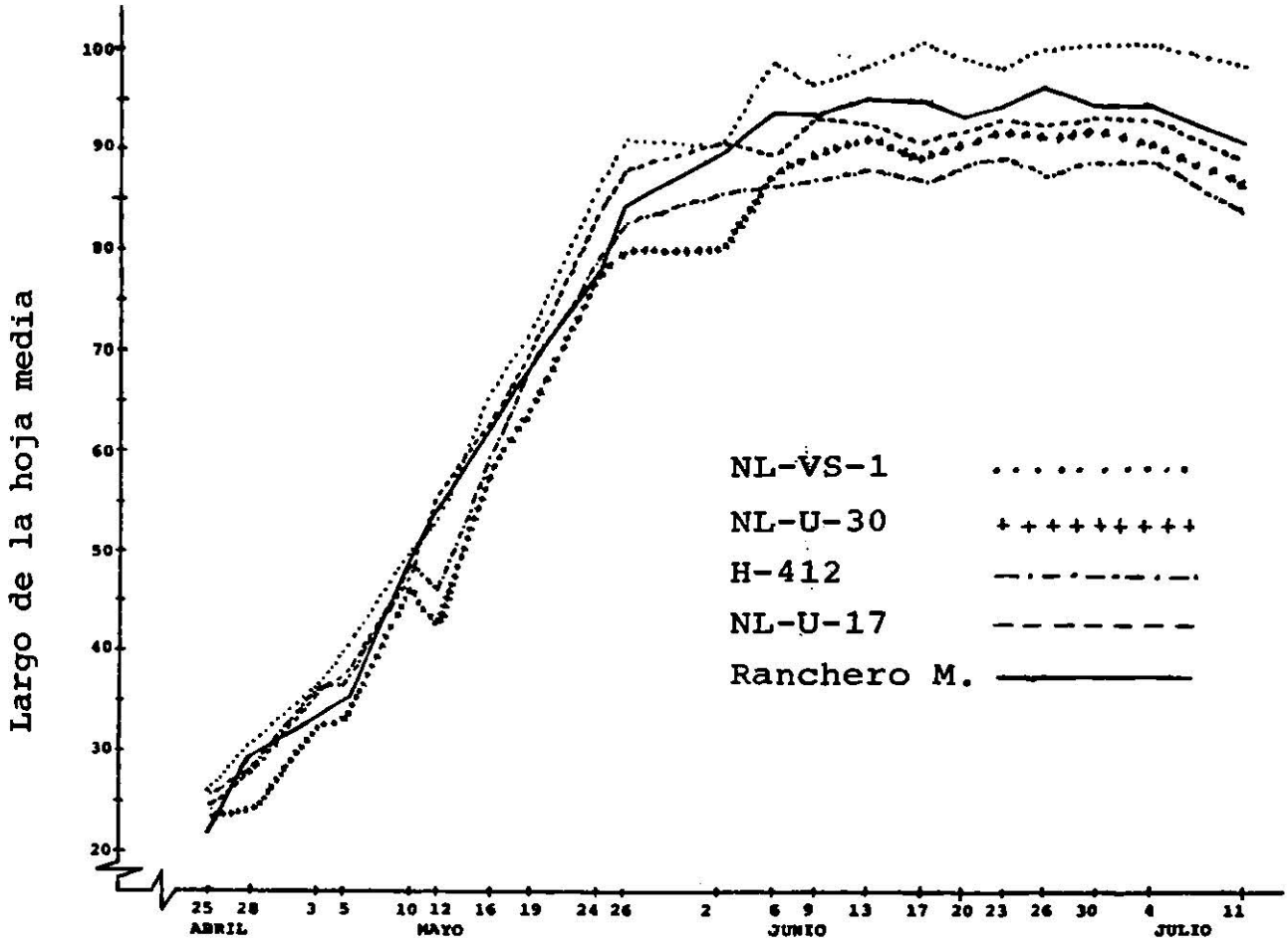

Figura 7.- Largo de la hoja media de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

A continuación en el Cuadro 18 se presentan los datos de promedio del largo de la hoja media, que se obtuvieron en los tres muestreos minuciosos que se hicieron al final del ciclo.

El análisis de varianza mostró que la F calculada tuvo un valor de 5.03, por lo que existió diferencia entre tratamientos para un nivel de significancia de 0.05 (C.V.=4.54%; s=4.2; $\bar{x}_G$92.4 cm).

Cuadro 18.- Largo de la hoja media de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos en el ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	96.53	101.42	98.57	102.05	398.57	99.64
NL-U-30	91.64	95.85	87.72	84.35	359.56	89.89
H-412	84.22	92.60	91.45	80.17	348.44	87.11
NL-U-17	87.45	96.51	97.52	85.43	366.91	91.72
Ranchero M.	93.02	92.68	92.33	96.91	374.94	93.73
Suma	452.86	479.06	467.59	448.91	1848.42	

La comparación de medias (Cuadro 19) muestran que la NL-VS-1 tuvo el mayor valor de largo de la hoja media, siendo igualado estadísticamente solo por la Ranchero M. A excepción de la variedad NL-VS-1, todas las variedades y el híbrido tuvieron estadísticamente un largo de la hoja media igual entre sí.

Cuadro 19.- Comparación de medias del largo de la hoja media, de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Medias	Significancia 1/ .05	.01
NL-VS-1	99.64	a	
NL-U-30	89.89	b	
H-412	87.11	b	
NL-U-17	91.72	b	
Ranchero M.	93.73	ab	

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

En las comparaciones ortogonales se observaron los siguientes resultados: los contrastes C1, C2 y C4 no fueron significativos (con F calculada de 0.68, 0.38 y 1.29 respectivamente). En C3 la F calculada fue de 17.78**, por lo que la diferencia entre la variedad NL-VS-1 y el híbrido H-412 fué altamente significativa.

Ancho de la hoja media: Como se observa en la Figura 8, el

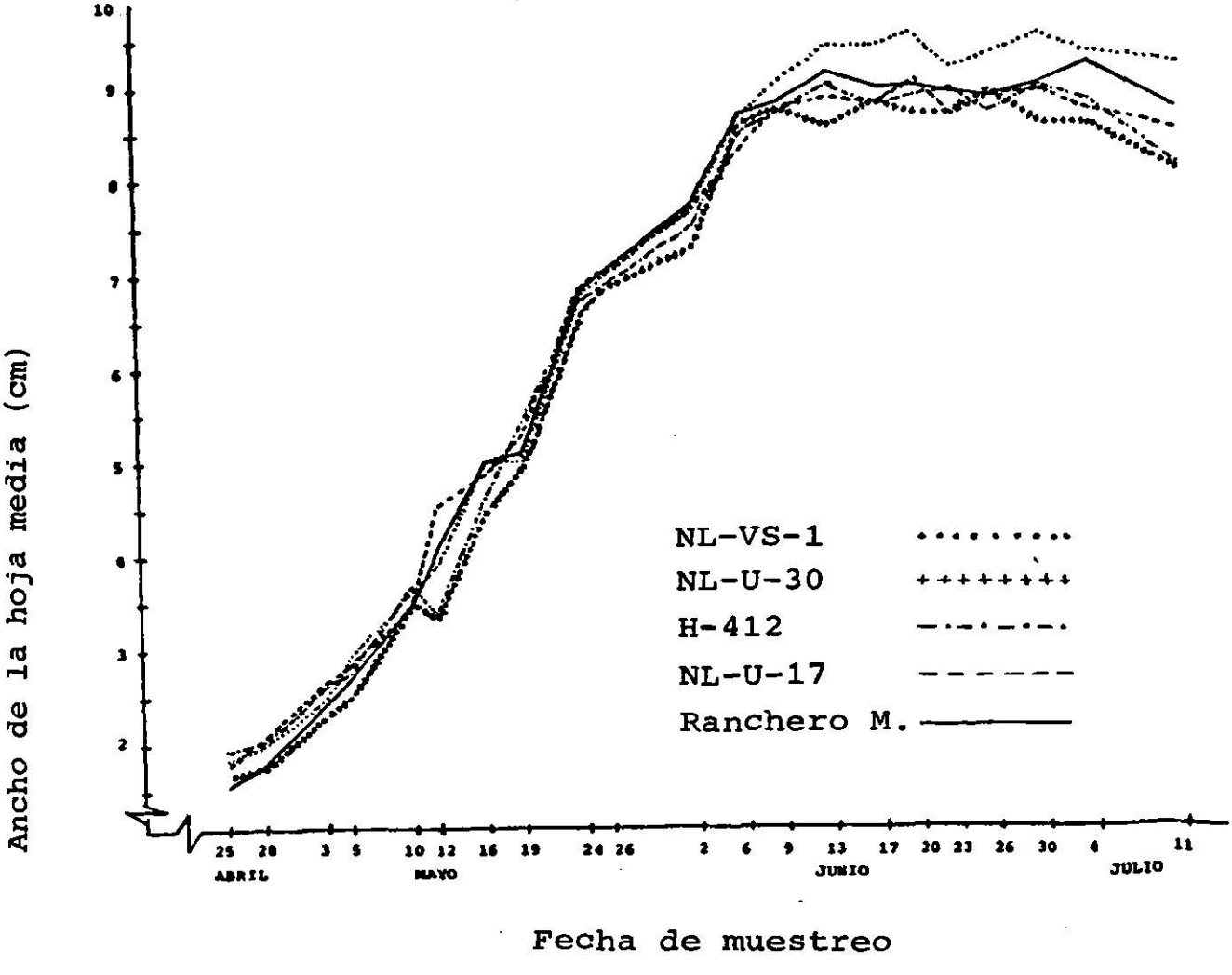

Figura 8.- Ancho de la hoja media de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

crecimiento del ancho de la hoja media se mostró similar para todos las variedades y el híbrido. A partir del día 6 de junio las variedades NL-VS-1 y Ranchero M. presentan el ancho de la hoja media un poco más alto que las demás.

Los datos que se obtuvieron de los tres muestreos minuciosos respecto al ancho de la hoja media se presentan en el Cuadro 20.

Cuadro 20.- Ancho de la hoja media de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-VS-1	9.16	9.64	9.25	9.58	37.63	9.40
NL-U-30	8.74	9.05	8.62	7.90	34.31	8.57
H-412	8.41	9.05	9.18	8.25	34.89	8.72
NL-U-17	8.33	9.30	9.43	8.27	35.33	8.83
Ranchero M.	9.36	8.91	8.67	9.03	35.97	8.99
Suma	44.00	45.95	45.15	43.03	178.13	

En el análisis de varianza de los datos del cuadro anterior resultó con una F calculada para tratamientos de 2.53, por lo tanto no existió diferencia entre ellas. Aunque no hubo diferencia significativa, las variedades NL-VS-1 y Ranchero M. fueron los que mayor ancho de la hoja media presentaron, superando a la media general que fué de 8.90 cm.

En forma general podemos decir que las variedades NL-VS-1 y Ranchero Mejorado fueron las que mayor área foliar presentaron, esto puede ser un factor de resistencia por tolerancia

pues al presentar una mayor área foliar podrían resistir una mayor población de insectos dofoliadores sin afectar sus rendimientos.

Diámetro del tallo: Como se observa en la Figura 9, el crecimiento del diámetro del tallo fué similar para todas las variedades en la primera etapa de desarrollo.

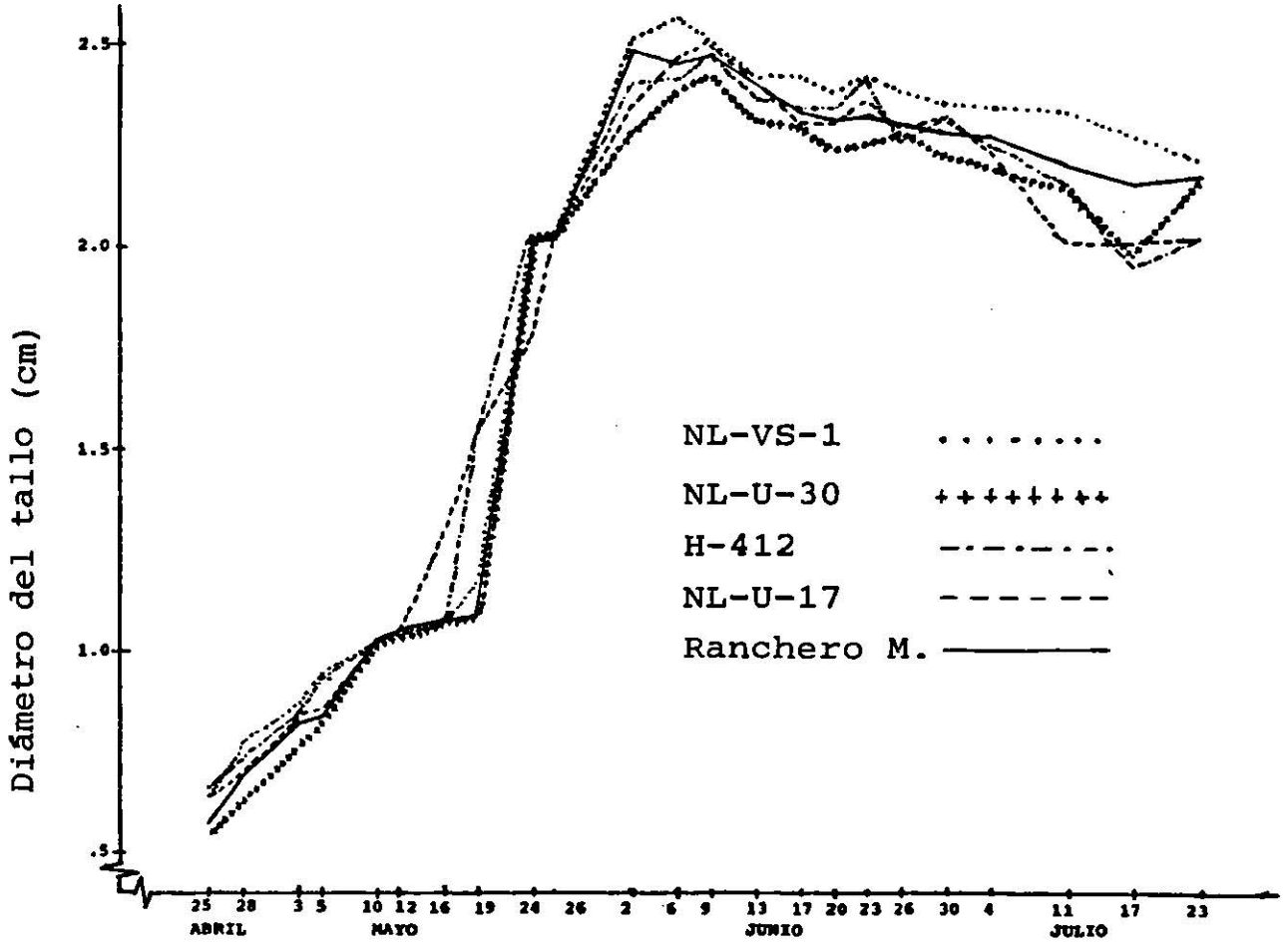

Figura 9.- Diámetro del tallo de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos. ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Lo que resultó notorio es el crecimiento acelerado a partir del día 19 de mayo; la causa más probable fué que el día 21 de mayo se regó y después se presentaron lluvias ligeras y frecuentes hasta el día 8 de junio.

A continuación se presentan en el Cuadro 21 la concentración de datos con los promedios del diámetro del tallo, dichos datos fueron obtenidos de los tres muestreos minuciosos que se hicieron al final del ciclo de cultivo.

Cuadro 21.- Diámetro del tallo de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-VS-1	2.25	2.20	2.32	2.35	9.12	2.28
NL-U-30	2.20	2.11	2.07	1.99	8.37	2.04
H-412	1.94	1.99	2.30	1.91	8.14	2.03
NL-U-17	1.98	2.13	2.23	2.14	8.48	2.12
Ranchero M.	2.33	2.11	2.17	2.12	8.73	2.18
Suma	10.70	10.54	11.09	10.51	42.84	

En el análisis de varianza se obtuvo una F calculada para tratamientos de 2.73, la cual fué inferior a los valores de la F teórica, por lo tanto no hubo diferencia entre variedades en cuanto al diámetro del tallo. Sin embargo numéricamente la variedad NL-VS-1 y Ranchero M. fueron los de mayor diámetro.

Las espatas o el totomoxtle del maíz.-

Número de espatas: Los datos que se obtuvieron de los muestreos minuciosos se presentan en el Cuadro 22.

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

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	9.99	10.52	11.06	11.33	42.90	10.72
NL-U-30	10.86	10.50	10.53	9.46	41.35	10.33
H-412	9.90	10.33	10.36	9.40	39.99	9.99
NL-U-17	10.80	10.73	10.36	9.70	41.59	10.33
Ranchero M.	10.60	10.13	10.36	10.00	41.09	10.27
Suma	52.15	52.21	52.67	49.89	206.92	

En el análisis de varianza de los datos anteriores no resultó significativo para los tratamientos (F cal.=1.15, C.V.= 4.68). Por lo que se dice que todas las variedades y el híbrido tienen igual número de espatas, estadísticamente.

Abertura de las espatas: Los datos de los muestreos minuciosos se muestran en el Cuadro 23.

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué 39.37 por lo tanto hay significancia. El coeficiente de variación fué 5.14 por lo que la buena presición a el análisis, la desviación estandard fué de 0.12 y la media general de 2.45.

Cuadro 23.- Abertura de las espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	1.80	2.40	2.73	2.10	9.03	2.25
NL-U-30	2.16	2.40	2.60	1.93	9.09	2.27
H-412	3.03	2.96	3.63	3.00	12.62	3.15
NL-U-17	1.90	2.30	2.60	2.14	8.94	2.23
Ranchero M.	2.13	2.26	2.63	2.38	9.40	2.35
Suma	11.02	12.32	14.19	11.55	49.08	

En la comparación de medias del Cuadro 24, el híbrido H-412 presentó mayor abertura de sus espatas a diferencia de las demás variedades; por lo que al estar el fruto descubierto la hace más susceptible a el ataque del gusano elotero, también se observa que el híbrido presenta el fruto más largo Cuadro 31. También es más susceptible por esta característica al ataque de los pájaros y a la entrada de otros insectos y enfermedades.

Según las comparaciones ortogonales en el C1 las variedades comerciales son diferentes a las experimentales de manera altamente significativa (F calculada=53.0), según el C2 la variedad NL-U-17 fué igual que la NL-U-30 (F calculada=0.18). En el contraste tres la variedad NL-VS-1 fué diferente al H-412 (F calculada-100.62). En el C4 la variedad Ranchero M. fué igual que el grupo formado por las variedades NL-U-30 y NL-U-17 (F calculada=1.50).

Cuadro 24.- Comparación de medias para abertura de las espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia 1/ .05	.01
NL-VS-1	2.25	b	b
NL-U-30	2.27	b	b
H-412	3.15	a	a
NL-U-17	2.23	b	b
Ranchero M.	2.35	b	b

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

Prolongación de las espatas:

Cuadro 25.- Prolongación de las espatas de cuatro variedades y un híbrido, de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo prim.-ver. 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	7.47	6.39	5.87	6.98	26.71	6.67
NL-U-30	7.29	6.36	6.60	6.27	26.52	6.63
H-412	6.41	5.30	3.51	5.71	20.93	5.23
NL-U-17	7.95	7.18	6.82	7.35	29.30	7.32
Ranchero M.	7.78	7.49	6.20	6.88	28.35	7.08
Suma	37.00	32.72	29.00	33.19	131.81	

En el análisis de varianza que se hizo con los datos anteriores la F calculada para tratamientos fué de 12.93 por lo tanto hubo diferencia altamente significativa entre tratamien

tos. El coeficiente de variación es de 6.99 lo que da buena presición a el análisis, la desviación estandard fué 0.46 y la media general de 6.59.

Como se observa en el Cuadro 26, todas las variedades resultaron superiores que el híbrido e iguales entre sí respecto a la prolongación de las espatas.

Cualquiera de las variedades se podrían recomendar como favorable para la resistencia a el ataque del gusano elotero.

Cuadro 26.- Comparación de medias para prolongación de las espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos; ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia 1/ .05	.01
NL-VS-1	6.67	a	a
NL-U-30	6.63	a	a
H-412	5.23	b	b
NL-U-17	7.32	a	a
Ranchero M.	7.08	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 con una F calculada de 25.25 por lo cual las variedades comerciales son diferentes a las variedades experimentales. El C2 no resultó significativo (F calculada=4.53). El C3 fué altamente significativo (F calculada=19.57) y el C4 no fué significativo (F calculada=0.15).

Tersura de las espatas: Los promedios de los números arbitrarios (1-5) con que se definió la tersura de las espatas en los tres muestreos minuciosos se representan en el Cuadro 27.

Cuadro 27.- Tersura de las espatas de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
NL-VS-1	2.70	2.53	2.90	2.40	10.53	2.63
NL-U-30	2.16	2.53	2.90	2.20	9.79	2.44
H-412	2.70	2.63	2.80	2.60	10.73	2.68
NL-U-17	2.60	2.60	3.00	2.73	10.93	2.73
Ranchero M.	2.36	2.53	2.80	2.67	10.36	2.59
Suma	12.52	12.82	14.40	12.60	52.34	

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué de 2.23, por lo que no hubo significancia, aceptandose que todos los tratamientos tuvieron las espatas con una misma tersura. El coeficiente de variación fué de 5.51, la desviación estandard de 0.14 y la media general de 2.61.

Características del fruto y producción del maíz.-

Altura de la mazorca: El análisis de varianza de los datos del Cuadro 28, mostró que la F calculada tuvo un valor de 92.25, que es superior a los valores de la F teórica y por lo tanto existió diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variación fué de 3.44%, la desviación estandard de 3.16 y la media general de 91.92 cm.

Los contrastes ortogonales C1 y C2 no tuvieron significancia, pero C3 y C4 resultaron altamente significativos.

Largo del elote:

Cuadro 30.- Largo del elote de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	28.95	32.51	31.05	33.22	125.73	31.43
NL-U-30	30.72	33.14	33.69	33.45	131.00	32.75
H-412	29.82	32.95	33.51	30.30	126.58	31.64
NL-U-17	31.61	33.64	34.83	31.10	131.18	32.79
Ranchero M.	30.60	33.08	27.14	31.94	122.96	30.69
Suma	151.70	165.32	160.22	160.01	637.25	

En el análisis de varianza se encontró una F calculada con un valor de 1.07, por lo tanto no existió diferencia entre tratamientos. El coeficiente de variación fué de 5.48% la desviación estandard de 1.74 y la media general de 31.86 cm.

Aunque no hay diferencia estadística entre tratamientos, las variedades NL-U-30 y NL-U-17 fueron las que mayor largo del elote presentaron, superando la media general con valores de 32.75 y 32.79 respectivamente, mientras que las otras variedades y el híbrido fueron inferiores a la media general.

Largo del fruto:

Cuadro 31.- Largo del fruto de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	16.27	16.94	18.66	19.83	71.70	17.92
NL-U-30	18.07	17.62	17.88	16.67	70.24	17.56
H-412	17.64	19.05	19.12	17.62	73.43	18.35
NL-U-17	16.49	17.54	17.77	16.79	68.59	17.14
Ranchero M	17.33	17.16	15.71	18.14	68.34	17.19
Suma	85.80	88.31	89.14	89.05	352.30	

En el análisis de varianza para largo del fruto la F calculada para tratamientos fué de 1.00 por lo tanto no hubo significancia; por lo cual se acepta que todos los tratamientos tuvieron frutos de tamaño igual estadísticamente. El coeficiente de variación fué de 6.07, la desviación estandard de 1.07 y la media general de 17.61.

Collins y Kempton mencionan que es importante notar que la correlación entre la prolongación de las espatas y el largo del fruto es negativa (no siempre) y que esto indica que en una tendencia a seleccionar los frutos de cubierta larga hay peligro de seleccionar las de mazorca pequeña, lo cual es una característica no deseada (23).

En el Cuadro 26 de la pagina 73 se observó que las variedades NL-U-17 y Ranchero M. fueron las que mayor prolongación de espatas presentaron y ahora en el Cuadro 24 pagina 72 se aprecia que las variedades NL-U-17 y Ranchero M. presentan el

fruto más pequeño, lo que está de acuerdo a lo que señalaron Collins y Kempton.

Peso de la mazorca:

Cuadro 32.- Peso de la mazorca de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	123.72	135.16	151.90	153.92	564.70	141.17
NL-U-30	159.08	147.32	159.14	146.20	611.74	152.93
H-412	161.68	191.73	201.94	166.49	721.84	180.46
NL-U-17	110.19	141.19	157.41	120.19	528.98	132.24
Ranchero M.	158.38	129.79	113.14	149.19	550.50	137.62
Suma	713.05	745.19	783.53	735.99	2977.76	

En el análisis de varianza la F calculada fué de 4.47 por lo que existió significancia al nivel de 0.05. El coeficiente de variación es 12.20 la desviación estandard es 18.16 y la media general 148.8.

Como se observa en el Cuadro 33, el híbrido H-412 y las variedades NL-U-30 y NL-VS-1 tuvieron estadísticamente igual peso de la mazorca entre si pero superiores a las variedades Ranchero Mejorado y NL-U-17.

Según las comparaciónes ortogonales el C1 resultó significativo (F calculada 5.74) por lo que las variedades comerciales fueron superiores a las experimentales. El C2 no fué significativo (F calculada 2.59).

Cuadro 33.- Comparación de medias para peso de la mazorca de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia 1/ .05	.01
NL-VS-1	141.17	ab	ab
NL-U-30	152.93	ab	ab
H-412	180.46	a	a
NL-U-17	132.24	b	b
Ranchero M.	137.62	b	b

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

El C3 resultó altamente significativo (F calculada 5.74) y por último el C4 no fué significativo (F calculada 0.19) por lo que la variedad Ranchero Mejorado fué igual al grupo formado por las variedades NL-U-30 y NL-U-17.

Peso del grano seco:

Cuadro 34.- Peso del grano seco de cuatro variedades y un híbrido de maíz, en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamiento	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	60.81	74.78	81.97	82.61	300.17	75.04
NL-U-30	86.96	77.30	88.04	75.51	327.81	81.95
H-412	94.07	115.25	107.65	100.26	417.23	104.30
NL-U-17	66.74	89.11	98.32	73.78	327.95	81.98
Ranchero M.	69.25	78.04	55.75	82.04	285.08	71.27
Suma	377.83	434.48	431.73	414.20	1655.24	

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué 6.06 siendo la diferencia altamente significativa.

Como se observa en el Cuadro 35, el híbrido H-412 y las variedades NL-U-17 y NL-U-30 presentan el mayor peso seco es decir la mayor producción.

Cuadro 35.- Comparación de medias para peso seco por mazorca de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Medias	Significancia 1/ .05	.01
NL-VS-1	75.04	b	b
NL-U-30	81.95	ab	b
H-412	104.30	a	a
NL-U-17	81.98	ab	b
Ranchero M.	71.27	b	b

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

En las comparaciones ortogonales el C1 fué significativo (F calculada=5.62) por lo que las variedades comerciales son diferentes a las experimentales. El C2 no fué significativo (F calculada=0.00). En el C3 se encontró una diferencia altamente significativa entre los tratamientos (F calculada=15.79). En el C4 la variedad Ranchero M. y el grupo formado por las variedades NL-U-17 y NL-U-30 resultaron iguales (F calculada= 2.81).

Peso del olote:

Cuadro 36.- Peso del olote de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Repeticiones I	II	III	IV	Suma	Media
NL-VS-1	16.69	17.93	20.35	20.59	75.56	18.89
NL-U-30	21.06	18.30	18.14	20.30	77.80	19.45
H-412	20.52	24.68	25.60	20.30	91.10	22.77
NL-U-17	12.67	15.47	21.03	15.35	64.52	16.13
Ranchero M.	17.15	16.92	13.10	18.40	65.57	16.39
Suma	88.09	93.30	98.22	94.94	374.55	

En el análisis de varianza la F calculada para tratamientos fué de 4.26 por lo que la diferencia fué significativa. El coeficiente de variación es de 13.94, la desviación estandard es de 2.61 y la media general 18.72.

Como se observa en el Cuadro 37 el híbrido H-412 y las variedades NL-U-30 y NL-VS-1 presentaron el mayor peso del olote y las variedades NL-U-17 y Ranchero M. presentan el menor peso del olote; esto seguramente se devió al peso total de la mazorca pues como se observó en el Cuadro 32 de la pagina 78 las dos variedades están relacionadas.

En las comparaciones ortogonales el C1 resultó significativo (F calculada=8.65) por lo que las variedades comerciales son diferentes a las experimentales. Los otros contrastes con F calculada de 3.22, 4.41 y 0.76 respectivamente, no presentaron significancia.

Cuadro 37.- Comparación de medias del peso del olote de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Tratamientos	Media	Significancia 1/ .05	.01
NL-VS-1	18.89	ab	ab
NL-U-30	19.45	ab	ab
H-412	22.77	a	a
NL-U-17	16.13	b	b
Ranchero M.	16.39	b	b

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

Floración femenina: Como puede verse en la Figura 10, el híbrido H-412 y las variedades NL-U-30 y NL-U-17, son más precoces, presentando un jiloteo acelerado al principio (6 a 20 de junio), y después un decaimiento también acelerado en la floración. Las variedades NL-VS-1 y Ranchero Mejorado, son menos precoces, presentando un mayor período de floración.

Al principio de la floración las variedades NL-U-30, NL-U-17 y el híbrido H-412 tenían un porcentaje más alto de plantas con estigmas tiernos a comparación de las variedades NL-VS-1 y Ranchero Mejorado que todavía tenían muchas plantas sin florear.

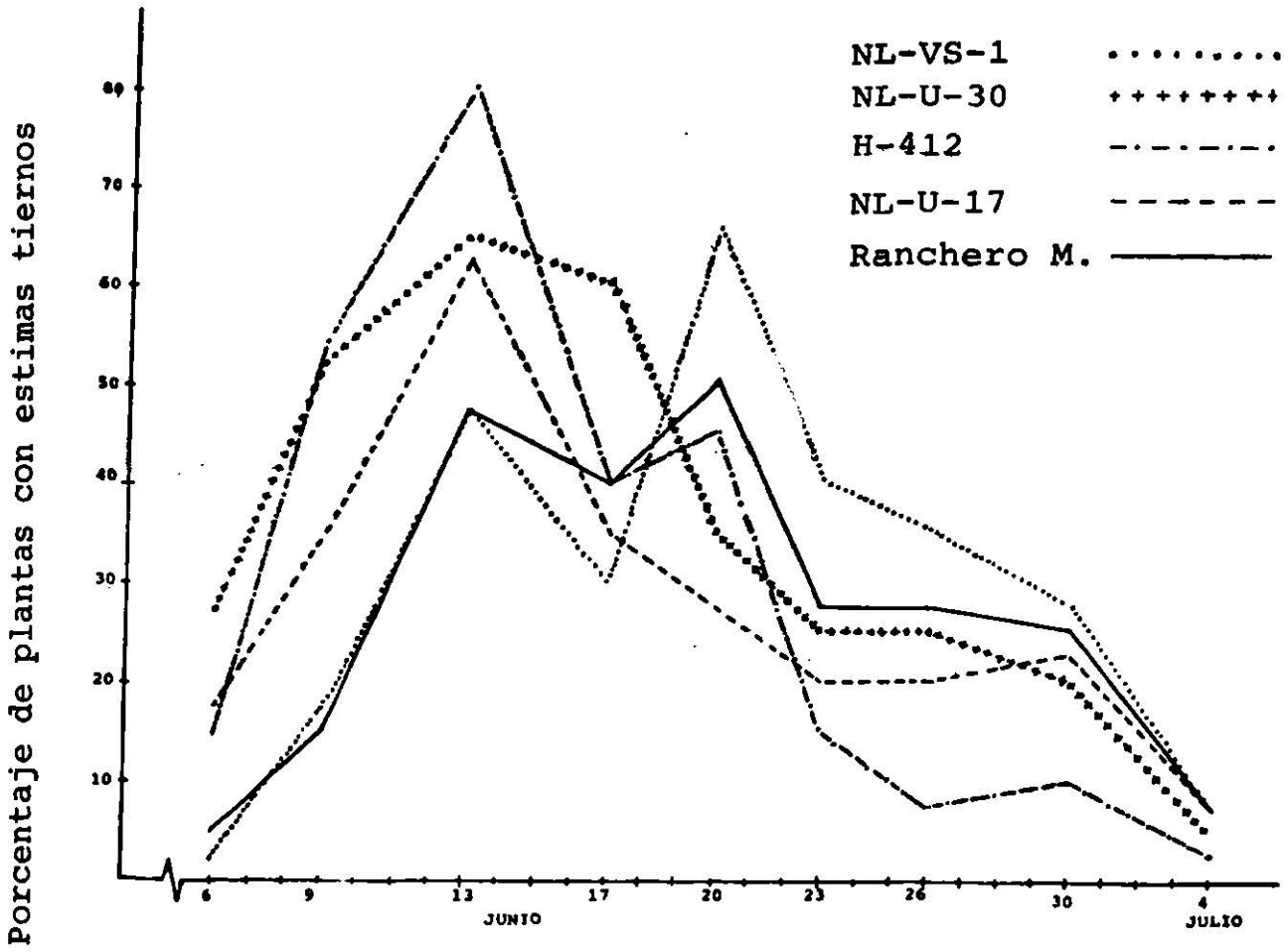

Figura 10.- Porcentaje de plantas con estigmas tiernos de cuatro variedades y un híbrido de maíz en prueba de su resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

También se observa como en las variedades NL-U-30, NL-U-17 y el híbrido H-412 el período en el que la mayor parte de plantas estaban floreando (con estigmas tiernos) es relativamente corto en comparación con las variedades NL-VS-1 y Ranchero Mejorado en las cuales algunas plantas estaban floreando (con estigmas verdes) mientras que otras aún no

floreaban y otras ya habían floreado, es decir tenían una floración escalonada.

Además puede observarse en la Figura 10 que para cada variedad e híbrido la curva es del tipo de campana (normal) presentandose un período con un alto porcentaje de plantas con estigmas tiernos en el centro de la curva y dos períodos con bajos porcentajes que son los extremos de la curva. Notandose que mientras en algunas variedades el período con altos porcentajes de plantas con estigmas tiernos es largo, en otras es corto (vease dicha variable en el Cuadro 40).

En la Figura 4 de la pagina 54 se observó como el número de huevecillos ovipositados por las palomillas de elotero fué más alto en las variedades NL-U-30, NL-U-17 y el híbrido H-412, esto pudo ser una preferencia de las palomillas para ovipositar en las variedades de floración más uniforme y alta a la vez, que en variedades con floración con escasas plantas con estigmas tiernos por lo escalonado de la floración.

A continuación se presenta el porcentaje de germinación tomado una semana después de la siembra. Como se observa en el Cuadro 38, todas las variedades y el híbrido presentan buen porcentaje de germinación a excepción de la variedad Sintético Precoz, la cual se eliminó del experimento. La variedad NL-U-17 fué la que mayor porcentaje de germinación presentó.

Cuadro 38.- Porcentaje de germinación, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedades	Nº de plantas por sub-parcela I	II	III	VI	plantas esperadas	plantas nacidas	% de germinación
NL-VS-1	381	387	330	326	1600	1424	89.00
Sint. P.	76	110	73	140	1600	399	24.93
NL-U-30	245	381	354	292	1600	1272	85.75
H-412	386	390	333	277	1600	1386	86.62
NL-U-17	390	370	357	367	1600	1484	92.75
Ranch. M.	313	387	319	338	1600	1357	84.81

A continuación se presenta el porcentaje de plantas acamadas entre los últimos días de mayo y los primeros de junio. Este dato fué tomado pues se presentaron lluvias y vientos relativamente fuertes en esas fechas que pudieron influir distintamente sobre las variedades en estudio.

Cuadro 39.- Porcentaje de plantas acamadas, en prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedades	Tot. de plantas por tratamiento	Tot. de plantas acamadas	% de Acame
NL-VS-1	1415	30	2.12
NL-U-30	1263	24	1.90
H-412	1339	5	0.37
NL-U-17	1435	13	0.90
Ranchero M.	1395	44	3.15

Como se observa en el Cuadro 39, las variedades NL-VS-1 y Ranchero M. fueron las que mayor porcentaje de acame presen

taron, debido posiblemente a que fueron las variedades más altas, el híbrido H-412 presentó el menor porcentaje de acame y coincidentemente fué el de plantas de porte más bajo.

Por último se presenta el Cuadro 40 con todos los promedios de los datos de los muestreos minuciosos.

Cuadro 40.- Clasificación agronómica de las variedades en estudio, en prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	NL-VS-1	NL-U-30	H-412	NL-U-17	Ranch. M
Largo del fruto	17.62	17.60	18.59	17.15	16.62
Prolongación de las espatas	6.71	6.74	5.24	7.35	7.07
N° de espatas	10.80	10.42	9.97	10.34	10.35
Abertura de las espatas	2.30	2.28	3.17	2.19	2.35
Tersura de las espatas	2.67	2.45	2.67	2.72	2.58
Peso de la mazorca	137.29	153.79	181.12	132.25	130.73
Peso del grano seco	78.36	87.84	102.29	80.80	72.55
Peso del olote	18.93	18.63	23.16	16.14	16.60
Porcentaje de olote	19.46	17.50	18.46	16.64	18.62
Altura	247.05	213.60	204.82	219.11	241.20
Largo del elote	30.84	32.67	31.60	32.91	30.56
Diámetro	2.27	2.09	2.02	2.09	2.16
Largo de la hoja media	98.08	86.58	83.90	88.77	90.36
Ancho de la hoja media	9.29	8.39	8.18	8.56	8.79

Continúa . . . .

Variables	NL-VS-1	NL-U-30	H-412	NL-U-17	Ranch. M
Número de hojas	13.62	12.37	12.40	12.42	12.50
Días a la floración media	79	77	77	79	79
Días a la floración total	92	89	86	89	92
Período con un alto porcentaje de plantas con estigmas tiernos (días)	24	17	17	17	24
Rendimiento kg/ha	3407.09	3819.28	4447.57	3513.18	3154.47

Correlaciones

La computadora arrojó los coeficientes de correlación de cada una de las variables bajo estudio (pag. 43) en relación a cada una de las demás variables (matrix 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 significancia de 0.05 ("r" calculada ≥ "r" teórica con 118 grados de libertad=0.180) y al nivel de 0.01 ("r" calculada ≥ "r" teórica con 118 grados de libertad=0.235)

Las variables: peso de grano seco (X9), peso del olote (X10), largo de la hoja media (X19), ancho de la hoja media (X20) y número de hojas (X21), no se incluyeron en los análisis que se presentan a continuación, porque no se muestreó para éstas el mismo número de plantas que para las demás variables. Sin embargo serán presentadas más adelante.

Largo del fruto (X2).

En el Cuadro 41 se observa que para la variable largo del fruto (X2), la correlación fué positiva y altamente significativa con las variables: peso de la mazorca (X8), largo del elote (X17), y el diámetro del tallo (X18).

En el híbrido y todas las variedades, excepto la Ranchero M., al aumentar la altura de las plantas (X16), aumentó el largo del fruto.

En las variedades NL-U-17 y NL-VS-1 y el híbrido H-412, las plantas con mayor abertura de las espatas (X5), tenían un fruto más largo (X2), probablemente la mayor abertura se debió precisamente a lo largo del fruto.

Cuadro 41.- 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, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch.M
X8	.719**	.566**	.682**	.540**	.659**
X17	.352**	.668**	.472**	.341**	.435**
X18	.287**	.479**	.345**	.288**	.269**
X5	.268**	.308**	.271**	.045^{ns}	.153^{ns}
X16	.219*	.376**	.382**	.206*	.060^{ns}
X15	.224*	-.095^{ns}	.093^{ns}	.040^{ns}	-.042^{ns}
X6	-.278**	-.091^{ns}	-.194*	-.032^{ns}	-.160^{ns}
X3	-.195*	-.318**	-.260**	-.229*	-.223*

La variedad NL-U-17 mostró correlación positiva del largo del fruto (X2) con los orificios en el tallo por barrenador (X15). Aparentemente no es que exista una relación funcional entre estas dos variables, sino que más bien deben tener asociación en común con alguna otra variable como diámetro del tallo o vigor de la planta.

La prolongación de las espatas (X3) mostró correlación negativa con el largo del fruto (X2), indicando que al disminuir ésta (X3), aumenta el largo del fruto. Esto parece confirmar lo dicho por Collins y Kempton (1917) citados por Pain

ter (23), en el sentido de que existe correlación negativa entre largo de la mazorca y la prolongación de la cubierta. Esto puede indicarnos que en una tendencia a seleccionar los frutos de cubierta larga, se corre el riesgo de seleccionar los de mazorca pequeña, lo cual es una característica no deseada.

Prolongación de las espatas (X3).

Cuadro 42.- 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, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch.M
X17	.347**	-.002^{ns}	.126^{ns}	.140^{ns}	.293**
X7	-.137^{ns}	-.195*	.225*	-.141^{ns}	.092^{ns}
X14	.059^{ns}	.125^{ns}	.071^{ns}	.131^{ns}	.224*
X5	-.331**	-.593**	-.312**	-.463**	-.504**
X2	-.195*	-.314**	-.260**	-.229*	-.233**
X8	-.161^{ns}	-.154^{ns}	-.219*	-.326**	-.199*
X18	-.040^{ns}	-.318**	-.077^{ns}	-.177^{ns}	-.024^{ns}
X16	-.107^{ns}	-.227*	.032^{ns}	-.065^{ns}	.102^{ns}
X6	-.068^{ns}	-.000^{ns}	.034^{ns}	-.235**	-.176^{ns}

La correlación entre esta variable (X3) y el largo del fruto (X2) ya se discutió anteriormente.

La correlación negativa emtre prolongación y abertura de las espatas (X3 y X5 respectivamente) indican que los elotes con una prolongación de espatas mayor, tendrán más cerrado el

orificio del ápice.

En el H-412 las mazorcas con menor prolongación de las espatas(X3) sufrieron más daño por el gusano elotero. Esto se entiende porque cuando las espatas estan menos prolongadas (y por lo tanto más abiertas) las larvas del elotero penetran más facilmente, llegan más rápido a los granos sin correr mucho riesgo en el canal canibalístico, así descrito por Painter (23) en donde muchas larvas mueren por algunas substancias antibióticas o por el ataque de otras larvas.

Pero lo extraño es que en la variedad NL-VS-1 las mazorcas con una prolongación de espatas mayor hayan tenido más daño de elotero. Posiblemente la explicación sea la correlación negativa entre prolongación de espatas y largo del fruto; es decir, los elotes con una prolongación de espatas mayor eran mas pequeños y por lo tanto una misma cantidad de daño equivalía a un porcentaje mayor de daño.

En las variedades NL-VS-1, NL-U-30 y Ranchero M., al disminuir el peso de la mazorca (X8) aumentó la prolongación de la cubierta. Esto es debido a que un menor peso de la mazorca da un menor largo del fruto, y por lo tanto se alarga la prolongación de la cubierta. (Ver correlación largo del fruto-peso de la mazorca, Cuadro 41).

En la variedad Ranchero Mejorado, una larga prolongación de espatas, posiblemente dificultaba el paso de los gusanos hacia la mazorca y esto propició un mayor número de hoyos a

través de las espatas (X14) como entrada o salida.

Número de espatas (X4).

Cuadro 43.- Coeficientes de correlación entre el número de espatas (X4), 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., ciclo primavera-verano 1979.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch.M
X17	$.047^{ns}$	.255**	.178*	$.016^{ns}$	$-.004^{ns}$
X18	$-.090^{ns}$	.198*	$.049^{ns}$	.215*	$.068^{ns}$
X8	$-.090^{ns}$	.233**	$.084^{ns}$	$.070^{ns}$	$-.075^{ns}$
X14	-.180*	$.142^{ns}$	$-.096^{ns}$	$-.115^{ns}$	$.082^{ns}$

Los coeficientes de correlación entre el número de espatas (X4), contra largo del elote (X17), diámetro del tallo (X18) y peso de la mazorca (X8), indican que al aumentar dichas variables, aumentó el número de espatas en el híbrido H-412.

Solo en la variedad NL-U-17 se pudo observar una disminución en el número de hoyos a través de las espatas (X14) cuando los elotes tenían una cantidad mayor de espatas. Collins y Kempton (23) anotan que el número de espatas es un factor de resistencia, pero no explican en base a que; es posible que se deba a la protección contra la perforación como en este caso.

Abertura de las espatas (X5).

Cuadro 44.- Coeficientes de correlación entre la abertura de las espatas (X5) y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido, ciclo primavera-verano 1979 Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch.M
X2	.268**	.308**	.271**	$.045^{ns}$	$.153^{ns}$
X6	.216*	$.072^{ns}$	$.052^{ns}$	.248**	.273**
X8	$.174^{ns}$	$.048^{ns}$	.323**	$.100^{ns}$	.197*
X7	$.139^{ns}$	.310**	$.065^{ns}$	$.003^{ns}$	$.122^{ns}$
X18	$-.093^{ns}$	.232*	$-.130^{ns}$	$-.102^{ns}$	$.071^{ns}$
X16	$.085^{ns}$	.230*	$-.052^{ns}$	-.211*	-.191*
X3	-.331**	-.593**	-.312**	-.463**	-.504**
X15	$-.113^{ns}$	-.238**	$.009^{ns}$	$-.021^{ns}$	$.047^{ns}$

La correlación entre la abertura de las espatas (X5) con el largo del fruto (X2) y con la prolongación de las espatas (X3) ya se discutió anteriormente.

En la variedad NL-U-17, NL-U-30 y Ranchero M., las espatas más tersas (X6) eran las de los elotes con una abertura de espatas mayor; posiblemente debido a que al ser más tersas las espatas, eran menos rígidas y se abrian más facilmente.

En las variedades NL-VS-1 y Ranchero Mejorado, al aumentar el peso de la mazorca (X8), aumentó la abertura de las espatas (X5), quizás debido a la correlación entre el peso de la mazorca y largo del fruto (X2). (Ver cuadros anteriores).

En el híbrido H-412, dentro de las correlaciones que se muestran en el Cuadro 44 está una correlación interesante que es la de abertura de espatas (X5) con porcentaje de daño de elotero (X7). La que indica que las mazorcas más abiertas sufrieron un daño mayor.

Tersura de las espatas (X6).

Cuadro 45.- Coeficientes de correlación entre la tersura de las espatas (X6) y todas las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo primavera-verano 1979; Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X5	.216*	$-.072^{ns}$	$.052^{ns}$	.248**	.273**
X17	-.325**	$-.067^{ns}$	-.254**	$.023^{ns}$	-.179*
X8	-.297**	-.186*	-.210*	$.020^{ns}$	$-.044^{ns}$
X2	-.278**	$-.091^{ns}$	-.194*	$-.032^{ns}$	$.160^{ns}$
X16	$.013^{ns}$	$.003^{ns}$	-.182*	.218*	$.013^{ns}$
X15	$-.004^{ns}$	$-.154^{ns}$	-.213*	$.005^{ns}$	$.060^{ns}$
X3	$-.068^{ns}$	$-.000^{ns}$	$.034^{ns}$	-.235**	$.065^{ns}$

La correlación entre la tersura de las espatas (X6) con las variables X2, X3 y X5 ya se discutieron anteriormente.

En general los frutos más largos y pesados (X2, X8 y X17) tenían espatas menos tersas.

Porcentaje de daño del gusano elotero (X7).

Cuadro 46.- Coeficientes de correlación entre el porcentaje de daño de elotero (X7) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ramch. M
X17	.180*	$-.041^{ns}$	$.061^{ns}$	$.006^{ns}$	$-.003^{ns}$
X5	$.139^{ns}$	310**	$.065^{ns}$	$.003^{ns}$	$.122^{ns}$
X11	$-.158^{ns}$	$-.168^{ns}$	$-.044^{ns}$	.182*	$.082^{ns}$
X13	$-.075^{ns}$	$.081^{ns}$	$-.089^{ns}$	$-.103^{ns}$	.264**
X3	$-.137^{ns}$	-.195*	.225*	$-.141^{ns}$	$.092^{ns}$
X15	$-.152^{ns}$	-.186*	$.049^{ns}$	$.107^{ns}$	$.154^{ns}$

La correlación entre daño de elotero (X7) y las variables prolongación y abertura de espatas (X3 y X5 respectivamente) ya se discutió anteriormente al presentar tales variables.

En la variedad NL-U-17, al aumentar el largo del elote (X17), aumentó el porcentaje de daño de elotero, debido posiblemente a características de la planta preferidas por las larvas.

Peso de la mazorca (X8).

La correlación entre el peso de la mazorca (X8) y las variables X2, X3, X4, X5 y X6 ya se discutieron anteriormente.

Para el híbrido y para todas las variedades excepto la NL-U-30 las mazorcas fueron más pesadas cuando las plantas eran más altas (X16).

Cuadro 47.- Coeficiente de correlación entre el peso de la mazorca (X8), y las demás variables en estudio; en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X2	.719**	.566**	.682**	.540**	.659**
X17	.372**	.558**	.459**	$.017^{ns}$	.349**
X18	.365**	.542**	.356**	.310**	.245**
X16	.307**	.188*	.244**	$.044^{ns}$	.189*
X12	.254**	$.138^{ns}$	$.042^{ns}$	$.045^{ns}$	$.010^{ns}$
X4	$-.090^{ns}$	.233**	$.084^{ns}$	$.070^{ns}$	$-.075^{ns}$
X5	$.174^{ns}$	$.048^{ns}$	.323**	$.100^{ns}$	.197*
X6	-.297**	-.186*	-.210*	$.020^{ns}$	$-.044^{ns}$
X3	$-.161^{ns}$	$.154^{ns}$	-.219*	-.326**	-.199*

El diámetro del tallo mayor (X18) también dió como resultado mazorcas más pesadas, en todas las variedades.

Número de entrenudos barrenados (X11).

Cuadro 48.- Coeficientes de correlación entre el número de entrenudos barrenados (X11), y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X15	.834**	.801**	.541**	.759**	.800**
X12	.389**	.497**	.461**	.321**	.484**
X13	$.170^{ns}$	.278**	$.130^{ns}$	$.135^{ns}$	$.229^{ns}$
X17	.215*	$.151^{ns}$	$.090^{ns}$	$.084^{ns}$	$.123^{ns}$
X18	$.175^{ns}$	$.048^{ns}$	.209*	$-.127^{ns}$	$-.150^{ns}$
X14	$.128^{ns}$	.209*	$-.007^{ns}$	$.093^{ns}$	$-.123^{ns}$
X7	$-.158^{ns}$	$-.168^{ns}$	$-.044^{ns}$	.182*	$.082^{ns}$

Los resultados mostraron que, al hacer más hoyos en el tallo (X15) y más pupas en el tallo (X12), también habrá mayor número de entrenudos barrenados.

En el híbrido H-412 y en la variedad Ranchero M., el daño también fue mayor cuando aumentó el número de larvas en el tallo. Debe aclararse que cuando se hizo el muestreo para barrenador había muy pocas larvas pues muchas habían pasado al estado pupal o incluso habían emergido como adultos.

Solo en la variedad NL-VS-1 se pudo encontrar que los tallos más gruesos (X18) tuvieron un mayor número de entrenudos barrenados.

En el H-412 hubo más agujeros a través de las espatas (X14) en las plantas que tenían un mayor número de entrenudos barrenados. Quizá los barrenadores del tallo salieron y dañaron las mazorcas.

Número de pupas en el tallo (X12).

Cuadro 49.- Coeficiente de correlación entre el número de pupas en el tallo y las demás variables en estudio en prueba de resistencia a insectos de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X11	.389**	.497**	.461**	.321**	.484**
X15	.244**	.481**	.302**	.295**	.396**
X8	.254**	.138^{ns}	.042^{ns}	.045^{ns}	.010^{ns}
X17	145^{ns}	.220*	-.095^{ns}	.034^{ns}	.096^{ns}

El Cuadro 49 muestra que al aumentar el número de entrenudos barrenados (X11) y el número de hoyos en el tallo (X15), se incrementa el número de pupas en el tallo (X12). Esto nos indica que cuando el ataque de barrenador sea más severo, habrá más pupas invernando en los tallos.

Larvas en el tallo (X13).

Cuadro 50.- Coeficientes de correlación entre el número de larvas en el tallo (X13) y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X18	.217*	.180*	$-.009^{ns}$	$.031^{ns}$	$-.005^{ns}$
X11	$.170^{ns}$	.278**	$.130^{ns}$	$.135^{ns}$	.229*
X7	$-.075^{ns}$	$-.081^{ns}$	$-.089^{ns}$	$-.103^{ns}$	.264**
X15	$.056^{ns}$	$.171^{ns}$	$.144^{ns}$	$.076^{ns}$	.238**

En la variedad NL-U-17 y el híbrido H-412, al aumentar el diámetro del tallo (X18), aumentó el número de larvas en el tallo (X13). Esto junto a lo que se anotó para la variedad NL-VS-1 sobre diámetro del tallo y número de entrenudos barrenados corrobora lo que encontraron Torres, Sosa y Ortega (31) respecto a que los tallos más gruesos son preferidos por el barrenador.

Hoyos a través de las espatas (X14).

Cuadro 51.- Coeficiente de correlación entre el número de hoyos a través de las espatas (X14) y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híb			robados	
	NL-U-17	H-412	NL-VS	NL-U-30	Ranch. M
X11	.128^{ns}	.209*	-.007^{ns}	.093^{ns}	-.023^{ns}
X17	.136^{ns}	.122^{ns}	.290^{ns}	.318**	.093^{ns}
X3	.059^{ns}	.125^{ns}	.219^{ns}	.150^{ns}	.224*
X4	-.180*	.142^{ns}	.084^{ns}	-.115^{ns}	.082^{ns}

La correlación entre los hoyos a través de la mazorca (X14) y las variables prolongación de las espatas (X3) número de las espatas (X4) y número de entrenudos barrenados (X11) ya se discutió anteriormente al presentar tales variables.

Orificios de barrenador en el tallo (X15).

Cuadro 52.- Coeficientes de correlación entre el número de orificios de barrenador en el tallo (X15) y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X11	.834**	.801**	.541**	.759**	.800**
X12	.244**	.481**	.302**	.295**	.396**
X2	.224*	-.095^{ns}	.093^{ns}	.040^{ns}	-.042^{ns}
X13	.056^{ns}	.171^{ns}	.144^{ns}	.076^{ns}	.238**
X5	-.113^{ns}	-.238**	.009^{ns}	-.021^{ns}	.047^{ns}
X7	-.152^{ns}	-.186*	.049^{ns}	.107^{ns}	.154^{ns}
X6	-.004^{ns}	-.154^{ns}	-.213*	.005^{ns}	.060^{ns}

Todos los coeficientes de correlación que muestra el Cuadro 52 ya fueron discutidos en su oportunidad al presentar las demás variables en páginas anteriores.

Altura de la planta (X16).

Cuadro 53.- Coeficiente de correlación entre la altura de la planta (X16) y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X18	.350**	.300**	.378**	.257**	.354**
X2	.219*	.376**	.382**	.206**	.060^{ns}
X8	.307**	.188*	.244**	.044^{ns}	.189*
X17	.110^{ns}	.204*	.375**	.028^{ns}	.101^{ns}
X5	.085^{ns}	.230*	-.052^{ns}	-.211*	-.191*
X6	.013^{ns}	.003^{ns}	-.182*	.218^{ns}	.013^{ns}
X3	-.107^{ns}	-.227*	.032^{ns}	-.065^{ns}	.102^{ns}

Los resultados mostraron que en general, las características vegetativas, diámetro (X18) y altura (X16) están altamente correlacionadas, con las características de producción: largo del fruto (X2) y peso de la mazorca (X8), excepto la variedad Ranchero Mejorado para largo del fruto, y la variedad NL-U-30 para peso de la mazorca. Esto podemos verificarlo, observando las correlaciones, donde intervienen estas variables.

La correlación entre la altura de las plantas (X16) y las demás variables excepto la X17 y X18 ya se discutieron con

anterioridad.

En la variedad NL-VS-1 y el híbrido H-412 las plantas más altas tuvieron un largo del elote (X17) mayor.

En todas las variedades y el híbrido las plantas más altas tuvieron un diámetro (X18) mayor.

Largo del elote (X17).

Cuadro 54.- Coeficientes de correlación entre el largo del elote (X17), y las demás variables en estudio, en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X2	.352**	.668**	.472**	.341**	.435**
X8	.372**	.558**	.459**	.017^{ns}	.349**
X18	.248**	.423**	.285**	.079^{ns}	.214*
X3	.347**	-.002^{ns}	.126^{ns}	.140^{ns}	.293**
X16	.110^{ns}	.204*	.375**	.028^{ns}	.101^{ns}
X7	.180*	-.041^{ns}	.061^{ns}	.006^{ns}	-.003^{ns}
X11	.215*	.151^{ns}	.090^{ns}	.084^{ns}	.123^{ns}
X4	.047^{ns}	.255**	.178*	.016^{ns}	.004^{ns}
X14	.136^{ns}	.122^{ns}	.077^{ns}	.318**	.093^{ns}
X12	.145^{ns}	.220*	-.095^{ns}	.034^{ns}	.096^{ns}
X6	-.325**	-.067^{ns}	-.254**	-.023^{ns}	-.179*

A excepción de la correlación positiva entre el largo del elote (X17) y el diámetro del tallo (X18), las correlaciones del Cuadro 54 ya fueron discutidas.

Diámetro del Tallo (X18).

Cuadro 55.- Coeficientes de correlación entre el diámetro del tallo (X18) y las demás variables en estudio en prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X8	.365**	.542**	.356**	.310**	.245**
X2	.287**	.479**	.345**	.288**	.269**
X17	.248**	.423**	.285**	$.079^{ns}$	.214*
X16	.350**	.300**	.378**	.257**	.350**
X13	.217*	.180*	$-.009^{ns}$	$.031^{ns}$	$-.005^{ns}$
X4	$-.090^{ns}$	.198*	$.049^{ns}$	.215*	$.068^{ns}$
X5	$-.093^{ns}$	.232*	$-.130^{ns}$	$-.102^{ns}$	$.071^{ns}$
X11	$.175^{ns}$	$.048^{ns}$	.209*	$-.127^{ns}$	$-.150^{ns}$
X3	$-.040^{ns}$	-.314**	$-.077^{ns}$	$-.177^{ns}$	$-.024^{ns}$

Todas las correlaciones que se presentan en el Cuadro 55 ya fueron discutidas en su oportunidad al presentar las variables que ahí se incluyen.

Podría solamente, recalcarse aquí la importancia que tiene el diámetro del tallo en las variables de producción que se midieron como el peso de la mazorca (X8), el largo del fruto (X2), el largo del elote (X17) y la altura de las plantas (X16).

A continuación se presentan los resultados de los análisis de correlación que se hicieron incluyendo variables cuyo tamaño de muestra fue menor que el de las demás (120 plantas).

Dichas variables fueron: peso del grano seco (X9) y peso del olote (X10) con un tamaño de muestra de 80 plantas y el largo de la hoja media (X19), ancho de la hoja media (X20) y número de hojas (X21) con un tamaño de muestra de 40 plantas.

Para éstos análisis se tomaron solo los datos de las plantas que fueron muestreadas de manera completa midiendo todas las variables bajo estudio. Por lo que la comparación de la F calculada se hizo con la F teórica con 38 grados de libertad ("r" = 0.312 y "r" = 0.403 para 0.05 y 0.01 niveles de significancia) y con 78 grados de libertad ("r" = 0.223 y "r" = 0.289 para 0.05 y 0.01 niveles de significancia) según el caso.

En los análisis de correlación para peso del grano seco (X9) y peso del olote (X10) solo se incluyeron las variables X2 a X_{18} (pagina 43). Y en los análisis de correlación para largo de la hoja media (X19), ancho de la hoja media (X20) y número de hojas (X21) solo se incluyeron las variables X11 a X21 (pagina 43).

Peso del grano seco (X9).

Los coeficientes de correlación entre peso de la mazorca (X8), peso del olote (X10) largo del fruto (X2) y el peso del grano seco (X9), indican que el rendimiento para tadas las variedades y el híbrido , se incrementa conforme aumenten los valores de estas variables. Lo mismo se podría decir respecto al largo del elote (X17) y el diámetro del tallo (X18) para las variedades

NL-U-17, NL-VS-1 y el híbrido H-412.

Cuadro 56.- Coeficientes de correlación entre el peso del grano seco (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. ciclo primavera-verano 1979.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch.M
X8	.929**	.718**	.500**	.854**	.856**
X10	.608**	.578**	.378**	.424**	.594**
X2	.654**	.418**	.347**	.323**	.530**
X17	.251*	.269*	.251*	-.071^{ns}	.191^{ns}
X18	.255*	.365**	.228*	.186^{ns}	.142^{ns}
X5	-.210^{ns}	-.043^{ns}	.005^{ns}	.307**	.387**
X6	-.192^{ns}	-.218*	-.064^{ns}	-.008^{ns}	.045^{ns}
X3	-.206^{ns}	-.116^{ns}	.032^{ns}	-.324**	-.150^{ns}

La abertura de las espatas (X5), presentó correlación positiva y altamente significativa con el peso del grano seco (X9) en las variedades NL-U-30 y Ranchero Mejorado, posiblemente debido a que al existir mayor abertura, los frutos son mayores.

El híbrido H-412 presentó correlación negativa y significativa de la tersura (X6) con el peso del grano seco (X9).

En la variedad NL-U-30, el peso del grano seco (Rendimiento), estuvo correlacionado con la menor prolongación de las espatas, debido posiblemente al largo del fruto. (ver correlación,largo del fruto, prolongación de las espatas, en el Cuadro 41).

Peso del olote (X10).

Cuadro 57.- Coeficientes de correlación entre el 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., ciclo primavera-verano 1979.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M.
X8	.681**	.716**	.663**	.663**	.696**
X2	.590**	.590**	.551**	.607**	.670**
X9	.608**	.578**	.378**	.424**	.594**
X17	.244*	.442**	.412**	.042^{ns}	.392**
X18	.474**	.522**	.309**	.536**	.370**
X16	.260*	.239*	.084^{ns}	.227*	.203^{ns}
X12	.081^{ns}	.084^{ns}	.236*	-.009^{ns}	-.154^{ns}
X4	-.116^{ns}	-.027^{ns}	.026^{ns}	.319**	-.132^{ns}
X6	-.207^{ns}	-.300**	-.261*	-.308**	-.110^{ns}
X3	-.312**	-.228*	-.211^{ns}	-.273*	-.143^{ns}

Los coeficientes de correlación entre el peso del olote (X10) y las variables peso de la mazorca (X8), largo del fruto (X2), peso del grano seco (X9), diámetro del tallo (X18) y largo del elote (X17) excepto para la variedad NL-U-30, indican que al aumentar dichas variables, aumenta el peso del olote. Esto se entiende, porque al aumentar el peso de la mazorca, aumentaba el largo del fruto (ver correlación peso de la mazorca-largo del fruto, Cuadro 47), al aumentar el largo del fruto, aumentaba el largo del elote (ver correlación largo del fruto-largo del elote, Cuadro 41), y al ser más largo el fruto y el elote, era más grande el olote y pesaba más. Lo

mismo ocurrió con la altura (X16), excepto en las variedades NL-VS-1 y Ranchero Mejorado.

En el híbrido H-412 y en las variedades NL-U-17 y NL-U-30 al disminuir la prolongación de las espatas (X3), aumentó el peso del olote (X10) posiblemente debido al aumento del largo del fruto.

Largo de la hoja media (X19).

Cuadro 58.- Coeficientes de correlación entre el largo de la hoja media (X19) y las demás variables en estudio en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X16	.692**	.444**	.427**	.477**	$.216^{ns}$
X18	.655**	.506**	.474**	.419**	.326*
X17	.489**	.411**	.424**	.000**	.445**
X20	.631**	.648**	$.140^{ns}$	.431**	$.182^{ns}$
X12	$.308^{ns}$	$-.018^{ns}$	$-.057^{ns}$	.403**	$.119^{ns}$
X14	.337*	$.230^{ns}$	$.169^{ns}$	-.362*	$-.100^{ns}$
X21	.341*	$.016^{ns}$	$.036^{ns}$	$.310^{ns}$	$.236^{ns}$
X13	.459**	$.219^{ns}$	$.002^{ns}$	$.150^{ns}$	$.259^{ns}$
X11	$.307^{ns}$	$-.065^{ns}$	$-.047^{ns}$	$.123^{ns}$	$.229^{ns}$
X15	$.128^{ns}$	$-.122^{ns}$	$.032^{ns}$	$.264^{ns}$	.344*

Los resultados muestran que al aumentar el diámetro del tallo (X18), altura de la planta (X16), (excepto en la variedad Ranchero M.), el largo del elote (X17), (excepto en la variedad NL-U-30) y en el ancho de la hoja media (X20), (excep-

to en las variedades NL-VS-1 y Ranchero Mejorado), aumentaba el largo de la hoja media. Esto nos indica que cuando aumenta el valor de algunas características vegetativas como la altura de la planta y el diámetro del tallo, aumenta también el porte general de la planta.

Ancho de la hoja media (X20).

Cuadro 59.- Coeficientes de correlación entre el ancho de la hoja media (X20) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz, ciclo primavera- verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Rnach. M
X19	.631**	.648**	$.140^{ns}$	.431**	$.182^{ns}$
X18	.553**	.534**	$.092^{ns}$	$.188^{ns}$	.510**
X16	.556**	$.220^{ns}$	-.317*	$.187^{ns}$	$.252^{ns}$
X12	.343**	$.031^{ns}$	$.071^{ns}$	.404**	$.300^{ns}$
X21	.440**	$.096^{ns}$	$-.086^{ns}$	$.109^{ns}$	$.178^{ns}$
X13	.384*	$-.001^{ns}$	$.039^{ns}$	$.055^{ns}$	$-.015^{ns}$
X15	$-.084^{ns}$	$-.118^{ns}$	$.308^{ns}$	$.254^{ns}$	$-.001^{ns}$
X17	$.174^{ns}$	.361*	$.086^{ns}$	$.032^{ns}$	$.262^{ns}$

Número de hojas (X21).

Cuadro 60.- Coeficientes de correlación entre el número de hojas (X21) y las demás variables en estudio, en una prueba de resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variables	Variedades e híbrido probados				
	NL-U-17	H-412	NL-VS-1	NL-U-30	Ranch. M
X16	.600**	.309^{ns}	.406**	.338*	.436**
X18	.483**	.305^{ns}	.223^{ns}	.113^{ns}	.368*
X19	.341*	.016	.036^{ns}	.310^{ns}	.236^{ns}
X11	.437**	.098^{ns}	.206^{ns}	.318*	-.061^{ns}
X20	.440**	.096^{ns}	-.086^{ns}	.109^{ns}	.178^{ns}
X12	.395*	.155^{ns}	.122^{ns}	.217	.173^{ns}
X15	.289^{ns}	.303^{ns}	-.035^{ns}	.393*	-.060^{ns}
X17	.104^{ns}	-.033^{ns}	.052^{ns}	-.128^{ns}	.313*

Los coeficientes de correlación nos muestran que, al aumentar la altura de la planta (X16) excepto en el híbrido H-412 y el diámetro del tallo (X18), en las variedades NL-U-17 y Ranchero Mejorado, aumentó el número de hojas. Además en la variedad NL-U-17, al aumentar el largo de la hoja media, aumentó el número de hojas.

Regresiones

A continuación se presentan las regresiones efectuadas para cada variedad, por el método por pasos (Stepwise) para las variedades en estudio, medidas en los muestreos denominados minusiosos. Se utilizó la computadora del Centro de Calculo de la U.A.N.L., usando el paquete estadístico SPSS (Statis

tical Package for the Social Siencies). El número de plantas muestreadas normalmente fué de 120 en los tres muestreos pero se tuvieron datos perdidos como se menciona en Materiales y Métodos en las páginas 41 y 43.

Número de entrenudos barrenados.-

Se efectuaron regresiones para cada variedad de la variable dependiente número de entrenudos barrenados (X11), con las variables independientes altura de la planta (X16) y diámetro del tallo (X18). Los resultados se muestran en el Cuadro 61 .

Cuadro 61.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente número de entrenudos barrenados (X11), y las independientes X16 y X18, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1	4	50.4	.022	$\hat{X}11 = 0.10 + 1.11\ X18$
NL-U-30		65.9	n.s.	
H-412		66.9	n.s.	
NL-U-17	3	66.0	.055	$\hat{X}11 = 0.03 + 0.95\ X18$
Ranch. M.		59.7	n.s.	

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

Como se observa en el Cuadro 61, la variable independiente diámetro del tallo (X18) tuvo regresión positiva con la variable número de entrenudos barrenados (X11) para las variedades NL-VS-1 y NL-U-17. Los que quizá marque una preferencia del ataque del barrenador por tallos gruesos de estas variedad

des.

Se incluyó entre las variables independientes, el factor número de hojas (X21) y se hizo otro análisis similar al anterior (con un tamaño de muestra de 40 plantas por variedad). Encontrandose lo que se muestra en el Cuadro 62.

Como se muestra en el Cuadro 62, la variable número de hojas (X21) influyó más que los otros dos factores en cuanto al número de entrenudos barrenados, por lo que apareció como significativa en las ecuaciones, desplazando a la variable diámetro del tallo, en el caso de la variedad NL-U-17.

Además debe notarse que ya no existió regresión significativa para la variedad NL-VS-1, quizá porque el tamaño de muestra (40 plantas) haya influido.

Cuadro 62.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente número de entrenudos barrenados (X11) y las independientes X16, X18 y X21; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1		33.7	n.s.	
NL-U-30	10	64.4	.045	$\hat{X}11 = -2.54 + 0.38\ X21$
H-412		63.2	n.s.	
NL-U-17	19	67.5	.005	$\hat{X}11 = -3.75 + 0.44\ X21$
Ranch. M.		42.3	n.s.	

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

Orificios de barrenados en el tallo.-

Se efectuaron regresiones para cada variedad de la variable dependiente orificios de barrenador (X15) con las variables independientes altura de la planta (X16) y diámetro del tallo (X18), pero no se encontró significancia en estos análisis.

Por lo anterior se hizo otro análisis similar, incluyendo entre las variables independientes al número de hojas (X21). Es necesario recordar que de esta variable solo se tomaron medidas a 40 plantas de cada variedad, por lo que con este tamaño de muestra se hicieron los análisis. Los resultados se muestran en el Cuadro 63.

Cuadro 63.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente orificios de barrenador en el tallo (X15) y las independientes X16, X18 y X21, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1		65.1	n.s.	
NL-U-30	16	71.3	.012	$\hat{X}15 = -11.99 + 1.43\ X21$
H-412	9	65.5	.057	$\hat{X}15 = -6.39 + 0.89\ X21$
NL-U-17	17	99.0	.063	$\hat{X}15 = -4.11+1.05X21-0.68X16$
Ranch. M.		44.1	n.s.	

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

Como se observa en el Cuadro 63, la variable número de hojas (X21) tuvo regresión (positiva) con el número de orifi-

cios de barrenador en el tallo (X15) para las variedades NL-U-30 y NL-U-17 y para el híbrido H-412. Lo que pudiera marcar una preferencia de la palomilla o de los barrenadores por las plantas con mayor número de hojas. O podría haber influido en la preferencia otra caracterísitca no estudiada en este experimento, como el color, textura y vellosidad de las hojas, etc. La variable altura de la planta (X16) para la variedad NL-U-17 determinó en parte el carácter de el peso del grano seco (X9), por lo que quizá la altura de la planta (X16) influye en la preferencia de la plaga.

Estos datos deben tomarse con reserva por el valor tan alto del coeficiente de variación.

Daño del gusano elotero.-

Se efectuaron regresiones para cada variedad de la variable dependiente porcentaje de daño de elotero (X7), con las variables independientes largo del fruto (X2), prolongación de las espatas (X3), número de espatas (X4), abertura de las espatas (X5), tersura de las espatas (X6). Los resultados se muestran en el Cuadro 64.

Como se observa en el Cuadro 64 las variables prolongación de las espatas (X3) y la abertura de las espatas (X5), son las únicas que definen el comportamiento de la variable porcentaje de daño de elotero. La posible explicación de estas ecuaciones, se anotó en el capítulo de correlación al tratar la variable prolongación de las espatas.

Cuadro 64.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente porcentaje de daño de elotero (X7) y las independientes X2, X3, X4, X5 y X6, resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/	Ecuación
NL-VS-1	5.0	187.7	.013		$\hat{X}7 = -1.15 + 0.74\ X3$
NL-U-30		115.1	n.s.		
H-412	9.0	104.8	.001		$\hat{X}7 = -.027 + 1.28\ X5$
NL-U-17		152.2	n.s.		
Ranch. M.	4.0	147.5	.049		$\hat{X}7 = -1.87+0.92X5+0.35X3$

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

Altura de las plantas.-

Se hicieron dos diferentes análisis con la variable dependiente altura de las plantas (X16). En el primero el número de plantas muestreadas por variedad fué de 120 escogiendose como variable independiente a: número de entrenudos barrenados (X11), pupas de barrenador en el tallo (X12), larvas de barrenador en el tallo (X13), orificios de barrenador en el tallo (X15). Los resultados mostraron regresión significativa (0.010) solo con la variedad NL-VS-1 con un coeficiente de determinación de 7.0% y variación de 9.2%. La ecuación quedó como sigue.

$$\hat{X}16 = 242.71 - 6.04\ X12 + 4.53\ X11$$

De acuerdo a los análisis de correlación, el número de pupas de barrenador en el tallo, está relacionado directamente con el número de orificios en el tallo y también con el

número de entrenudos barrenados, es decir, el número de pupas en el tallo puede ser un índice de infestación. Por lo tanto el hecho de que en la explicación de la altura de la planta la variable pupas en el tallo resultara con signo negativo, mientras que la variable número de entrenudos barrenados resultará con signo positivo, es muy confuso.

En el segundo análisis el número de plantas muestreadas por variedad fué de 40, y las variables independientes fueron: diámetro del tallo (X18), largo de la hoja media (X19), ancho de la hoja media (X20) y número de hojas (X21).

Como se observa en el Cuadro 65, la variable largo de la hoja media tuvo regresión positiva con la variable altura de las plantas (X16) para las variedades NL-U-30, NL-U-17 y para el híbrido H-412. Así como las variables diámetro del tallo (X18) y número de hojas (X20) con las variedades NL-VS-1 y Ranchero Mejorado respectivamente.

Cuadro 65.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente altura de las plantas (X16) y las independientes X18, X19, X20, X21, resistencia a insectos; ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1	49	7.2	.017	$\hat{X}16 = 53.71 + 23.85X18 - 6.71X20 + 1.25X19 + 6.18X21$
NL-U-30	23	8.1	.002	$\hat{X}16 = 189.90 + 1.18\ X19$
H-412	29	8.3	.036	$\hat{X}16 = 48.12 + 1.09X19 + 5.57X21$
NL-U-17	63	6.4	.000	$\hat{X}16 = 17.87 + 1.26X19 + 7.23X21$
Ranch. M.	21	7.4	.003	$\hat{X}16 = 135.64 + 8.43\ X21$

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

Diámetro del tallo.-

Se efectuaron dos análisis para la variable dependiente diámetro del tallo (X18). En el primero el número de plantas muestreadas por variedad fué de 120 y las variables independientes fueron número de entrenudos barrenados (X11), pupas de barrenador en el tallo (X12), larvas de barrenador en el tallo (X13), orificios de barrenador en el tallo (X15). Los resultados se muestran en el Cuadro 66.

Cuadro 66.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente diámetro del tallo (X18), y las independientes X11, X12, X13 y X15; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1	4.0	11.0	.022	$\hat{X}18 = 2.16 + 0.39\ X11$
NL-U-30		12.3	n.s.	
H-412	3.0	14.1	.048	$\hat{X}18 = 2.00 + 0.15\ X13$
NL-U-17	4.0	11.7	.017	$\hat{X}18 = 2.07 + 0.12\ X13$
Ranch. M.	7.0	11.4	.011	$\hat{X}18 = 2.20 - 0.50\ X11 + 0.66\ X12$

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

Como se observa en el Cuadro 66, la variable dependiente diámetro del tallo (X18) se ve determinada por la variable independiente número de entrenudos barrenados (X11), para las variedades NL-VS-1 y Ranchero Mejorado. En el híbrido H-412 y en la variedad NL-U-17 el número de larvas de barrenador son las que aparecen de manera significativa en la ecuación.

Los signos positivos de las variables de infestación de barrenador, pueden explicarse por la preferencia de éste, por los tallos más gruesos, pero el signo negativo de la variable número de entrenudos barrenados en la ecuación que define el diámetro del tallo en la variedad Ranchero Mejorado es una excepción para lo que no se tiene explicación.

En el segundo análisis de regresión el número de plantas muestreadas por variedad fué de 40 y las variables independientes fueron: altura de las plantas (X16), largo de la hoja media (X19), ancho de la hoja media (X20) y número de hojas (X21). Los resultados se muestran en el Cuadro 67.

Cuadro 67.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente diámetro del tallo (X18) y los independientes X16, X19, X20 y X21; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1	23	8.7	.002	$\hat{X}18 = .83 + 0.01\ X19$
NL-U-30	18	8.6	.007	$\hat{X}18 = 1.20 + 0.01\ X19$
H-412	37	9.6	.031	$\hat{X}18 = 0.29+0.13\ X20 + 0.003\ X16$
NL-U-17	51	7.8	.022	$\hat{X}18 = 0.30+0.01X19+0.05X21$
Ranch. M.	34	9.3	.041	$\hat{X}18 = 0.45+0.10\ X20 +0.06\ X21$

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

Como se observa en el Cuadro 67, la variable largo de la hoja media (X19) tuvo regresión positiva con el carácter diámetro del tallo (X18) en las variedades NL-VS-1, NL-U-30 y NL-U-17; por lo que podría decirse que al aumentar el largo de

la hoja media aumentaría el diámetro. La variable ancho de la hoja media (X20) influye en la expresión del diámetro del tallo en la variedad Ranchero Mejorado y el híbrido H-412.

Las espatas o totomoxtle del maíz.-

Prolongación de las espatas: Se efectuaron regresiones para cada variedad de la variable dependiente prolongación de las espatas (X3), con las variables independientes largo del fruto (X2), número de espatas (X4), abertura de las espatas (X5), tersura de las espatas (X6). Los resultados se muestran en el Cuadro 68.

Cuadro 68.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente prolongación de las espatas (X3), y las independientes X2, X4, X5 y X6; resistencia a insectos; ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1	13.0	31.3	.037	$\hat{X3}$=10.54-0.57 X5-0.14 X2
NL-U-30	25.0	30.5	.010	$\hat{X3}$=12.80-1.01 X5-0.21 X4
H-412	37.0	42.6	.055	$\hat{X3}$=12.58-1.42 X5-0.15 X2
NL-U-17	11.0	32.5	.000	$\hat{X3}$ = 9.25 - 0.87 X5
Ranch. M.	25.0	30.0	.000	$\hat{X3}$ = 9.83 - 1.17 X5

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

Como se observa en el Cuadro 68, la variable abertura de las espatas (X5) define para todas las variedades el carácter de la variable dependiente prolongación de las espatas (X3), presentando menor abertura para mayor prolongación de las espatas.

La variable largo del fruto (X2) influye en la prolongación de las espatas para la variedad NL-VS-1 y el híbrido H-412. Al aumentar la prolongación de las espatas se reduce el largo del fruto, lo que es agronómicamente indeseable.

Abertura de las espatas: Se efectuaron regresiones para cada variedad de la variable dependiente abertura de las espatas (X5) con las variables independientes largo del fruto (X2), prolongación de las espatas (X3), número de espatas (X4) tersura de las espatas (X6). Los resultados se muestran en el Cuadro 69.

Cuadro 69.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente abertura de las espatas (X5) y las independientes X2, X3, X4 y X6; resistencia a insectos ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1	16.0	41.4	.050	$\hat{X5} = 2.87-0.124\ X3+0.071\ X2-0.09\ X4$
NL-U-30	21.0	41.4	.000	$\hat{X5} = 3.69 - 0.20\ X3$
H-412	35.0	27.4	.000	$\hat{X5} = 4.36 - 0.22\ X3$
NL-U-17	22.0	39.2	.001	$\hat{X5} = -0.35-0.97\ X3+0.12\ X2+0.38\ X6$
Ranch. M	29.0	38.0	.018	$\hat{X5} = 3.06-0.20\ X3+0.27\ X6$

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

Como se observa en el Cuadro 69, la variable dependiente abertura de las espatas (X5) está definida por la prolongación de las espatas (X3). Para todas las variedades, la reducción

de la prolongación de las espatas traería por consecuencia mayor abertura. Este factor es de importancia para medir la resistencia de variedades contra gusano elotero.

Esto viene a corroborar la correlación que se anota en el Cuadro 42 de la pag. 90, donde se anota que a mayor prolongación de las espatas, menor abertura; lo que concuerda con lo que menciona Collins y Kempton en 1917 (23).

Tersura de las espatas: Se efectuaron regresiones para cada variedad de la variable dependiente tersura de las espatas (X6) con las variables independientes prolongación de las espatas (X3), número de espatas (X4), abertura de las espatas (X5). Los resultados se muestran en el Cuadro 70.

Cuadro 70.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente tersura de las espatas (X6) y las independientes X3, X4 y X5; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1		27.3	n.s.	
NL-U-30	6.0	31.2	.006	$\hat{X6} = 2.03 + 0.18\ X5$
H-412		28.7	n.s.	
NL-U-17	4.0	25.1	.018	$\hat{X6} = 2.38 + 0.15\ X5$
Ranch. M.	7.0	26.8	.003	$\hat{X6} = 2.14 + 0.18\ X5$

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

Como se observa en el Cuadro 70, para las variedades NL-U-30, NL-U-17 y Ranchero Mejorado el aumento de la abertura define una mayor tersura, la tersura de las espatas podría

ser un carácter de resistencia contra el ataque del gusano elotero Heliothis zea (Boddie), permitiendo la caida de los huevecillos depositados, pero tal vez las hembras prefieran el tipo rugoso para ovipositar los huevecillos, entonces no tendría caso seleccionar este factor además que está correlacionado con la abertura factor que también no es deseado.

Número de espatas: Se efectuaron regresiones para cada variedad de la variable dependiente número de espatas (X4) con las variables independientes largo del fruto (X2), prolongación de las espatas (X3), peso de la mazorca (X8). Los resultados mostraron que solo para el híbrido H-412 existió regresión entre las variables siendo la ecuación la siguiente:

$$\hat{X}4 = 8.55 + 0.78\ X8$$

El coeficiente de determinación fué de 5%, el de variación fué 16.8% y el nivel de significancia 0.010.

El peso de la mazorca influyó en la definición del carácter de número de espatas.

Producción de las variedades de maíz.-

Peso de la mazorca: Se hicieron dos grupos de variables independientes para hacer sendos análisis de regresión múltiple con la variable dependiente peso de la mazorca (X8). Luego todas las variables de los grupos se unieron para hacer un solo análisis contra X8, adicionando dos variables más (altura de la planta y diámetro del tallo).

En el primer análisis las variables independientes fueron: largo del fruto (X2), prolongación de las espatas (X3), número de espatas (X4), abertura de espatas (X5) y tersura de espatas (X6). Los resultados se muestran en el Cuadro 71.

Cuadro 71.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso de la mazorca (X8) y las independientes X2, X3, X4, X5 y X6; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1	48.00	28.80	.033	$\hat{X8}$ = -91.06+11.92 X2+7.94 X5
NL-U-30	33.00	25.80	.007	$\hat{X8}$ = 1.88+10.30 X2-4.36 X3
H-412	37.24	22.70	.057	$\hat{X8}$ = -56.71+11.04 X2+5.53 X4-7.09 X5
NL-U-17	51.00	24.10	.000	$\hat{X8}$ = -119.85 + 14.70 X2
Ranch. M.	43.00	31.80	.000	$\hat{X8}$ = -96.54 + 13.43 X2

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

Como se observa en el Cuadro 71, el largo del fruto (X2) fué la variable que más explica el peso de la mazorca. Por lo que podría usarse para estimar la producción, en caso de no contar con una balanza, midiendo las mazorcas en lugar de pesarlas, lo cual es más práctico.

Para que las transformaciones se hagan usando exclusivamente la variable largo del fruto, a continuación se presentan las ecuaciones de regresión simple entre estas variables, para H-412, NL-VS-1, NL-U-30 respectivamente.

$\hat{X8}$ = -14.66 + 10.53 X2 (C.D. = 32, NS = .000, CV = 23.4)

$\hat{X}8 = -86.09 + 12.67\ X2$ (C.D. = 46, N.S. = .000, CV = 29.2)

$\hat{X}8 = -45.64 + 11.33\ X2$ (CD = 29, NS = .000, CV = 26.5)

Para esta regresión la variable abertura de las espatas (X5) define algo la expresión de la variable peso de la mazorca (X8). Aparentemente es raro que para la variedad NL-VS-1 el signo del coeficiente de regresión sea positivo pero así sucedió por la correlación positiva entre la abertura de las espatas y el largo del fruto, en cambio en el H-412 el signo del coeficiente de regresión es negativo posiblemente porque la abertura de las espatas en este híbrido, también estuvo correlacionado con un mayor daño de gusano elotero.

En el segundo análisis las variables independientes fueron: % de daño de elotero (X7), número de entrenudos barrenados (X11), pupas de barrenadoe en el tallo (X12), larvas de barrenador en el tallo (X13) y orificios de barrenador en el tallo (X15).

Se encontró que el análisis fué significativo solo en la variedad NL-U-17 con un nivel de significancia de 0.005 un coeficiente de determinación de 6.00% y un coeficiente de variación de 33.50%.

La ecuación de regresión resultó como se muestra a continuación:

$$\hat{X}8 = 120.24 + 11.35\ X12$$

En realidad estamos seguros que no hay una relación causa-efecto pues resultaría ilógico suponerlo; pensamos que ha-

bía más pupas en las plantas más vigorosas (por la preferencia del barrenador por estas plantas) y que estas produjeron mazorcas más pesadas y a eso se debe la regresión (la correlación también resultó positiva pag. 96).

Finalmente se hizo el análisis considerando a todas las variables independietes y el resultado se presenta en el Cuadro 72.

Cuadro 72.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso de la mazorca (X8) y los independientes X2, X3, X4, X5, X6, X7, X11, X12, X13, X15, X16, X18; resistencia a insectos. ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1	51.0	28.1	.010	$\hat{X8}$=-162.28+10.51 X2+10X12+10.33X5+ 39.97 X18
NL-U-30	36.0	25.3	.030	$\hat{X8}$=1.73+10.25 X2-4.50 X3+14.75 X13
H-412	45.0	21.1	.005	$\hat{X8}$=-84.75+7.53 X2+66.82 X18- 2.29 X7
NL-U-17	57.0	22.8	.047	$\hat{X8}$=-197.29+12.98 X2+21.07 X18+ 6.46 X12+.255 X16
Ranch. M	47.0	31.0	.054	$\hat{X8}$=-223.72+12.79 X2+.50 X16+ 7.11 X5

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

Como se observa en el Cuadro 72, también en estos análisis la variable largo del fruto (X2) fué la que más explicó la expresión del peso de la mazorca (X8).

Sin embargo algunas variables que no habían podido entrar a formar parte en las ecuaciones, ahora si se incluyeron por

ser significativa su regresión con el peso de la mazorca. En la variedad NL-U-30 la variable prolongación de las espatas (X3) entró en la ecuación con signo negativo y en el H-412 el daño del elotero también se consideró (con signo negativo) para explicar el peso de la mazorca.

Peso del grano seco: Tomando esta variable (X9) como dependiente, se hicieron cuatro diferentes análisis. En todos ellos el número de plantas muestreadas por variedad fue de 80.

En el primer análisis las variables independientes fueron: porcentaje de daño de elotero (X7), número de entrenudos barrenados (X11), pupas de barrenador en el tallo (X12), larvas de barrenador en el tallo (X13) y orificios de barrenador en el tallo (X15).

No se encontró significancia en estos análisis de regresión para ninguna de las variedades . Los coeficientes de variación fluctuaron entre 30 y 37 por lo que son aceptables.

De lo anterior se deduce que en el presente trabajo ni el gusano elotero ni el barrenador tuvieron significancia en la producción.

En el segundo análisis las variables independientes fueron: altura de la planta (X16) y diámetro del tallo (X18). Los resultados se muestran en el Cuadro 73.

Como se observa en el Cuadro 73, el diámetro (X18) determina el peso del grano seco (X9) para todas las variedades excepto para la Ranchero Mejorado, por lo que el diámetro del tallo

podría predecir el rendimiento en el peso del grano seco. Sin embargo en necesario aclarar que este resultado debe tomarse con reserva por el alto valor del Coeficiente de Variación y el bajo valor del Coeficiente de Determinación.

Cuadro 73.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del grano seco (X9) y las independientes X16 y X18; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1	5	50.5	.042	$\hat{X}9 = -.50 + 35.22\ X18$
NL-U-30	3	34.3	.098	$\hat{X}9 = 45.94 + 20.32\ X18$
H-412	13	27.3	.001	$\hat{X}9 = 28.35 + 37.61\ X18$
NL-U-17	7	36.0	.002	$\hat{X}9 = 19.42 + 29.23\ X18$
Ranch. M.			n.s.	

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

En el tercer análisis las variables independientes fueron: prolongación de las espatas (X3), número de espatas (X4), abertura de las espatas (X5), tersura de las espatas (X6). Los resultados se muestran en el Cuadro 74.

Como se observa en el Cuadro 74, la variable tersura de las espatas (X6) tiene regresión (negativa) en la expresión de el peso del grano seco (X9), para el híbrido y la variedad NL-U-17 aunque para ésta variedad se presenta primero la variable abertura de las espatas (X5) y en segundo termino la variable tersura de las espatas (X6), para la variedad Ranchero Mejorado, la variable abertura de las espatas (X5) determina

la expresión del peso del grano seco (X9). Esto podría explicarse diciendo que las características de abertura y tersura de las espatas si influyen en el peso del grano seco debido a la relación que guardan con el ataque del gusano elotero.

Cuadro 74.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del grano seco (X9), y las independientes X3, X4, X5 y X6; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D. %	C.V. %	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1			n.s.	
NL-U-30	11	33.0	.003	$\hat{X}9 = 117.39 - 4.23\ X3$
H-412	5	28.6	.052	$\hat{X}9 = 124.38 - 8.14\ X6$
NL-U-17	11	35.3	.017	$\hat{X}9 = 92.25 + 9.29\ X5 - 11.02X6$
Ranch. M.	11	47.1	.000	$\hat{X}9 = 41.90 + 13.62\ X5$

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

Por último en el cuarto análisis de regresión las variables independientes fueron: largo del fruto (X2), peso de la mazorca (X8) y peso del olote (X10). Los resultados se muestran en el Cuadro 75.

Como se observa en el Cuadro 75, el peso de la mazorca (X8). determina el peso del grano seco (X9) para todas las variedades

Cuadro 75.- Análisis de regresión múltiple de la variable dependiente peso del grano seco (X9) y las independientes X2, X8 y X10; resistencia a insectos, ciclo primavera-verano 1979, Marín, N.L.

Variedad	C.D.	C.V.	N.S.	1/ Ecuación
NL-VS-1	25.0	44.9	.000	$\hat{X}9 = 25.77 + 0.39\ X8$
NL-U-30	77.0	17.0	.001	$\hat{X}9 = 11.26+0.67\ X8-1.33X10$
H-412	52.0	27.4	.000	$\hat{X}9 = 20.41 + 0.44\ X8$
NL-U-17	86.0	13.7	.0	$\hat{X}9 = 2.91 + 0.60\ X8$
Ranch. M.	73.0	26.4	.0	$\hat{X}9 = -7.16 + 0.63\ X8$

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

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

1.- No se obtuvieron datos que permitieran evaluar la resistencia de las variedades probadas al gusano cogollero por la baja densidad con que se presentó su población.

2.- En cuanto al gusano barrenador, no se encontró diferencia entre las variedades respecto al número de orificios en el tallo, ni respecto al número de larvas en el tallo. Sin embargo la variedad NL-VS-1 fué la que mayor número de entrenudos barrenados presentó, siendo igualada entadísticamente solo por la variedad Ranchero Mejorado. Para la variable número de pupas en el tallo se encontró que las variedades NL-VS-1 y Ranchero M. tuvieron los valores más altos.

3.- No se encontró diferencia entre las variedades para el porcentaje de daño de gusano elotero en la mazorca; sin embargo en cuanto al número de huevecillos en los estigmas, se encontró que la variedad NL-VS-1 fué la menos preferida para la oviposición.

4.- Las variables NL-VS-1 y Ranchero Mejorado fueron estadísticamente iguales en altura entre sí, pero más

altas que el híbrido H-412 y que las variedades NL=U=17 y NL=U=30.

5.- La variedad NL-VS-1 fué la que mayor número de hojas presentó. Las variedades NL-VS-1 y Ranchero M. fueron las que tuvieron un valor mayor para el largo de la hoja media. Para el ancho de la hoja media no se encontró diferencia entre las variedades.

6.- En cuanto al diámetro del tallo no se encontró diferencia entre las variedades.

7.- En cuanto a la altura de la mazorca se encontró que las variedades Ranchero M. y NL-VS-1 fueron las que tuvieron sus mazorcas a mayor altura del suelo.

8.- En cuanto al largo del elote no se encontró diferencia entre las variedades.

9.- En cuanto al largo del fruto no se encontó diferencia entre las variedades.

10.- Para las variables número de espatas y tersura de las espatas no se encontró diferencia significativa entre las variedades.

11.- El híbrido H-412 presentó la mayor abertura de las espatas y la menor prolongación de las espatas. Las demás variedades fueron iguales entre sí en tales características.

12.- En cuanto al rendimiento se encontró que el híbrido

H-412 fué el que mayor peso de la mazorca presentó. También tuvo un mayor peso del grano seco, igualado estadísticamente solo por las variedades NL-U-17 y NL-U-30. El híbrido también tuvo el mayor peso del olote.

13.- En cuanto al porcentaje de germinación se encontró que la variedad NL-U-17 fué la mejor. La variedad Sintético Precoz no germinó adecuadamente y se eliminó del experimento.

14.- El híbrido H-412 presentó el menor porcentaje de acame, mientras que las variedades Ranchero M. y NL-VS-1 tuvieron los mayores valores para este factor.

15.- Se recomienda aumentar el número de variedades o de lineas experimentales para hacer la prueba más exacta obteniendo mayores diferencias entre las mismas.

16.- Se recomienda continuar con este tipo de experimentos durante varios años y durante los dos ciclos agrícolas y en diferentes localidades.

17.- Se recomienda utilizar el diseño experimental de parcelas divididas, para comparar plantas atacadas con plantas sanas.

18.- Se recomienda hacer este tipo de experimentos en el invernadero mediante condiciones controladas.

19.- Bajo las condiciones en que se desarrolló el presente estudio, se recomienda el híbrido H-412 y las variedades NL-U-17 y NL-U-30; haciendo la aclaración que es factible que las variedades mencionadas resistan mejor que el híbrido una infestación fuerte de gusano elotero, por sus características de prolongación de las espatas.

RESUMEN

Dentro del Campo 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-VS-1, NL-U-30, NL-U-17 y Ranchero Mejorado, 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 primavera-verano de 1979 (la variedad Sintetico Precoz también se incluyó en el estudio pero fué eliminada debido a que no germinó adecuadamente).

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 espaciadas a 0.92 m. La distancia entre plantas fué de 0.25 m.

Se sembró los días 26 y 27 de marzo de 1979, colocando tres semillas por punto. Después de la siembra se dió un riego ligero para la germinación del cultivo, se dieron cuatro riegos de auxilio, se fertilizó y se llevaron a cabo las practicas culturales necesarias 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 resistencia.

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 cuadros dando explicaciones o hipótesis del porque de tales resultados.

Para el gusano cogollero no se pudo evaluar estadísticamente la resistencia de las variedades pues la infestación fué demasiado baja.

Para el gusano barrenador no hubo diferencia entre las variedades respecto al número de orificios en el tallo ni en cuanto al número de larvas en el tallo encontradas al final del ciclo; las variedades NL-VS-1 y Ranchero Mejorado presentaron mayor número de entrenudos barrenados y más pupas en el tallo siendo el híbrido H-412 el que presentó menor número de pupas en el tallo.

Para el gusano elotero no se encontró diferencia entre variedades en cuanto al daño en la mazorca, pero se encontró que la variedad NL-VS-1 fué la menos preferida para la oviposición.

En cuanto a las características vegetativas, se encontró que la variedad NL-VS-1 y Ranchero M. fueron las de porte mas alto, mayor area foliar y mayor altura de la mazorca con respecto al suelo, no se encontró diferencia entre tratamientos para diámetro del tallo, largo del elote y largo del fruto.

En cuanto al rendimiento se puede decir que el híbrido H-412 y las variedades NL-U-17 y NL-U-30 fueron las mejores, bajo las condiciones en las que se desarrolló el experimento.

No se encontró diferencia entre variedades en cuanto al número y tersura de las espatas pero se encontró que el híbrido H-412 presentó la mayor abertura de las espatas y la menor prolongación de las mismas.

La variedad NL-U-17 fué la que presentó mayor porcentaje de germinación, mientras que la Sintético Precoz se eliminó por mala germinación.

El híbrido H-412 presentó el menor porcentaje de acame, mientras que la variedad Ranchero M. y NL-VS-1 fueron las más acamadas.

BIBLIOGRAFIA

1.- Alvarado, B. 1978. Comportamiento de líneas y variedades de maíz al ataque del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) en Quintana Roo. Folia Entomológica Mexicana, N° 39-40 pp 76.

2.- Allard, R.W. 1975. Principios de la mejora genética de las plantas. Traducción de José L. Montoya. Segunda edición. Barcelona, España. Ediciones Omega, S.A.

3.- Bonnemaison, L. 1964. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Primera edición española, Barcelona, España. Ediciones de Occidente, S.A. pp 168, 200 - 208 Tomo I.

4.- Bovey, R. 1971. La defensa de las plantas cultivadas. Traducido por Antonio Peña Iglesias. Barcelona, España, Ed. Omega, S.A. pp 75 y 120.

5.- Brauer, H. Oscar 1969. Fitogenética aplicada. Cap. 12 Resistencia a Insectos. Primera edición. México, D.F. Ed. Limusa-Wiley, S.A. pp 217-239.

6.- Díaz del P., A. 1964. El maíz, cultivo, fertilización y cosecha. Cap XV "Plagas y enfermedades del maíz". Ed. Bartolomé Trucco, Segunda edición, México, D.F. pp 285-343.

7.- Domínguez, G.F. 1972. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Cuarta edición, Madríd, España. Ed. Dossat, S.A. pp 83-84.

8.- Eicktedt, H. von. 1978. Producción de maíz en E.U.A. Combate de plagas del suelo y rendimiento promedio. De memorias de la mesa redonda de plagas del suelo, Guadalajara, Jal. Sociedad Mexicana de Entomología. pp 21-26.

9.- García, M.C. y C. Sosa Moss. 1973. Evaluación de la resistencia de frijol hacia la conchuela Epilachna varivestis Muls. (Coleoptera:Coccinellidae) Rama de Entomología, Colegio de Post-graduados, Chapingo, Mex. Revista Agrociencia N° 13 pp 3-13.

10.- Garza, O., J.G. 1979. Entomofauna y fenología del cultivo de maíz variedad Nuevo León-VS-1 en General Escobedo, N.L., ciclo primavera-verano 1978. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

11.- Gomez, S.D. 1978. Obtención de líneas de algodonero (Gossypium hirsutum L.) resistentes al ataque de insectos. Seminario con opción a título, Facultad de Agronomía, U.A.N.L.

12.- Hinojosa, A., M.A. 1978. Dinámica poblacional de la entomofauna maicera en el municipio de Gral. Bravo, N.L., ciclo primavera-verano 1977. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp 12.

13.- Jugenheimer, R.W. 1976. Corn, improvement, seed production and uses. A Wiley-Intersciences Publication. New York/London/Sidney/Toronto. pag. 335.

14.- Kogan, M. 1975. Plant resistance in pest management in, Introducción to insect pest management by Metcalf, R.L. and William H. Luckman. Jhon Wiley & Sons. pp 105, 126-127.

15.- Little, V.A. 1972. General and applied entomology. Third Edition, Harper & Row, Publishers. pp 450-451.

16.- Loma, J.L. de la. 1966. Experimentación agrícola.Segunda edición, Mex., D.F. U.T.E.H.A. p.v.

17.- Lozano, R.O., R. García M., S. Garza P. y A. Martínez P. 1979. Evaluación de 23 genotipos de maíz (Zea mays L) en las localidades de Marín y Gral. Terán, N.L., verano de 1978. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía U.A.N.L. pp 26-30.

18.- Mc Millian, W.W. y B.R. Wiseman. 1972. Host plant resistance: A twentieth Century Look at the Relationship Between Zea mays L. and Heliothis zea (Boddie). Florida Agricultural Experiment Stations Monograph Series. N° 2. 131 p.

19.- Metcalf, C.L. y W.P. Flint 1976. Insectos destructivos e insectos benéficos, sus costumbres y su control. Cap. 9. Insectos perjudiciales al maíz. Ed. C.E.C.S.A. Octava impresión, México, D.F. pp 520-588.

20.- Montemayor, G., J.L. 1972. Prueba de adaptación y rendimiento de 15 variedades de maíz (Zea mays L.) para grano, ciclo de primavera. Gral. Escobedo, N.L. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp 21.

21.- National Academy of Sciences. 1971. Insect-pest management and control, Nat. Res. Counc. Publ. 1695. (Principles of Plant and Animal Pest Control Volume 3). Washington, D.C. pp 69 y 77.

22.- Packard, C.M. y Jhon, H. Martin. 1970. Las cosechas resistentes, solución ideal in: "Insectos". Las plagas en la agricultura y sistemas para combatirlas. Traducción de José Meza N. y Florentino Martínez T. Primera edición en español, Ed. Herrero, S.A. pp. 483-491.

23.- Painter, R.H. 1968. Insect resistance in crop plants. The University Press of Kansas. Lawrence and London. p.v.

24.- Poehlman, J.M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas. Primera edición, México, D.F. Ed. Limusa-Wiley, S.A. pp 71, 115-117, 271, 441.

25.- Puente, H. C.C. 1978. Prueba de adaptación y rendimiento de 7 variedades de maíz (Zea mays L.) para grano, bajo condiciones de temporal durente el verano de 1974, en la región de Amealco, Queretaro. Tesis profesional, Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp 1.

26.- Robles, S.R. 1972. Agrotécnia del maíz. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Departamento de Agronomía. pp. 36-42, 128-130.

27.- Robles, S.R. 1976. Producción de granos y forrajes. Primera edición, México, D.F. Ed. Limusa. pp 9-31, 79-103.

28.- Ross, H.H. 1968. Introducción a la entomología general y aplicada. Tercera edición, Barcelona, España. Ed. Omega, S.A. pag. 484, 518.

29.- Senmache, S., J.M., C. Sosa, G. Granados y C. García. 1974. Cría artificial de Diatraea saccharalis (Fab) Lepidóptera, Pyralidae; y su aplicación en la evaluación de resistencia al maíz. Revista Agrociencia N° 18 pp 3-13.

30.- Silva , C., J. de J. 1978. Comportamiento de variedades y lineas de maíz al ataque de los gusanos cogollero y barrenador del tallo en el Istmo de Tehuantepec, Oax. Folia Entomológica Mexicana, N° 39-40 pp 77.

31.- Torres, G.C., C. Sosa M. y A. Ortega C. 1973. Comportamiento de variedades e híbridos de maíz frente al ataque de Diatraea saccharalis Fabricius (Lepidoptera:Pyralidae) en Argentina. Revista Agrociencia N° 13 pp 31-41.

32.- Torres, G., J. 1976. Comportamiento de variedades e híbridos de maíces de alto valor nutritivo al ataque del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) en condiciones de campo e invernadero. Folia Entomológica Mexicana N° 36, p. 83.

33.- Vazquez, G., M., J.L. Carrillo, G. Granados y C. García. 1975. Cría masiva del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), y evaluación de infestaciones artificiales sobre maíz en el campo. Revista Agrociencia N° 22, pp 3-13.

34.- Woods, A. 1974. Pest control. Mc. Graw Hill. London, Great Bretain. pp 309-312.

000563