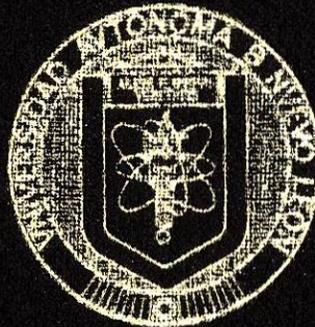


# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RESISTENCIA DE TRES VARIEDADES Y DOS HIBRIDOS  
DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO COCOLLERO Spodoptera  
frugiperda (Smith), BARRENADOR Diatraea grandiosella  
(Dyar) y ELOTERO Heliothis zea (Boddie) DURANTE EL CICLO  
PRIMAVERA-VERANO 1981; MARIN, N. L.

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN

ANGEL AUSENCIO ALVAREZ MARTINEZ  
ISMAEL DAVILA VILLANUEVA

MONTERREY, N. L.

JUNIO 1982

T

SB608

.M2

A4

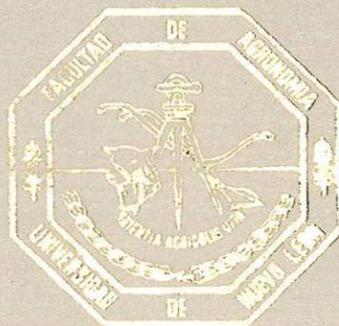
C.1



1080060790

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RESISTENCIA DE TRES VARIEDADES Y DOS HIBRIDOS  
DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO COBOLLERO Spodoptera  
frugiperda (Smith), BARRENADOR Diatraea grandiosella  
(Dyar) y ELOTERO Melipotis zea (Beddie) DURANTE EL CICLO  
PRIMAVERA-VERANO 1981; MARIG, N. L.

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN

ANGEL AUSENCIO ALVAREZ MARTINEZ  
ISMAEL DAVILA VILLANUEVA

MONTERREY, N. L.

JUNIO 1982

T  
SB608  
M2  
A4



Biblioteca Central  
Mayra Solidaridad

F. Tesis



BURAU RANGEL FILAS  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040.633  
FA 15  
1982



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Torre de la Rectoría Piso 7 Ciudad Universitaria

Teléfono 76-41-40, Ext. 160-161

Monterrey, N. L., México

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPTO. DE PARASITOLOGIA

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

TITULO DEL TRABAJO: RESISTENCIA DE TRES VARIEDADES Y DOS  
HIBRIDOS DE MAIZ AL ATAQUE DE GUSANO  
COGOLLERO Spodoptera frugiperda (Smith),  
BARRENADOR Diatraea grandiosella (Dyar)  
y ELOTERO Heliothis zea (Boddie) DURANTE  
EL CICLO PRIMAVERA-VERANO 1981; MARIN, N.L.

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

AUTORES: ANGEL AUSENCIO ALVAREZ MARTINEZ  
ISMAEL DAVILA VILLANUEVA

ASESOR: ING. NEPHTALI H. GONZALEZ GONZALEZ

NUMERO DE ORDEN: 38

OBSERVACIONES:

A nuestros padres

Francisco Dávila Medina (†)  
Ma. Cristina V. Vda. de Dávila

Santos Alvarez Puente  
Mercedes Martínez de Alvarez

Con Amor y Agradecimiento  
Por su Esfuerzo y Desvelos al  
darnos una Carrera

A nuestros Hermanos:

Francisco Javier  
Luis Lauro  
Ma. Concepción  
Héctor Fabián  
Carlos Ruben  
Hugo  
Elda Beatriz  
Felipe de Jesús  
Victor Manuel

José Santos  
Graciela  
Francisca  
Rosalio  
Gerardo  
Ma. de los Angeles  
Alejandro  
Gaspar  
Patricia  
Sergio

Por su Apoyo y Comprensión

A mi Novia

J. Patricia Chapa Lizcano

A mi Novia con Amor

Q.B.P. Ma.Alicia Murga González  
Lo más bello

A los Ings.

Nepthtalí H. González González  
Marco Vinicio Gómez Meza

Por su atinada dirección y  
orientación en nuestro trabajo.

A nuestra Escuela

A nuestros Maestros

A todos nuestros compañeros y amigos.

## INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	4
Generalidades sobre el maíz.....	4
Características de Variedades e Híbridos.....	7
Generalidades de las Plagas en Estudio.....	11
Historia de la Resistencia.....	16
La Resistencia de las Plantas a los Insectos.....	18
Mecanismos de Resistencia.....	21
Resistencia en el Maíz a Insectos.....	28
MATERIALES Y METODOS.....	34
RESULTADOS Y DISCUSION.....	43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	96
RESUMEN.....	99
BIBLIOGRAFIA.....	102
APENDICE.....	107

## INDICE DE TABLAS, CUADROS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1.-	Datos climatológicos registrados en la estación climatológica "Marín", Municipio de Marín, N.L., en prueba de resistencia a <u>in</u> sectos de 3 variedades y 2 híbridos en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.....	34
2.-	Resumen de los análisis de varianza realizados para las variables tomadas en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de -- 1981 de 3 variedades y 2 híbridos de maíz - en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.....	51
3.-	Contrastes para las variables del primer -- muestreo de campo de 3 variedades y 2 híbr <u>i</u> dos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.....	53
4.-	Resumen de los análisis de varianza realizados para las variables tomadas en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio - de 1981 de 3 variedades y 2 híbridos de -- maíz en prueba de resistencia a plagas en - el ciclo-primavera verano 1981 Marín, N.L..	66
5.-	Contrastes para las variables del segundo-- muestreo de campo de 3 variedades y 2 híbr <u>i</u> dos de maíz en prueba de resistencia a pla <u>a</u> gas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.....	68

## TABLA

6.-	Comparación de los resultados de los análisis de varianza entre los 2 muestreos realizados en el campo de fechas 23 de mayo de 1981 y 24 de junio de 1981, respectivamente, de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano-1981 Marín, N.L.....	73
7.-	Resumen de los análisis de varianza del muestreo final, con los tratamientos de gusano cogollero y testigo de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L...	77
8.-	Resumen de los análisis de varianza del muestreo final para estimar el daño de gusano barrenador en prueba de resistencia a plagas de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.....	84
9.-	Resumen de los análisis de varianza del muestreo final, con los tratamientos de elotero y testigo de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.....	92

## CUADRO

1.-	Resultados promedio totales, resúmenes de la prueba de rango múltiple de Tukey y media general de las variables tomadas en el primer muestreo de campo, de fecha 23 de mayo de 1981, de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.....	52
-----	---	----

- 2.- Resultados promedio totales, resúmenes de la prueba de rango múltiple de Tukey y media general de las variables tomadas en el segundo muestreo de campo, de fecha 24 de junio de 1981, de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L..... 67
- 3.- Resultados promedio totales, resúmenes de la prueba de rango múltiple de Tukey y media general de las variables tomadas en el muestreo final para comparar los tratamientos del gusano cogollero y testigo de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 - - Marín, N.L..... 78
- 4.- Resultados promedio totales, resúmenes de la prueba de Tukey y media general de las variables tomadas en el muestreo final para estimar el daño de gusano barrenador de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L..... 85
- 5.- Resultados promedio totales, resumen de la prueba de rango múltiple de Tukey y media general de las variables tomadas en el muestreo final para comparar los tratamientos de gusano elotero y testigo de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L..... 93

## FIGURA

1.-	Distribución de variedades y tratamientos en un diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas en prueba de resistencia a insectos de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.....	35
2.-	Altura de plantas para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo -- de 1981.....	54
3.-	Altura de plantas para tratamientos en el -- primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.....	54
4.-	Ancho de la hoja media para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.....	54
5.-	Ancho de la hoja media para tratamientos en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.....	54
6.-	Largo de la hoja media para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.....	55
7.-	Diámetro mayor para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de -- 1981.....	55
8.-	Diámetro mayor para tratamientos en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981	55

FIGURA		PAGINA
9.-	Diámetro menor para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.....	55
10.-	Diámetro menor para tratamientos en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.....	56
11.-	Area foliar para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.....	56
12.-	Promedio del tallo para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.....	56
13.-	Promedio del tallo para tratamientos en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.....	56
14.-	Altura de planta para variedades del segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.....	69
15.-	Ancho de la hoja media para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.....	69
16.-	Ancho de la hoja media para tratamientos en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.....	69

## FIGURA

17.-	Largo de la hoja media para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.....	69
18.-	Diámetro mayor para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.....	70
19.-	Diámetro menor para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.....	70
20.-	Diámetro menor para tratamientos del segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.....	70
21.-	Area foliar para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.....	70
22.-	Promedio de tallo para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.....	71
23.-	Promedio del tallo para tratamientos en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.....	71
24.-	Altura de planta final para variedades con tratamientos de cogollero y testigo.....	79
25.-	Número de hojas final para variedades con tratamientos de cogollero y testigo.....	79
26.-	Número de hojas final entre tratamientos cogollero y testigo.....	79

## FIGURA

27.-	Diámetro mayor final para variedades con - tratamientos de cogollero y testigo.....	79
28.-	Diámetro mayor final entre tratamientos co- gollero y testigo.....	80
29.-	Altura de planta final para variedades con - infestación natural de gusano barrenador.....	86
30.-	Número de hojas final para variedades con in- festación natural de gusano barrenador.....	86
31.-	Diámetro mayor final para variedades con in-- festación natural de gusano barrenador.....	86
32.-	Número de entrenudos por planta para varieda- des con infestación natural de gusano barre-- nador.....	87
33.-	Número de entrenudos dañados en planta, para - variedades con infestación natural de gusano - barrenador.....	87
34.-	Altura de planta final para variedades con tra- tamientos de elotero y testigo.....	94
35.-	Número de hojas final para variedades con tra- tamientos de elotero y testigo.....	94
36.-	Diámetro mayor final para variedades con trata- mientos de elotero y testigo.....	94
37.-	Longitud del canal canibalístico entre trata-- mientos elotero y testigo.....	94

## FIGURA

- 38.- Número de espadas para variedades con tratamientos de elotero y testigo..... 95
- 39.- Por ciento de área dañada por elotero para variedades con tratamiento de elotero y testigo. 95

## INDICE DE APENDICE

PAGINA

TABLA 1.- Concentración de los valores DMS de Tukey para las distintas categorías evaluadas - en el primer muestreo de campo de fecha - 23 de mayo de 1981.....	108
TABLA 2.- Concentración de valores DMS de Tukey para las distintas categorías evaluadas en el segundo muestreo de campo de fecha 24- de junio de 1981.....	108
TABLA 3.- Concentración de los valores DMS de Tukey para las distintas categorías evaluadas - en el muestreo final para comparar los -- tratamientos cogollero y testigo.....	109
TABLA 4.- Concentración de los valores DMS de Tukey para las distintas categorías tomadas en el muestreo final para estimar el daño de gusano barrenador.....	109
TABLA 5.- Concentración de los valores DMS de Tukey para las distintas categorías evaluadas - en el muestreo final para comparar los -- tratamientos de elotero y testigo.....	110

## INTRODUCCION

El maíz constituye el alimento básico de mayor importancia en México y en casi todos los países de América. En nuestro país, se calcula que esta especie cubre alrededor del 51% del área total que se encuentra bajo cultivo.

El maíz tiene amplio aprovechamiento en el consumo humano y animal, así como en la industria. Se le puede explotar para uno u otro aspecto, o en varios, en forma de producto principal y subproductos . (20)

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. (6)

Para ejemplificar el gran problema de algunas plagas en maíz, en E.U.A. se informó que en el año de 1949 solo por daños del barrenador del maíz, el valor de la cosecha destruída fué por 349,600,000 Dls. (19)

Entre las principales plagas que dañan el maíz, tenemos a los gusanos; cogollero Spodoptera frugiperda (Smit), barrenador Diatraea y Zeadiatraea sp y elotero Heliothis zea -- (Boddie). (6)

La importancia del control de plagas es obvia por los daños que causan a las plantas de maíz en las diferentes fases de su desarrollo.

El uso de insecticidas químicos ha sido muy amplio en el presente siglo; Sin embargo, en la actualidad existe gran inquietud por los efectos posteriores en la humanidad como resultado de la contaminación ambiental y el peligro de extinción de algunas especies animales benéficas. Por lo antes expuesto, es de indudable urgencia activar mas las investigaciones del control integrado de plagas.

Un recurso que no se ha investigado lo suficiente, es la aplicación del fitomejoramiento genético para obtener variedades resistentes.

Algunos trabajos que se han publicado mencionan que no hay manera mas económica o deseable para controlar insectos, que mediante el uso de variedades de plantas que resistan su ataque. La resistencia puede combinarse con otras cualidades deseadas y mantener su control sin costo para el productor sin originar un residuo u otro peligro venenoso, y sin dañar los insectos polinizadores, o sin transformar el equilibrio natural entre los insectos y sus enemigos naturales. (20)

Los objetivos del presente estudio fueron:

- 1.- Investigar si presentan resistencia alguna de las variedades o híbridos al ataque de las plagas en estudio.

- 2.- Comparar la resistencia presentada por las variedades o híbridos.
- 3.- Obtener la fenología de las diferentes variedades e híbridos midiendo sus características vegetativas.
- 4.- Determinar si el daño causado por las plagas en estudio afecta el desarrollo del cultivo y/o reducen el rendimiento.

## LITERATURA REVISADA

### Generalidades sobre el maíz

La clasificación taxonómica del maíz es la siguiente:

Reino.....vegetal  
División.....tracheophyta  
Subdivisión.....pteropsidae  
Clase.....angiospermae  
Sub-clase.....monocotiledoneae  
Grupo.....glumiflora  
Orden.....graminales  
Familia.....gramineae  
Tribu.....maydeae  
Género.....zea  
Especie.....mayz

#### Clasificación sexual.

El maíz es una planta:

Sexual.- Por que su multiplicación se realiza por medio de una semilla, cuyo embrión se origina por la unión de un gameto masculino y de un gameto femenino.

Monoica.- Por encontrarse el androceo y gineceo en una misma planta.

Unisexual.- Por contener flores con sólo el androceo (masculinas) y flores con gineceo (femeninas), o sea flores separadas y con un solo sexo.

Incompleta.- Por carecer de una de las estructuras del perianto floral, en este caso sin pétalos y sin sépalos.

Imperfecta.- (pistiladas y estaminadas). Por encontrarse flores con sólo pistiladas (femeninas) o sólo estaminadas (masculinas), o sea, que tiene los dos órganos sexuales pero en flores diferentes.

Protandra.- Por hacer dehiscencia las anteras antes de que los primeros estigmas sean receptivos.

Ciclo vegetativo. El maíz es una especie vegetal con hábito de crecimiento anual, su ciclo vegetativo tiene un rango muy amplio según sus variedades, encontrando algunas tan precoces con alrededor de 80 días, hasta las más tardías con alrededor de 200 días desde la siembra hasta la cosecha. 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 mas o menos cilíndrico, formado por nudos y entrenudos. El número general es de 14 entrenudos, los entrenudos en la base de la planta son cortos y van siendo mas largos

gos a medida que se encuentran en posiciones mas superiores. Los inferiores son de mayor diámetro que los superiores, existen de mas de 5 cms, hasta menos de 1 cm de grosor. Los entrenudos son medulares, o sea no huecos.

La altura del tallo también depende de la variedad, varía de 80 cms hasta alrededor de 4 mts.

El número de hojas por planta es variable, encontrándose plantas desde 8 hasta 21 hojas. El número de hojas depende del número de nudos del tallo, ya que de cada uno emerge una hoja.

La hoja de maíz es larga y angosta con venación paralelinerve, y constituída por vaina, lígula y limbo. La vaina es envolvente y con sus extremos no unidos. La lígula es incipiente, el limbo es sesil, plano y con longitud variable desde 30 cms hasta mas de un metro, la anchura también es variable desde 5 cms a más de 10 cms.

En el maíz existen 2 tipos de flores y en diferente lugar de la planta, las que se denominan flores estaminadas y pistiladas.

Las flores estaminadas se encuentran dispuestas en espiguillas, estas últimas, se distribuyen en ramas de la inflorescencia, conocida comúnmente como "espiga" la que, propiamente es una panícula abierta y mas o menos laxa según las variedades. Cada flor está integrada por dos brácteas, una es la lema

(glumilla inferior) y una pálea (glumilla superior), ambas -- son de estructura apergaminada y filogenéticamente constitu-- yen sépalos modificados del verticilo floral primario.

Las flores estaminadas se insertan de dos en dos y con-- tienen cada una tres estambres, estos últimos con su filamen-- to y antera cada uno.

Las flores pistiladas se encuentran distribuidas en una-- inflorescencia, con un soporte central denominado "olote". La inflorescencia pistilada hasta antes de la fecundación, se de-- nomina "jilote"; después de la fecundación y formación de gra-- nos tiernos en estado lechoso-masoso, constituyen el "elote", al madurar los granos y estar en condiciones de cosecha, la-- inflorescencia se dice que es una mazorca. Cada mazorca está-- cubierta con "espatas", las que en conjunto se conocen como - "totomoxtle". Las espatas son hojas modificadas que nacen de nudos muy acortados.

Botánicamente el fruto es un carióspside conocido común-- mente como "semilla" o grano variando en tamaño, en cantidad, en coloración y en el endosperma del fruto, según las varieda-- des y su constitución genética. (20 y 6).

#### Características de Variedades e Híbridos

Una variedad agrícola es un grupo de plantas similares - que debido a sus características estructurales y comportamien-- to se pueden diferenciar de otras variedades dentro de la mis-- ma especie.

El maíz híbrido es la primera generación de una cruza en tre líneas autofecundadas. (6).

Variedad NL - U - 127

Es originaria de Los Ramones, N.L. con 2 ciclos de selección masal. Esta variedad fué mejorada y seleccionada por el programa de mejoramiento genético de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. (9, 22).

Días a floración	59.25
Altura de planta (mts)	1.497
Número de hojas totales	12.17
Longitud de mazorca (cms)	14.1
Perímetro de mazorca (cms)	12.07
Peso en grano (kgs)	2684.39
Peso en mazorca (Kgs)	3220.09

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 U.A.N.L.

Algunas de las características vegetativas son las siguientes. (6)

Altura en mts.	1.90
Perímetro del tallo en cms.	6.3
Número de hojas	12.18

Ancho de la hoja media en cms.	8.8
Longitud de la mazorca en cms.	14.5
Días a floración masculina	75

Variedad V - 401 ( San Juan )

Esta también es conocida como la variedad San Juan, distribuida por la Productura Nacional de Semillas (PRONASE) y formada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). (3 y 22).

De acuerdo con la duración de su ciclo agrícola éste no puede considerarse como precoz.

La densidad de siembra es de 15 - 20 kg / ha.

Algunas de sus características vegetativas son:

Rendimiento en Kgs/ha	4945
Días a flor	62
Altura en mts    planta	2.35
mazorca	1.13
% de acame	41.6

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.

Es de precocidad media y se recomienda para siembras de riego, buen temporal o humedad, en los estados de Tamaulipas, Coahuila, Nuevo León, Región Lagunera, otros estados y demás lugares de clima caliente y seco, con altura hasta de 1000 mts sobre el nivel del mar.

La planta es de tamaño muy uniforme, con altura de 2 a 2.5 mts, con hojas de color verde obscuro, el tallo es verde-oscuro y proporciona buen rastrojo, espiga blanca muy ramificada y con polen abundante.

Tiene un 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 cms, situadas entre 1.40 y 1.60 mts. de altura, estigmas de color rojo y 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 semiharinosa.

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.

La época de siembra para Nuevo León y Tamaulipas es del 10. de Marzo al 30 de Abril en primavera y del 10. 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. (6)

Híbrido H - 417

Es un híbrido de grano blanco dentado, recomendado para el Norte de Tamaulipas y formado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) (22).

Rendimiento de grano (Ton/ha)	3.300
Altura (mts)	1.78
Diámetro (cms)	2.22
Area foliar total (cms <sup>2</sup> )	6151.94
Días a floración	68

#### Generalidades de las Plagas en Estudio

El Gusano Cogollero Spodoptera frugiperda (Smith).-

Orden: Lepidóptera

Familia: Noctuidae

Una de las plagas más perjudiciales al maíz es el gusano cogollero, esta plaga está ampliamente distribuída en todas las regiones agrícolas de México.

Los gusanos se localizan en el cogollo del maíz en donde se alimentan de las hojas tiernas, las cuales al desarrollarse quedan agujeradas; el ataque a plantas muy chicas retarda

su desarrollo e inclusive puede matarlas. Es un insecto de -- metamorfosis completa, es decir que pasa por las cuatro fases que son: huevecillo, larva o gusano, pupa y adulto. (8 y 19).

El adulto es una palomilla de unos 3 cms de expansión -- alar; de color café-grisáceo: durante el día se le encuentra escondida en el follaje o en las grietas del suelo; las hem-- bras ponen masas de 50 a 100 huevecillos generalmente en el -- envés de las hojas; los hueveci los son verdosos y las masas se encuentran cubiertas por escamas de la propia palomilla. -- Las larvitas emergen a los 4 o 5 días y tienen hábitos gregarios, durante esta primera etapa de desarrollo se alimentan-- en un área foliar reducida, pero 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, la cabeza es de un color-- obscuro y en la frente tienen una "Y" invertida bastante pro-- minente de color blanco. Pasan por 6 instares larvarios y alcanzan un tamaño de 3.5 cms. de longitud; las larvas grandes-- son de color café-grisáceo, con 3 líneas dorsales más claras; completan su desarrollo en unas 3 semanas y después caen al -- suelo donde se entierran y construyen una celda para pupar; -- bajo las condiciones de verano el adulto emerge en unos 7 -- días.

Ocasionalmente las larvas barrenan los tallos para pupar; cuando las infestaciones son severas suben al elote y lo ba-- rrenan por la parte inferior, las mayores emergencias de adull

tos se registran durante Marzo a Mayo. (8 y 19)

El Gusano Barrenador Diatraea grandiosella (Dyar)

Orden: Lepidóptera

Familia: Pyralidae

El gusano barrenador del maíz es una de las plagas mas - destructivas de esta gramínea, siendo a veces responsable de la reducción en los rendimientos de un 15 a 50%, pero debido a lo incidioso de su método de ataque el daño generalmente no es apreciado. (11)

Las palomillas adultas miden de 3 a 3.5 cms de expansión alar; las alas superiores son triangulares de color pajizo, - con venación profusa de color café claro; las alas inferiores son satinadas y el abdómen es café sucio, sus palpos labiales se extienden hacia adelante de la cabeza con un pico corto. - Son activas durante la noche solamente, a menos que sean per- turbadas.

Ponen sus huevecillos que son aplanados blanquizos o ama- rillos ovales, en grupos pequeños sobrepuestos como tejas. Ca- da hembra comúnmente pone de 300 a 400 huevecillos en la par- te inferior de las hojas, los gusanos que incuban de estos - se alimentan primero de las hojas, pero pronto entran al ta- llo, las larvas en 3er instar bajan y barrenan los entrenudos basales de abajo hacia arriba en donde permanecen hasta pu -- par.

Las larvas miden mas o menos 2.5 cms de largo son de co- lor blanco arenoso con la cabeza y el escudo prortal café, -

las larvas invernantes son completamente cremas sin manchas, pero durante el período de alimentación en el verano están manchadas en forma llamativa con 8 manchas redondas de color café o negro, con una hilera transversal en la parte anterior de cada segmento del cuerpo y otras dos de atrás de éstas.

Se forma dentro del tallo a una pupa desnuda de color café, habiendo la larva hecho antes un túnel de salida recubierto de seda hacia el exterior del tallo, cuya cubierta no está completamente corroída, las palomillas adultas emergen de los túneles larvarios, hay de 1 a 3 generaciones anualmente, el desarrollo mas corto registrado desde huevecillo hasta adulto es de 36 días. (11 y 19)

El Gusano Elotero Heliothis zea (Bodd )

Orden: Lepidóptera. Familia : Noctuidae.

Aunque esta plaga no destruye un sembradío totalmente, si hay zonas agrícolas de cultivo de maíz en que por lo menos del 75 al 90% de las mazorcas muestran huellas de este insecto.

El maíz atacado por el gusano elotero mostrará los elotes con masas de excremento húmedo en su extremo, y a los granos, especialmente por la punta comidos hasta el elote. (8 y 11)

Este insecto pasa el invierno en forma de una pupa café que será encontrada de 5 a 15 cms debajo de la superficie del

suelo, las palomillas que emergen de estas pupas caminan hacia afuera de los agujeros de salida que la larva preparó antes de pupar. Las palomillas tienen una expansión alar de más o menos 3.75 cms, varían en color, en promedio tienen las alas delanteras de un color café grisáceo claro, marcado con líneas irregulares de color gris oscuro y con un área oscura cerca de la punta del ala. Las alas posteriores son blancas con algunas manchas o marcas oscuras irregulares.

Cada palomilla puede poner de 500 hasta tantos como 3,000 huevecillos, estos huevecillos son puestos aisladamente y tienen forma semiesférica, con surcos a lo largo de su lado y son de color amarillento.

Las generaciones tempranas se alimentan de la parte enchinada de las plantas jóvenes de maíz. Los cabellitos del elote constituyen el lugar favorito de ovoposición de las palomillas de las últimas generaciones, los huevecillos incuban de 2 a 10 días y los gusanos se alimentan al principio barrendo los cabellitos del elote hasta que se secan y entonces de los granos en la punta del elote por 2 a 4 semanas mudando 5 veces. Estos gusanos varían grandemente en su color, desde el verde claro o rosado hasta el café y casi negro, se encuentran marcados con líneas alternas claras y oscuras que corren longitudinalmente sobre el cuerpo, hay generalmente una línea oscura doble media dorsal a todo lo largo del cuerpo. Su cabeza es amarilla y sin manchas y las patas son oscuras o casi negras.

Al alcanzar su pleno desarrollo las larvas caminan hacia abajo del tallo o se dejan caer al suelo en el cual forman -- túneles y excavan una pequeña celda de pared tersa donde pu-- pan emergiendo con un período de 10 a 25 días, son de hábitos caníbales y generalmente hay un solo gusano completamente desarrollado en cada elote, hay de 2 a 3 generaciones de insectos cada año. (8 y 11)

#### 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. (6)

Un mosquito perjudicial para los cereales, la Mayetiola- destructor, introducida a los Estados Unidos procedente de Europa en 1776, ha ocasionado en aquel país pérdidas muy importantes en el trigo de invierno. En este mismo país una variedad resistente de trigo, Triticum aestivum Linnaeus, fué mencionada en 1785. (4 y 12)

Poco después de 1819 se hizo saber la resistencia a la - mosca cecidomia, de la variedad mediterráneo de trigo, cuando se introdujo a los Estados Unidos de Norteamérica, y su resistencia se ha conservado hasta la fecha. (15)

Sin embargo, la primera planta resistente a un insecto - de que se tiene constancia, es la variedad de manzana Winter- Majetin, Malus pumilla Miller, a la que se registró como re--

sistente al áfido lanoso, Eriosoma lanigerum (Hausmann) en -- 1831 y que aún es resistente según los últimos informes. (12)

La filoxera de la vid Phylloxera vitifoliae (Fitch), fué importada de Estados Unidos a Francia en 1863, y fué en 1870-- cuando empezó a preconizarse el injerto de las vides france-- sas susceptibles sobre las vides americanas resistentes a es-- te insecto. (4 y 12)

En 1878 se descubrió y dió a conocer el hecho de que ha-- bía una gran diferencia en la susceptibilidad a los saltamon-- tes, Melanoplus spp. en el maíz Zea mayz Linnaeus, en compa-- ración con la del sorgo Sorghum vulgare (Persoon). El maíz re-- sultaba mucho más susceptible que el sorgo. (12)

La primera búsqueda extensa de las fuentes de resisten-- cia de las plantas a los insectos, fué efectuada en Califor-- nia durante un período de 10 años a partir de 1881. Se obtu-- vieron semillas de más de 100 variedades de granos pequeños, sobre todo de trigo y las plantas resultantes fueron expues-- tas a la infestación por la mosca Hessiana. Los resultados -- fueron registrados, pero no se hizo nada más durante varias dé-- cadas. (12)

Es posible que los primeros estudios sobre la herencia -- de la resistencia a las plagas se hayan efectuado entre 1916 y 1927, y comprendieran la resistencia del algodón Gossypium -- spp, al ampollador de la hoja, Eriophyes gossypii (Banks) -- y al escama negro, Saissetia oleae (Bernard). (12)

En 1941 Ralph O. Snelling 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 y frutales. Dió también ejemplos de resistencia a más de 100 especies de plagas de las cosechas incluyendo afidos, escarabajos, picudos, orugas, moscas, saltamontes y escamas.

Diversos autores (Mumford, 1931; Snelling, 1941; Painter, 1936, 1941) han propuesto una clasificación de las causas de la resistencia de las plantas, las cuales se mencionan en Mecanismos de Resistencia. (4)

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 esta investigación ha aumentado la esperanza de controlar los insectos mediante variedades resistentes. (6)

#### La resistencia de las Plantas a los Insectos

La "resistencia" de las plantas puede ser definida como la constituida por la suma de las cualidades hereditarias poseídas por la planta, que intervienen, en último término, en los destrozos ocasionados por el insecto; en las condiciones de la práctica agrícola, esto representa la capacidad de una variedad para evitar, tolerar o recuperarse en mayor grado de los ataques de una misma densidad de población de insectos que algunas otras variedades. (4 y 15)

Existe toda una graduación de resistencias de las variedades de una especie o de un grupo de especies de plantas-huéspedes en relación con un insecto: La escala no puede ser establecida mas que por la relación de la importancia de perjuicios ocasionados por la media de las variedades utilizadas o por una variedad elegida como módulo; y la expresión de resistencia demostrada por cualquier planta o variedad puede modificarse por las condiciones del medio en que se cultiva. (4 y 15)

Una variedad es llamada "inmune" cuando no ha sido atacada jamás, 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 mediana, débil o susceptible.

El término Pseudo - Resistencia, sirve para designar a una resistencia aparente, resultado de caracteres transitorios. En las plantas huéspedes 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 sensi-

ble, por ejemplo. Variedades de madurez precoz (evasión de -hospedero).

c) Un vigor anormal de la planta debido a las condiciones --climatológicas o a una gran fertilidad del suelo (resistencia inducida). (4 y 16)

Los principios y técnicas que se utilizan en el mejora--miento para resistencia a insectos no difiere 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 para resistencia se transfie--ren a variedades adoptadas por los procedimientos ordinarios de hibridación, c) las variedades se exponen a poblaciones de insectos en tal forma que se puedan distinguir las líneas resistentes de las susceptibles.

Las técnicas para la determinación de la resistencia pue--den ser de 2 tipos: (17)

- 1) Poblaciones naturales de insectos en el campo.
- 2) Poblaciones de insectos criados artificialmente.

Se obtienen variedades resistentes a los insectos median--te cuatro procedimientos generales: (15).

- 1.- Introducción de variedades procedentes de países ex--tranjeros o de otras partes, que puedan proporcionar una fuente de mayor resistencia que la que existe lo--calmente.

- 2.- Selección de especies resistentes entre las variedades que ya existen.
- 3.- Cruza de especies o variedades resistentes con aquellas que no lo son, pero que poseen otras características deseables, seguida de una selección de las nuevas recombinaciones deseables.
- 4.- El injerto de especies variedades deseables pero susceptibles en los troncos de las variedades resistentes.

El método mas usado en México para seleccionar variedades de maíz y frijol resistentes a las plagas, consiste en tratar con insecticidas la mitad de la parcela de cada variedad en todas las repeticiones. En esta forma es posible medir el desarrollo y el rendimiento de las variedades en prueba, con y sin ataque de las plagas bajo estudio, apreciándose muy claramente los niveles de tolerancia en el caso de los insectos que atacan el follaje. (5)

#### Mecanismos de Resistencia

La resistencia genética de las plantas a las plagas ha sido estudiada por diversos autores, habiéndose encontrado factores físicos, químicos y fisiológicos, gobernados por uno o mas genes. (5)

Kogan, indica que la resistencia puede ser: oligogénica,

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 compleja. En la resistencia citoplásmica, la herencia de la resistencia al ataque de insectos no ha sido reportada. (6)

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

Allen (1956) y otros investigadores, encontraron que son cinco los genes que intervienen en la resistencia del trigo a la mosquita del tallo. (5)

Los estudios de herencia indican que la resistencia de un híbrido al barrenador europeo (Pyrausta nubilalis) aumenta a medida que el número de líneas resistentes que intervienen en su formación es mayor. Esto indica que la resistencia al barrenador es debida a genes múltiples en las líneas autofecundadas que tienen efectos acumulativos en las plantas híbridas. (17)

Diversos autores como Munford 1931, Snelling 1941 y Painter 1936 y 1941 han propuesto una clasificación de las causas de -

la resistencia de las plantas a los insectos. (4)

Primeramente Mumford, citado por Painter (16), 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.

Snelling (1941), clasificó las características de las plantas que intervienen en la resistencia a insectos dentro de 15 categorías. (6)

- 1.- Madurez temprana (genética o ecológica)
- 2.- Madurez tardía (genética o ecológica)
- 3.- No atractivas (Nutrición u ovoposición)
- 4.- Repelencia
- 5.- Pubesencia
- 6.- Dureza del tejido
- 7.- Grosor del tejido
- 8.- Vigor del tejido
- 9.- Hábitos de 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.

Painter (1941), al analizar la resistencia de las plantas a los insectos, encontró que es muy útil dividir el fenómeno de resistencia en tres componentes o mecanismos que son: Preferencia o No Preferencia, Antibiosis y Tolerancia; siendo esta clasificación la aceptada actualmente. (5)

Preferencia o No Preferencia.- Se usa para definir el grupo de características de las plantas y las respuestas de los insectos que guían o repelen a éstos hacia la utilización de una planta determinada o un grupo de variedades. (5)

La preferencia es un fenómeno complicado, pues los factores que intervienen en la elección de la planta huésped pueden relacionarse del modo siguiente; Por la vista, coloración o intensidad de la luz, estructuras físicas tales como color, superficie de la planta, estructura interna de la misma, reflejo de rayos infrarrojos y de otro tipo.

Composición química de los tejidos de las plantas, plantas que emiten olores, plantas que contienen sustancias químicas complejas, alcaloides, aceites esenciales, ácidos, gomas, etc. Tienen un papel atrayente o repulsivo mas o menos marcado.

La temperatura y la humedad pueden modificar el comportamiento de los insectos y también influyen de manera diferente en el crecimiento de ciertas variedades. (4, 5 y 12)

Existen por lo menos dos tipos de No Preferencia: Primero; el que se manifiesta solo en presencia de un huésped - --

predilecto, Segundo; uno cuya presencia en la planta resistente se puede demostrar aun en ausencia del huésped predilecto. En el último tipo, la No Preferencia podría ser tan fuerte que el insecto llegara morir de hambre, aunque no se produjeran efectos desfavorables si se alimentara de la planta no-predilecta. (12)

Un ejemplo de resistencia por Preferencia es el de Searls (1935) ha hecho notar que los guisantes de hojas amarillas -- eran mucho menos atacados por el pulgon Acyrtosiphon pisum -- (Harris) que los guisantes de hojas verdes. (4)

Un ejemplo de resistencia por No Preferencia, las hembras de algunos insectos se rehusan a depositar sus huevos en huéspedes no predilectos, otras ponen sus huevos en un huésped no -- predilecto cerca del predilecto o preferido, pero no en uno -- sin preferencia que se encuentre a cierta distancia. (12)

Antibiosis.- Designa la acción desfavorable de una variedad resistente sobre la fisiología del insecto; se exterioriza por una disminución de la fecundidad, de la talla y de la longevidad del insecto y un aumento de su mortandad. (4)

Dethier (1951) subdivide la antibiosis en 2 fases: (5)

- A) Plantas que son deficientes en nutrientes requeridos
- B) Plantas con sustancias tóxicas

Efectos anormales cuando un insecto se alimenta de una -- planta resistente por antibiosis; (12)

- 1) A menudo se produce la muerte de ninfas o larvas que están en el primer estadio.
- 2) Una menor reproducción por las hembras criadas o alimentadas por plantas resistentes.
- 3) Tamaño y peso reducido cuando no mueren.
- 4) Duración del ciclo vital anormal (período larval más largo o vida adulta más corta.
- 5) A menudo se acumulan menores reservas de alimento.
- 6) Muerte de los insectos poco antes de iniciarse la etapa adulta, reduciéndose así la población.
- 7) Anormalidades fisiológicas y de conducta.

Posibles bases fisiológicas y bioquímicas de la antibiosis en las plantas: Una primera base posible de actividad antibiótica es la presencia de una toxina en la planta resistente.

Una segunda base es la presencia de un factor inhibidor del desarrollo o de la reproducción de ambos.

Una tercera base es la ausencia de algunas sustancias nutritivas tales como vitaminas o aminoácidos.

Una cuarta base es la deficiencia de ciertas sustancias nutritivas sobre todo de aminoácidos y esteroides específicos.

Una quinta base podría ser el desequilibrio en elementos nutritivos disponibles, sobre todo en las proporciones de azúcar-proteína o azúcar-grasa.

Una sexta base puede constituir en la proliferación de tejidos o el aumento de secreciones de las plantas resistentes. (12)

Ejemplo de resistencia por antibiosis; la presencia de gossypol en el algodón que retarda el crecimiento de gusano bellotero Heliothis zea (Boddie) y el factor de resistencia "A" (RFA), identificado como 6-metoxibenzoxazolinona que actúa como un inhibidor del crecimiento del barrenador europeo del maíz Ostrinia nubilalis (Hubner). (12)

Tolerancia.- Es un mecanismo de resistencia por el cual la planta muestra una habilidad para crecer y reproducirse, ya sea reparando en parte el daño causado por el insecto, o bien no dando señales de pérdida de vigor, a pesar de soportar una población de la plaga comparable a la que daña un huésped susceptible. (16)

Se cree que el vigor híbrido aumenta la tolerancia, la capacidad de recuperación y la proporción de área foliar, en relación con el número de insectos que atacan a la planta. (5)

Quizá la tolerancia de las plantas esté presente con mayor frecuencia vinculada con la alimentación de los insectos que poseen partes bucales adaptadas para chupar o succionar, por ejemplo: áfidos, saltamones y chinches verdaderas, debido a los daños que causan en la planta.

La tolerancia se manifiesta de 2 maneras diferentes.

- 1.- Vigor general y estructura particular de ciertos tejidos.
- 2.- Sustitución de tejidos, producción de nuevos órganos - - aéreos o subterráneos. (4)

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. (15)

#### Resistencia en el Maíz a Insectos

En México, mediante un proyecto cooperativo del Centro -- Internacional del Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el -- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y la -- Universidad del Estado de Kansas, se están realizando traba-- jos sobre variedades resistentes al gusano cogollero Spodopte  
ra frugiperda, al barrenador del tallo Zeadiatraea spp; al gu-- sano elotero Heliothis zea (Boddie).

En México y en Kansas durante los últimos años se han -- evaluado más de 1500 líneas, híbridos, variedades y razas tan-- to en campo como en invernadero. La información obtenida en -- 1966 indica que el germoplasma del caribe, tiene un buen gra-- do de resistencia al gusano cogollero. Las líneas más resis-- tentes fueron, Antigua 2D- 160 - 4; Antigua 160-7 y Antigua - 160-80; así como Antigua 8D-161-6, Antigua 151-52 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 Guadalupe; una de 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. (5)

El CIMMYT y la Universidad de Cornell, han colaborado durante varios años en el desarrollo o ensayo de un vivero de resistencia a plagas y enfermedades, que incluye la infestación artificial y la selección para resistencia a Diatraea en México. De las 287 familias de Maíz (ciclo 1974-A) que se enviaron al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), se seleccionaron 32 que presentaban varios grados de madurez en las plantas y diferentes niveles de daño en las hojas y en los tallos. La variedad ICA H-207 sirvió de testigo local; las plantas se infestaron artificialmente a los 55 y 50 días de edad con 4 larvas de 2 a 3 días. El daño que se evaluó abriendo tallos en el momento de la cosecha, fué grave y se presentó una correlación negativa altamente significativa entre el daño y el rendimiento de grano ( $r=0,5681^{**}$ ).

Los niveles de daño al tallo en el CIMMYT y el daño al tallo o el rendimiento de grano en el CIAT, no estuvieron significativamente correlacionados. Estos resultados no significan necesariamente que los materiales seleccionados en México

por su resistencia a Diatraea, pierdan su resistencia en Colombia, pero sí indican la necesidad de evaluar la resistencia al barrenador del material seleccionado bajo infestación natural, o preferiblemente artificial, en diversas localidades con combinaciones diferentes de insectos-genotipos de las plantas y condiciones ambientales. (2)

En 1976 se estableció un lote en el Campo Agrícola Experimental del Istmo de Tehuantepec, Oax. en el cual se evaluaron 33 variedades y líneas de maíz con respecto al daño causado por gusano cogollero Spodoptera frugiperda y barrenador del tallo Diatraea spp, se efectuaron conteos de plantas dañadas cada semana y de plantas muertas por daño de gusano cogollero; al final del ciclo se analizaron los rendimientos, los resultados obtenidos indicaron que durante el desarrollo del cultivo y a la cosecha, las variedades Llera -3, Mezcla Amarilla, Mezcla Tropical, Braquíticos, Blanco Cristalino-1, V-401 y La Posta se comportaron como moderadamente susceptibles o susceptibles.

Todas las variedades y líneas incluídas en el estudio, resultaron susceptibles al ataque de gusano barrenador del tallo, ya que se observó en ellas más del 70% de tallos dañados. (24)

Loera (10) realizó un experimento con objeto de cuantificar las pérdidas que ocasiona el gusano elotero Heliothis zea (Boddie) y el picudo Sitophilus oryzae (L.) a la mazorca de maíz. El experimento se desarrolló bajo condiciones de --

riego temporal con el híbrido H-412. Para estimar el daño causado por gusano elotero y gorgojo se consideraron el número de granos faltantes y se transformó a rendimiento. Los granos faltantes fueron atribuidos a alguno de estos dos insectos en base a la calidad del daño.

El gusano elotero y gorgojo dañando la misma mazorca fueron causantes de pérdidas del 5%, la acción del gorgojo se -- vió incrementada por un retraso en la fecha de cosecha. El gusano elotero no causó pérdidas de consideración cuando fué el único dañando la mazorca. El daño causado por estos insectos fué mas intenso en el área de riego. (10)

Se ensayaron dietas artificiales a base de maíz opaco y soya con diversas proporciones de agua, así como un procedimiento de cría masiva del gusano cogollero, Spodoptera frugiperda (J.E. Smith). Una proporción de 264 grs. de nutrientes por 1000 grs. de agua resultó la mas apropiada para la dieta, así como una cantidad de 3.45 grs. de dieta por larva, cuando las larvas se criaron artificialmente en celdillas de 1.3 X 1.3 X 5.1 cms.

La biología del insecto no fué afectada por la dieta artificial con que se criaron las larvas de 5 generaciones sucesivas. El piloncillo, azúcar, miel de abeja y melaza en soluciones al 10% en agua, empleados para alimentar a los adultos, aumentaron su longevidad y oviposición.

Al hacer infestaciones artificiales de larvas en el cam-

po, en plantas de distintas edades de la variedad Tuxpeño -1 resultó que las de 1 y 2 semanas de edad fueron las mas dañadas por el insecto. El nivel de infestación mas dañino fué el de 12 larvas por planta. Las variedades (Cuba X Rep.Dom) X (Mezcla Amarilla X Ver 181), Blanco Cristalino y Antigua X -- Ver 181, de un total de 24 variedades infestadas artificialmente con huevecillos en el campo, fueron las menos dañadas por las larvas que crecieron de ellos. (25)

Una dieta basada en soya y maíz opaco usada para la cría masiva del barrenador del tallo Diatraea sacharalis (Fab). - Por tres generaciones consecutivas, fué superior a dietas preparadas con frijol común en 2 formas de preparación: cocido y crudo. El porcentaje de pupación, el peso promedio de pupas, la longevidad de los adultos y el promedio de huevecillos depositados por hembra fueron superiores con la dieta de soya y maíz opaco. Observaciones del ciclo de vida, bajo condiciones de laboratorio, revelaron que la larva pasa por 5 instares y que el ciclo de vida de huevecillo a adulto requiere de 53 a 56 días. El porcentaje de supervivencia obtenido desde la -- eclosión del huevecillo hasta el estado adulto fué de 92.5%.

Infestaciones artificiales de campo en Tlaltizapan, Mor. revelaron que Tuxpantigua y Santa Lucía gpo 1. fueron las variedades con menos entrenudos dañados de un total de 17 variedades. En Poza Rica, Ver. M-412 y Rep. Dominicana Gpo 2, de un total de 33 variedades fueron las menos dañadas. De un total de 287 líneas de maíz de la colección IDRN de la Universi

dad de Cornell, 56 tuvieron de 0,0 a 1,0 entrenados dañados, 82 de 1.1 a 2.0, 74 de 2.1 a 3.0, 63 de 3.1 a 5,0 y 12 de 5.1 a 7.0.

Evaluaciones del daño foliar y número de larvas colectadas 25 días después de la infestación, sugieren que la antibiosis puede ser el mecanismo involucrado en la mortalidad larval y en el menor daño foliar. (23)

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano de 1981. En el campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León; situado en el municipio de Marín, N.L. con coordenadas geográficas 26° 27' latitud norte y 100° 30' longitud oeste con una altura de 367 msnm.

A continuación se presentan las condiciones climatológicas que se presentaron durante el ciclo de cultivo.

Tabla 1.- Datos climatológicos registrados en la estación climatológica "Marín", municipio de Marín, N.L., en prueba de resistencia a insectos de 3 variedades y 2 híbridos, en el ciclo primavera verano 1981 Marín, N.L.

Datos	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Temperatura °C					
Media Max.	24.7	28.5	30.7	33	34.8
Media Min.	11.9	18	19	22.2	20.4
Media Mensual	19.6	27.9	24.9	27.6	27.6
Oscilación Media mensual	13.1	10.5	11	10.8	14.4
Extrema Max(día)	36.5 (13)	35 (3)	42 (17)	39 (22)	39.5 (23)
Extrema Min(día)	7 (20)	9 (5)	11 (15)	19 (18)	19 (11)
Humedad relativa Prom. diario	71.5%	80%	77.6%	77.5%	69.5%
Evaporación Total	161.7mm	134mm	178.5mm	206.1mm	244.81mm
Evaporación Prom.diario	5.21mm	4.46mm	5.8mm	6.87mm	7.90mm
Precipitación Tot.	32.60mm	113.7mm	55.7mm	101.5mm	47.4mm
Días de Precipitación	2, 9, 10, 11, 15, 16	11, 18, 21, 22, 23, 24, y 28,	9, 23, 24	14, 14, 15, 16, 25, 26, 27, 28,	5, 8, 26,
Precipitación Máxima (día)	9.4mm (10)	97.4mm (18)	33.2(9)	28.8mm(4)	39.6mm(26)
Temperatura Prom. del suelo a 15cms	18.5°C	24.2°C	28.7°C	28.5°C	31.4°C

**VARIEDADES E HIBRIDOS**

- 1.- NE - U - 127
- 2.- NL - U - 30
- 3.- V - 401
- 4.- H - 412
- 5.- H - 417

**TRATAMIENTOS**

- C - COGOLLERO
- E - ELOTERO
- B - BARRENADOR
- T - TESTIGO

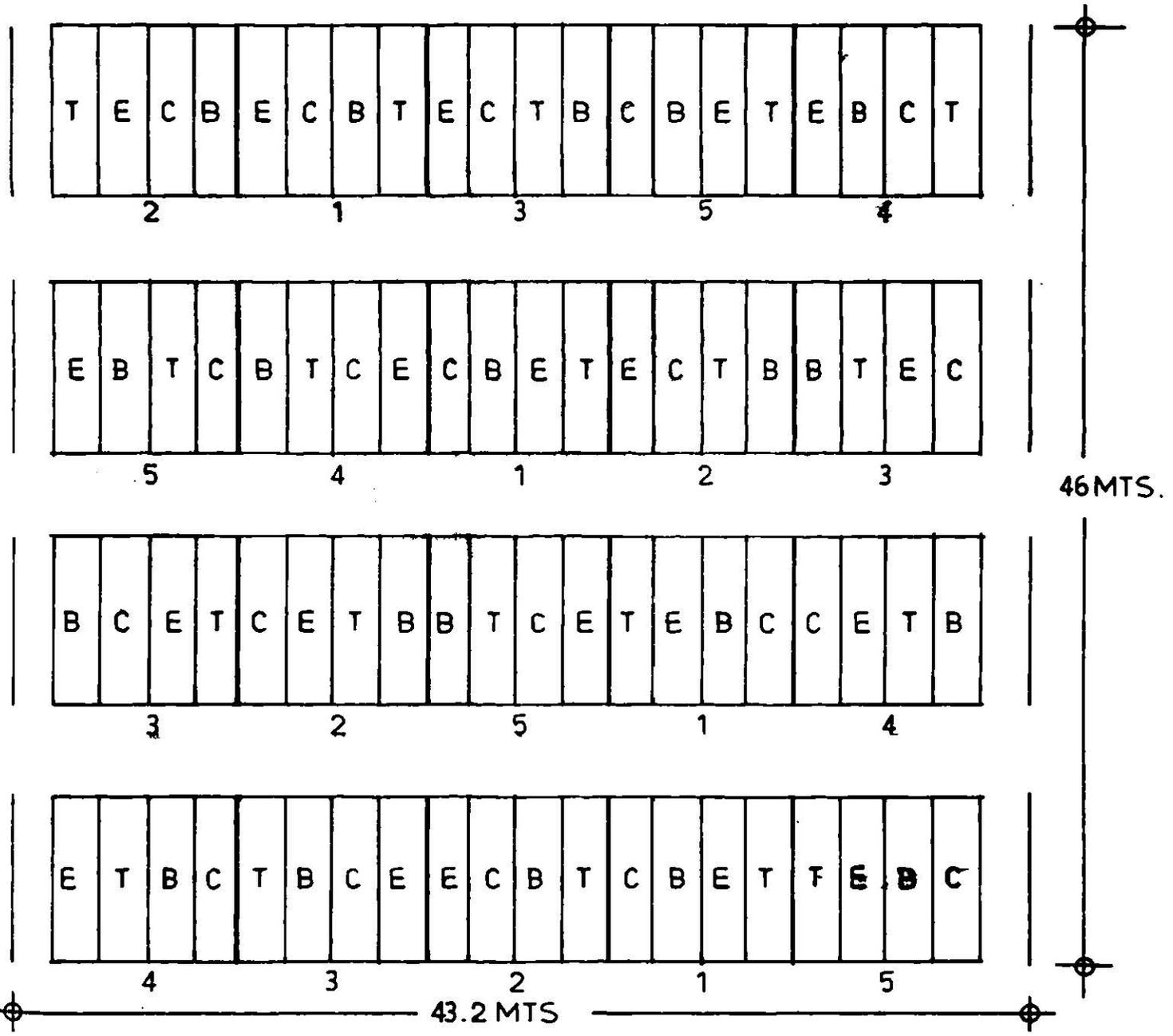


FIGURA 1.- DISTRIBUCION DE VARIEDADES Y TRATAMIENTOS EN UN DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR CON ARREGLO EN PARCELAS DIVIDIDAS EN PRUEBA DE RESISTENCIA A INSECTOS DE 3 VARIEDADES Y 2 HIBRIDOS DE MAIZ EN EL CICLO PRIMAVERA - VERANO 1981 MARIN N.L.

Se procedió a delimitar el terreno de 43.2 mts. de ancho por 46 mts. de largo, se efectuaron las prácticas de barbecho y rastreo; se levantaron surcos en curvas a nivel y se abrieron los canales de riego, los materiales utilizados para estas labores fueron cinta de 10 mts, tractor e implementos agrícolas como surcadora y bordeadora.

El experimento se efectuó con un diseño de bloques al azar con arreglo factorial de parcelas divididas, teniéndose 4 repeticiones, la parcela grande fué la variedad (variedades e híbridos) de maíz (NL-U-127, NL-U-30, V-401, H-412 y H-417) con una dimensión de 10 surcos de 10 mts. de largo, y la parcela chica fué el tratamiento de las plagas (cogollero, elotero, barrenador y testigo) con una dimensión de 2 surcos cada parcela chica, teniéndose un total de 80 unidades experimentales, ver figura 1.

El 7 de marzo se procedió a regar el terreno del experimento y se sembró a tierra venida el 19 del mismo, colocando 3 semillas por punto con una distancia entre planta de 25 cms y entre surcos de 80 cms, para esta labor se utilizaron azadones, talaches, rayadores, estacas, cordones y la semilla de las variedades e híbridos.

Después del riego del 7 de marzo le siguieron 2 riegos ligeros los cuales fueron el 31 de marzo y el 9 de abril, en los primeros 20 días de desarrollo del cultivo se presentó el ataque de trips dándose 2 aplicaciones los días 31 de marzo y

7 de abril con paration metílico a una dosis de 25 ml de producto comercial por cada 15 lts de agua, mas 10 ml del adherente (Inex), para esta labor se utilizaron 2 aspersoras manuales de 15 lts cada una.

Debido a que el experimento estaba siendo invadido por malezas de hoja ancha, se procedió a aplicar el 8 de abril herbicida a base de 2,4-D éster con una dosis de 20 ml de producto comercial por cada 15 lts de agua mas 9 ml del adherente (Inex), también se utilizaron 2 aspersoras manuales.

Posteriormente se deshirió a mano la maleza de hoja angosta como zacate Johnson, se continuó con labores culturales como aporque y desahije.

Se seleccionaron 15 plantas con competencia completa de cada parcela chica, marcandose con cinta de diferente color.

El 8 y 9 de mayo se colectaron larvas de gusano cogollero en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. y se infestaron las plantas del tratamiento de gusano cogollero seleccionando larvas del mismo tamaño.

El 8 de junio, se controló con malathión al 4% el gusano elotero en los tratamientos de cogollero, barrenador y testigo, esperando la infestación natural en el tratamiento de gusano elotero.

En el tratamiento de gusano barrenador también se esperó la infestación natural, pero debido a que en el tratamiento -

testigo no se controló esta plaga, solo se analizó como bloques al azar en el muestreo final, con una muestra de 30 plantas por parcela (barrenador y testigo) realizandose contrastes para corregir el error en los dos muestreos en el campo.

Se plantearon 2 muestreos en el campo tomando los siguientes datos para cada tratamiento, con materiales como bernier y regla de 1.5 mts.

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

Número de hojas: Se contaron aquellas que no estuvieran enrolladas, con esta variable se manejó en la computadora la variable raíz cuadrada del número de hojas + 1 que fué la que se tomó al final.

Largo y ancho de la hoja media: El largo se tomó de la ligula a el ápice y el ancho se tomó en base a la relación media de la hoja, con estas dos variables, el factor de corrección (0.6916) y el número de hojas, se manejó en la computadora la variable área foliar.

Diámetro mayor y menor del tallo: Para el diámetro mayor se tomo en base a la parte ancha y a media altura y para el diámetro menor se tomó la parte angosta y a media altura, con estas dos variables se manejó en la computadora el promedio del tallo.

El 27 de julio se arrancaron las plantas marcadas de cada tratamiento y se llevaron al laboratorio, tomándose las siguientes variables para cada tratamiento con material como cuchillos, navajas, bernier, y regla de 1.5 mts.

Tratamiento No. 1 (gusano cogollero)

- Altura de planta
- Número de hojas
- Diámetro mayor
- Peso de grano seco; se desgranaron las mazorcas y se pesó el grano.

Tratamiento No. 2 (gusano elotero)

- Altura de planta
- Número de hojas
- Diámetro mayor
- Longitud de la mazorca; se midió de la base de la mazorca a la punta de las espatas.
- Longitud del canal canibalístico; se midió de la terminación del olote a la punta de las espatas.
- Número de espatas; se contó el número de espatas de cada mazorca.
- Porcentaje de área dañada por elotero; se dividió la mazorca en partes iguales y se determinó el área dañada.
- Peso de grano seco; se desgranaron las mazorcas y se pesó el grano.
- Peso del olote; se pesaron después de desgranar las mazorcas.

## Tratamiento No. 3 (gusano barrenador)

- Altura de planta
- Número de hojas
- Diámetro mayor
- Número de entrenudos por planta; se contó el número de -  
entrenudos que tenía cada planta.
- Número de entrenudos dañados; se abrió la planta por la  
mitad y se contó el número de entrenudos dañados.
- Número de larvas de barrenador; se abrió el tallo por -  
la mitad y se contó el número de larvas vivas.
- Número de pupas de barrenador; se abrió el tallo por la  
mitad y se contó el número de pupas.
- Peso de grano seco

## Tratamiento No. 4 (testigo)

- Altura de planta
- Número de hojas
- Diámetro mayor
- Número de entrenudos por planta
- Número de entrenudos dañados
- Número de larvas de barrenador
- Número de pupas de barrenador
- Longitud de la mazorca
- Longitud del canal canibalístico
- Número de espatas
- Porcentaje de área dañada por elotero
- Peso de grano seco
- Peso del olote.

Los análisis de varianza para cada variable se efectuaron por el modelo estadístico de bloques al azar con arreglo en -- parcelas divididas el cual es:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + R_j + E_{ij} + B_k + (AB)_{ik} + E_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Es la observación de la variedad  $i$  en la repetición  $j$  con el tratamiento  $k$

$\mu$  = Es la media general

$A_i$  = Es el efecto de la  $i$ -ésima variedad

$R_j$  = Es el efecto de la  $j$ -ésima repetición

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

$B_k$  = Es el efecto del  $k$ -ésimo tratamiento

$(AB)_{ik}$  = Es el efecto de interacción de la  $i$ -ésima variedad con el  $k$ -ésimo tratamiento.

$E_{ijk}$  = Es el error experimental de la  $ijk$ -ésima observación

Para comparar las medias de tratamientos se utilizó el método de rangos múltiples de Tukey y para hacer la comparación entre grupos de tratamientos en los dos muestreos en el campo se realizaron contrastes, probando las siguientes hipótesis.

C1 = Cogollero y Elotero vs Barrenador y Testigo

C2 = Cogollero vs Barrenador y Testigo

C3 = Elotero vs Barrenador y Testigo

C4 = Cogollero vs Elotero

En base a los datos obtenidos se realizaron análisis de varianza para las variables tomadas en los dos muestreos en el campo, comparaciones de medias y contrastes para grupos de tratamientos.

Para las variables tomadas en el muestreo final se realizaron análisis de varianza para cogollero y testigo, elotero y testigo, y para estimar el daño de barrenador, así como sus respectivas comparaciones de medias, se utilizó la computadora del Centro de Cálculo de la U.A.N.L.

## RESULTADOS Y DISCUSION

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

### Características Agronómicas (1er. Muestreo).

Para las variables tomadas en el primer muestreo de campo, de fecha 23 de Mayo de 1981, se resumen los análisis de varianza en la Tabla 2.

En ésta se puede observar que para el factor variedad, hubo no significancia (N.S.) en la raíz cuadrada del número de hojas + 1, mientras que el resto de las variables estudiadas, se mostraron altamente significativas (\*\*).

Para el factor tratamiento, hubo no significancia en el largo de la hoja media y en el área foliar, presentándose significancia (\*) en el ancho de la hoja media, mientras que todas las demás variables mostraron ser altamente significativas.

Para la interacción variedad X tratamiento, todas las variables resultaron ser no significativas, a excepción de la variable altura de planta, que resulta altamente significativa.

#### 1.- Altura de Planta.

Para esta variable, todos los factores estudiados resultaron altamente significativos, como se muestra en la columna 1 de la Tabla 2.

Los resultados promedio totales se muestran en la columna 1 del cuadro 1, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey (ver valores en el Apéndice, Tabla 1), además se incluye

la media general de cada variable, los resultados de los contrastes se resumen en la Tabla 3.

1.1) Variedad.- (Incluye variedades e híbridos). Los resultados - de la prueba de Tukey, expresados por medio de literales mayúsculas en el promedio, donde promedios con literales iguales no son significativamente diferentes entre sí.

Para este factor, el híbrido H-417 muestra la mayor altura (176.67cm.) siendo igualado estadísticamente por las variedades NL-U-30 (166.12 cm.), - V-401 (164.11 cm.) y el híbrido H-412 (156.83 cm.), ver figura 2.

1.2 Tratamiento.- Los resultados de la prueba de Tukey, expresados por medio de literales mayúsculas para la media de tratamientos, donde medias de tratamientos con literales iguales no son significativamente diferentes entre sí.

El tratamiento de gusano cogollero, fué el de mayor altura (168.40cm.) ver figura 3.

1.2.1) Contrastes.- Los contrastes 1 y 3, resultaron nó significativos, mientras que los contrastes 2 y 4 resultaron altamente significativos.

En el contraste 2, el tratamiento de gusano cogollero, resultó el de mayor altura (168.40 cm.).

En el contraste 4, de nuevo el tratamiento de gusano cogollero fué -- el mejor.

1.3) Interacción variedad X tratamiento.- Para la interacción, los resultados de la prueba de Tukey, expresados por medio de literales minúsculas en pares ordenados (ab., ab...), en el que el primer elemento de ellos está referido al efecto de todos los tratamientos en una variedad fi

ja, y el segundo elemento se refiere al efecto en todas las variedades de un tratamiento fijo.

1.3.1) Tratamientos con una variedad fija.

NL-U-127.- Para esta variedad, el tratamiento de gusano cogollero obtuvo la mayor altura (161.31 cm.), no siendo significativamente diferente a los demás tratamientos.

NL-U-30.- Igualmente, el tratamiento de gusano cogollero obtuvo la mejor altura (175.42 cm.), no siendo significativamente diferente a los demás - tratamientos.

V-401.- De nuevo, el tratamiento de gusano cogollero obtuvo la mejor altura (167.68 cm.), no presentando diferencia significativa con los demás tratamientos.

H-412.- El tratamiento de gusano elotero resultó con la mayor altura - - (159.03 cm.), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamien - tos.

H-417.- El testigo fué el tratamiento con la mejor altura (180.71 cm.), - no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

1.3.2) Variedades con un tratamiento fijo.

COGOLLERO.- Para este tratamiento, no hubo diferencia significativa entre variedades, resultando el híbrido H -417 el de mayor altura (179.41 cm.).

ELOTERO.- De nuevo el híbrido H-417 obtuvo la mayor altura (176.36 cm.), siendo igualado estadísticamente por las variedades V-401 (165.10 cm.), - NL-U-30 (160.05 cm.) y por el híbrido H-412 (159.03 cm.).

BARRENADOR.- El híbrido H-417, resultó el de mayor altura (170.18 cm.), no habiendo diferencia significativa con las demás variedades.

TESTIGO.- Para este tratamiento el híbrido H-417 de nuevo resultó el de -

mayor altura (180.71 cm.), siendo igualado estadísticamente por las variedades NL-U-30 (167.85 cm.) y V-401 (163.10 cm.).

## 2.- Ancho de la Hoja Media.

Para esta variable, resultó significativo el factor tratamiento y altamente significativo el factor variedad, en la interacción variedad X tratamiento no se presentó significancia, como se muestra en la columna 2 de la Tabla 2. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 2 del cuadro 1, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey, los resultados de los contrastes se resumen en el cuadro 3.

2.1) Variedad.- La variedad V-401, resultó con el mayor ancho de la hoja media (8.53 cm.), siendo igualada estadísticamente por los híbridos - H-417 (8.49 cm.) y H-412 (8.03 cm.) y por la variedad NL-U-30 (7.93 cm.), ver figura 4.

2.2) Tratamiento.- El tratamiento de gusano cogollero, mostró el mayor ancho de la hoja media (8.31 cm.), ver figura 5.

2.2.1) Contrastes.- Los contrastes 1 y 3 resultaron no significativos, el contraste 2 resultó significativo y el contraste 4 resultó altamente significativo.

En el contraste 2, el tratamiento de gusano cogollero fué el de mayor ancho de la hoja (8.31 cm.).

En el contraste 4, también fué el tratamiento cogollero el mejor.

## 3.- Largo de la Hoja Media.

Para esta variable, el factor variedad resultó ser altamente signifi-

cativo, mientras que todos los demás factores resultaron ser nó significativos, tal como se muestra en la columna 3 de la Tabla 2.

Los resultados promedio totales se muestran en la columna 3 del cuadro 1, en el cual se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey.

3.1) Variedad.- El híbrido H-417, resultó con el mayor largo de la hoja media (100.67 cm.), siendo igualado estadísticamente por las variedades V-401 (94.25 cm.) y NL-U-30 (90.80 cm), ver figura 6.

#### 4.- Diámetro Mayor.-

Para el diámetro mayor, los factores variedad y tratamiento resultaron altamente significativos, mientras que en la interacción variedad X - tratamiento, no se presentó significancia, como se muestra en la columna 4 de la Tabla 2. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 4 del cuadro 1, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey, los resultados de los contrastes se resumen en la Tabla 3.

4.1) Variedad.- El híbrido H-412, resultó con el mejor diámetro mayor (2.61 cm.), siendo igualado estadísticamente por la variedad V-401 - - (2.58 cm.) y al híbrido H-417 (2.46 cm.), ver figura 7.

4.2) Tratamiento.- El tratamiento de gusano cogollero resultó con el mejor diámetro mayor (2.52 cm.), ver figura 8.

4.2.1) Contrastes.- Todos los contrastes resultaron ser nó sigficativos.

Los factores variedad y tratamiento resultaron ser altamente significativos, mientras que la interacción variedad X tratamiento, resultó no significativa, como se aprecia en la columna 5 de la Tabla 2. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 5 del cuadro I, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey, los resultados de los contrastes se resumen en la Tabla 3.

5.1) Variedad.- La variedad V-401 mostró el mejor diámetro menor (2.01 cm.), siendo estadísticamente igual a los híbridos H-412 (1.93 cm.) y H-417 (1.88 cm.), ver figura 9.

5.2) Tratamiento.- El tratamiento de gusano cogollero muestra el mayor diámetro menor (1.88 cm.), ver figura 10.

5.2.1) Contrastes.- El contraste 3 resultó no significativo, mientras que el contraste I, resultó significativo y los contrastes 2 y 4 resultaron altamente significativos.

En el contraste I, el tratamiento de gusano cogollero, obtuvo el mejor diámetro menor (1.88 cm.).

En el contraste 2 igualmente, el cogollero fué el mejor.

En el contraste 4 también, el tratamiento de cogollero fué de mejor diámetro menor que el tratamiento elotero.

## 6.- Area Foliar.

El factor variedad resultó ser altamente significativo, resultando no significativos los demás factores estudiados, como se muestra en la columna 6 de la Tabla 2. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 6 del cuadro I, en el que se resumen también los resultados de la

prueba de rango múltiple de Tukey.

6.1) Variedad.- El híbrido H-417, presentó la mayor área foliar - (591.65 cm.<sup>2</sup>), siendo igualado estadísticamente por la variedad V-401 - - (556.85 cm.<sup>2</sup>), el híbrido H-412 (502.66 cm.<sup>2</sup>) y la variedad NL-U-30 - - (498.39 cm.<sup>2</sup>), ver figura 11.

### 7.- Promedio del Tallo.

Para el promedio del tallo, los factores variedad y tratamiento resultaron altamente significativos, mientras que la interacción variedad X tratamiento resultó no significativa, como se muestra en la columna 7 de la Tabla 2. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 7 del cuadro 1, en el que se resumen también los resultados de prueba de rango múltiple de Tukey, los resultados de los contrastes se muestran en el Cuadro 3.

7.1) Variedades.- La variedad V-401, resultó con el mejor promedio del tallo (2.30 cm.), siendo igualada estadísticamente por los híbridos - H-412 (2.27 cm.) y H-417 (2.17 cm.), ver figura 12.

7.2) Tratamientos.- El tratamiento de gusano cogollero resultó con el mejor promedio de tallo (2.20 cm.), ver figura 13.

7.2.1) Contrastes.- Los contrastes 1 y 3 resultaron no significativos, mientras que los contrastes 2 y 4 resultaron ser altamente significativos.

En el contraste 2, el tratamiento de gusano cogollero resultó con el mejor promedio de tallo (2.20 cm.).

En el contraste 4, también fue mejor el tratamiento de cogollero.

## 8.- Raíz Cuadrada del Número de Hojas + 1.

Para esta variable, el factor tratamiento resultó altamente significativo, mientras que los demás factores resultaron no significativos, como se muestra en la columna 8 de la Tabla 2. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 8 del cuadro I, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey, los resultados de los contrastes se resumen en la Tabla 3.

8.1) Tratamiento.- El tratamiento de gusano cogollero, resultó con el mayor número de hojas (3.29).

8.1.1) Contrastes.- El contraste I, resultó ser no significativo, los contrastes 2 y 3 resultaron significativos, y el contraste 4 resultó altamente significativo.

En el contraste 2, el tratamiento de gusano cogollero resultó con el mayor número de hojas (3.29).

En el contraste 3, el testigo resultó con el mejor número de hojas - (3.26).

En el contraste 4, el tratamiento de gusano cogollero obtuvo un mayor número de hojas que el tratamiento de gusano elotero.

TABLA 2.-RESUMEN DE LOS ANALISIS DE VARIANZA REALIZADOS PARA LAS VARIABLES TOMADAS EN EL PRIMER MUESTREO DE CAMPO DE FECHA 23 DE MAYO DE 1981 DE 3 VARIEDADES Y 2 HIBRIDOS DE MAIZ EN PRUEBA DE RESISTENCIA A PLAGAS EN EL CICLO PRIMAVERA -VERANO 1981 MARIN N. L.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD									
		1 ALTURA DE PLANTA	2 ANCHO DE LA HOJA MEDIA	3 LARGO DE LA HOJA MEDIA	4 DIAMETRO MAYOR	5 DIAMETRO MENOR	6 AREA FOLIAR	7 PROMEDIO DEL TALLO	8 PROMEDIO DEL N° DE HOJAS + 1	
VARIEDAD D	4	**	**	**	**	**	**	**	**	N.S.
		1314.064	3.757	772.279	0.582	0.619	72658.842	0.562	0.045	
BLOQUE	3	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
		582.306	3.367	3.208	0.113	0.120	73512.542	0.052	0.003	
ERROR A	12	194.102	0.545	45.833	0.045	0.046	4529.519	0.034	0.035	
TRATAMIENTO	3	**	*	N.S.	**	**	N.S.	**	**	**
		317.886	0.589	10.808	0.097	0.061	2037.959	0.075	0.017	
INTERACCION VARIEDAD X TRATAMIENTO	12	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
		334.562	0.084	12.173	0.022	0.008	539.847	0.009	0.003	
ERROR B	45	53.909	0.1562	14.243	0.20	0.009	1530.004	0.011	0.003	
COEFICIENTE DE VARIACION DEL ERROR A-	—	10.91	9.14	7.39	8.76	11.91	13.12	8.73	5.73	
COEFICIENTE DE VARIACION DEL ERROR-B	—	4.92	4.89	4.12	5.84	5.27	7.62	4.97	1.68	
MEDIA GENERAL	—	163.41	8.07	91.55	2.42	1.80	512.73	2.11	3.26	

N.S. - NO SIGNIFICATIVO  
 \* - SIGNIFICATIVO  
 \*\* - ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

PARA CADA VARIABLE ESTUDIADA SE PRESENTAN SUS GRADOS DE LIBERTAD, NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LOS FACTORES ESTUDIADOS EN LA PARTE SUPERIOR Y SUS CUADRADOS - MEDIOS EN LA PARTE INFERIOR, ADEMÁS SE PRESENTAN SUS COEFICIENTES DE VARIACION Y LA MEDIA GENERAL, DE IGUAL MANERA EN TODAS LAS TABLAS DE ESTE TIPO.

CUADRO 1.- RESULTADOS PROMEDIOS TOTALES, RESUMENES DE LA PRUEBA DE RANCO MULTIPLE DE TUKEY Y MEDIA GENERAL DE LAS VARIABLES TOMADAS EN EL PRIMER MUESTREO DE CAMPO DE FECHA 23 DE MAYO DE 1981 DE 3 VARIETADES Y 2 HIBRIDOS DE MAIZ EN PRUEBA DE RESISTENCIA A PLAGAS EN EL CICLO PRIMAVERA - VERANO 1981 MARIN N.L.

VARIEDAD	TRATAMIENTO	1 2 3 4 5 6 7 8							
		ALTURA DE PLANTA	ANCHO DE LA HOJA MEDIA	LARGO DE LA HOJA MEDIA	DIAMETRO MAYOR	DIAMETRO MENOR	AREA FOLIAR	PROMEDIO DEL TALLO	V DEL N° DE HOJAS + 1
NL-U-127	COGOLLERO	161.31 (a, a)	7.76	83.44	2.40	1.65	446.94	2.02	3.18
	ELOTERO	145.43 (a, b)	7.09	78.64	2.07	1.44	386.07	1.76	3.15
	BARRENADOR	149.51 (a, b)	7.13	82.45	2.40	1.52	407.19	1.96	3.19
	TESTIGO	157.06 (a, b)	7.39	81.46	2.28	1.55	416.10	1.91	3.20
	PROMEDIO	153.33 B	7.34 B	81.50 C	2.29 BC	1.54 C	414.08 B	1.91 B	3.18
NL-U-30	COGOLLERO	175.42 (a, a)	8.22	90.58	2.27	1.78	514.91	2.03	3.34
	ELOTERO	160.05 (a, b)	7.74	92.08	2.13	1.59	493.79	1.86	3.22
	BARRENADOR	161.8 (a, a)	7.79	91.41	2.11	1.65	493.48	1.88	3.23
	TESTIGO	167.85 (a, b)	7.96	89.15	2.17	1.63	491.38	1.90	3.29
	PROMEDIO	166.12 AB	7.93 AB	90.80 ABC	2.17 C	1.66 BC	498.39 AB	1.92 B	3.27
V-401	COGOLLERO	167.68 (a, a)	8.82	92.91	2.69	2.10	565.74	2.40	3.26
	ELOTERO	165.8 (a, b)	8.31	93.67	2.48	2.03	538.67	2.26	3.21
	BARRENADOR	160.58 (a, a)	8.64	93.43	2.56	1.99	560.37	2.27	3.25
	TESTIGO	163.10 (a, ab)	8.37	97.00	2.61	1.93	562.60	2.27	3.20
	PROMEDIO	164.11 AB	8.53 A	94.25 AB	2.58 AB	2.01 A	556.85 A	2.30 A	3.23
H-412	COGOLLERO	158.16 (a, a)	8.25	87.76	2.67	1.95	501.52	2.31	3.37
	ELOTERO	159.03 (a, b)	7.99	90.20	2.64	1.94	498.35	2.29	3.31
	BARRENADOR	154.30 (a, a)	7.94	91.06	2.60	1.92	499.86	2.26	3.28
	TESTIGO	155.83 (a, b)	7.94	93.14	2.55	1.88	510.92	2.21	3.30
	PROMEDIO	156.83 AB	8.03 AB	90.54 B	2.61 A	1.93 AB	502.66 AB	2.27 A	3.32
H-417	COGOLLERO	179.41 (a, a)	8.47	100.31	2.55	1.94	588.76	2.25	3.32
	ELOTERO	176.36 (a, a)	8.43	100.18	2.45	1.87	584.70	2.16	3.24
	BARRENADOR	170.18 (a, a)	8.44	100.38	2.45	1.86	586.37	2.16	3.30
	TESTIGO	180.71 (a, a)	8.61	101.81	2.36	1.85	606.79	2.11	3.32
	PROMEDIO	176.87 A	8.49 A	100.87 AC	2.46 ABC	1.88 AB	591.65 A	2.17 AB	3.29
MEDIA DE TRATAMIENTOS	COGOLLERO	168.40 A	8.31 A	91.00	2.52 A	1.88 A	523.57	2.20 A	3.29 A
	ELOTERO	161.19 AB	7.91 B	90.95	2.35 B	1.77 B	500.32	2.06 B	3.22 B
	BARRENADOR	159.15 B	7.99 AB	91.75	2.42 AB	1.79 AB	509.45	2.11 AB	3.25 AB
	TESTIGO	164.91 AB	8.05 AB	92.51	2.39 AB	1.77 B	517.56	2.08 B	3.26 AB
MEDIA GENERAL	163.41	8.07	91.55	2.42	1.80	512.73	2.11	3.26	

Tabla 3.- Contrastes para las variables del primer muestreo de campo de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano-Marín, N.L.

C U A D R O		V A R I A B L E S													
C	E	B	T	Altura de Planta	Ancho de la Hoja media	Diametro Mayor	Diametro Menor	Promedio del tallo	$\sqrt{\text{del número de hojas} + 1}$						
C1	1	-1	-1	152.9045	0.162	N.S.	0.018	N.S.	0.0405	♦	0.0245	N.S.	0	N.S.	
C2	1	0	-1/2	541.02533	♦♦	1.12133	♦	0.17633	N.S.	♦♦	0.147	♦♦	0.01633	♦	
C3	0	1	-1/2	9.408	N.S.	0.161333	N.S.	0.04033	N.S.	0.001333	N.S.	0.01633	N.S.	0.016333	♦
C4	1	-1	0	519.841	♦♦	1.6	♦♦	0.289	N.S.	♦♦	0.196	♦♦	0.049	♦♦	

Para cada variable se presenta la suma de cuadrados de su contraste y el grado de significancia.

- C = Cogollero  
 E = Elotero  
 B = Barrenador  
 T = Testigo  
 C1 = Contraste 1  
 C2 = Contraste 2  
 C3 = Contraste 3  
 C4 = Contraste 4

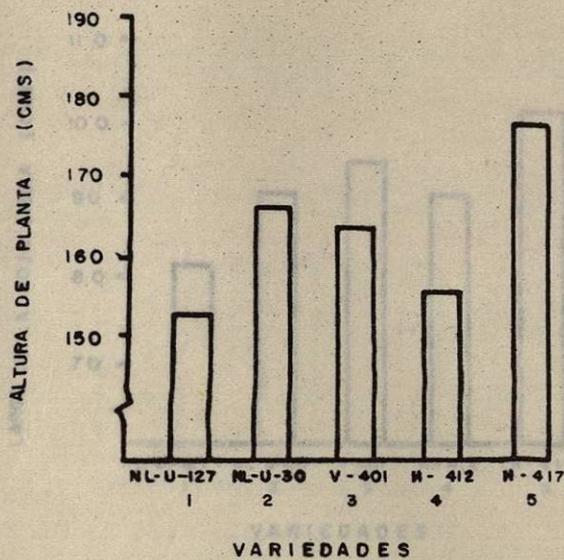


FIGURA 2. Altura de plantas para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

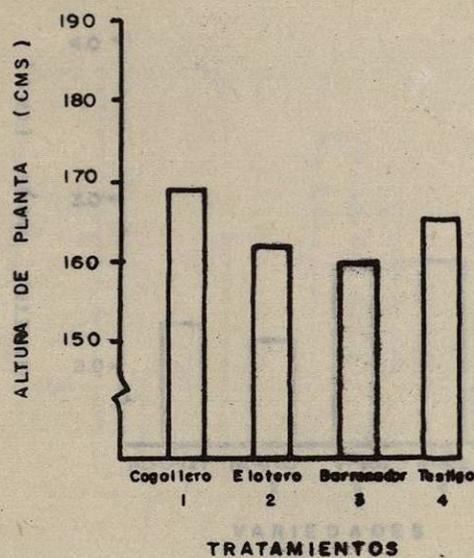


FIGURA 3. Altura de plantas para tratamientos en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

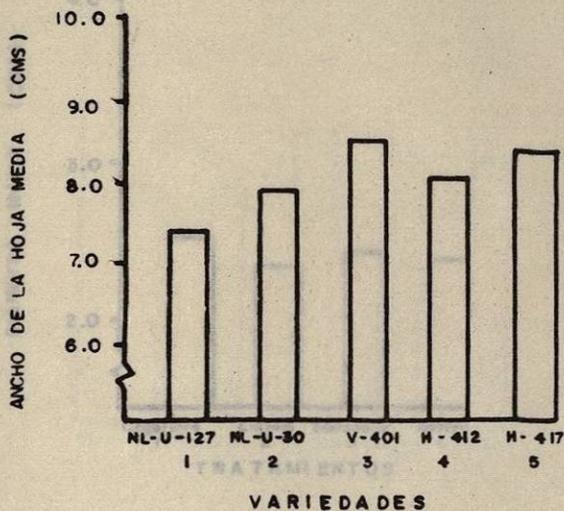


FIGURA 4. Ancho de la hoja media para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

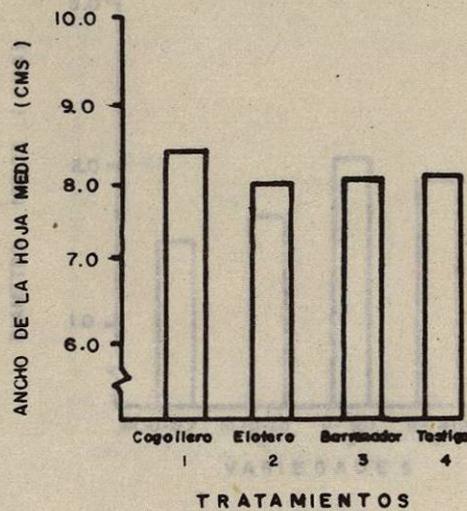


FIGURA 5. Ancho de la hoja media para tratamientos en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

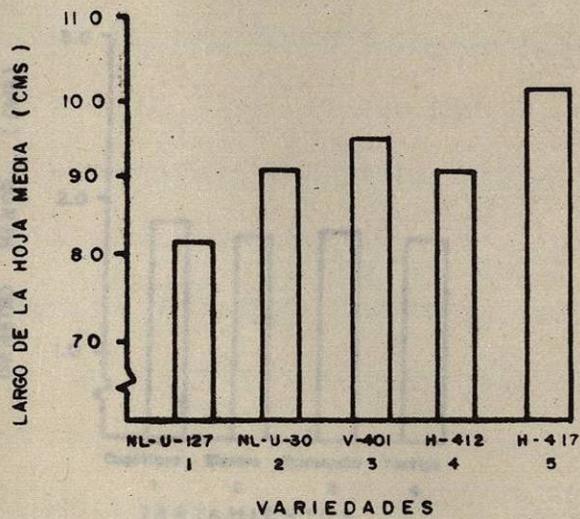


FIGURA 6. Largo de la hoja media para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

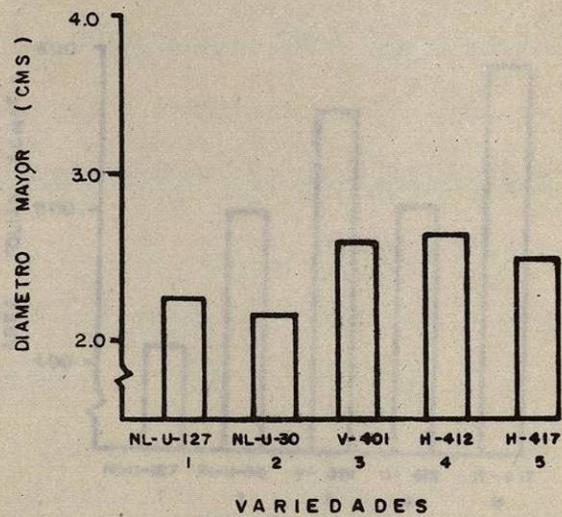


FIGURA 7. Diámetro mayor para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

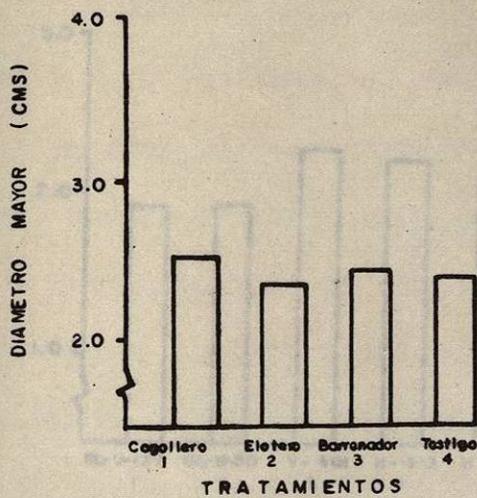


FIGURA 8. Diámetro mayor para tratamientos en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

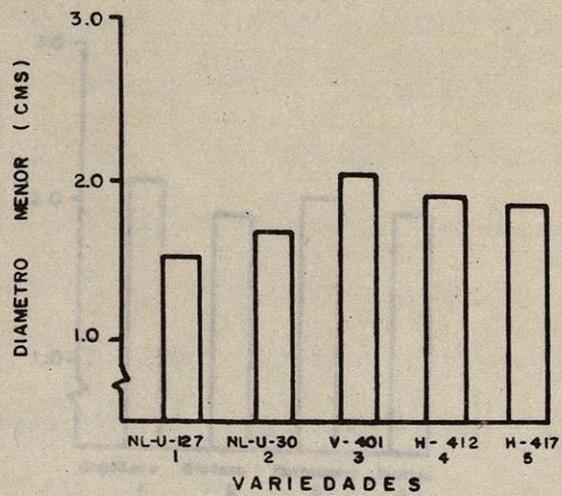


FIGURA 9. Diámetro menor para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

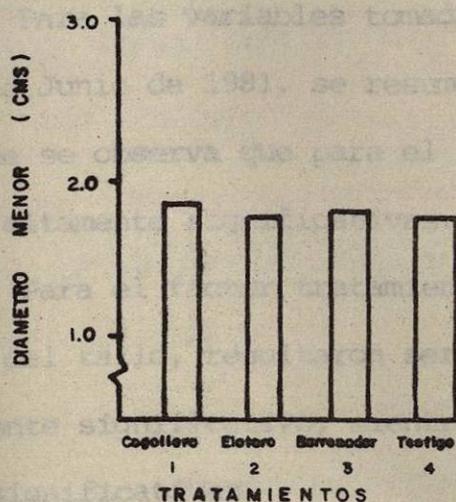


FIGURA 10. Diámetro menor para tratamientos en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

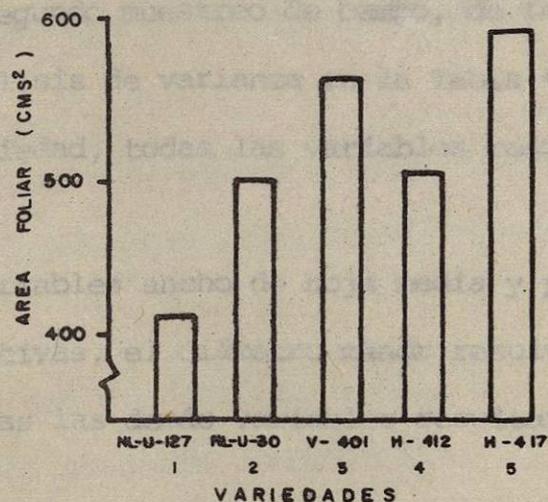


FIGURA 11. Área foliar para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

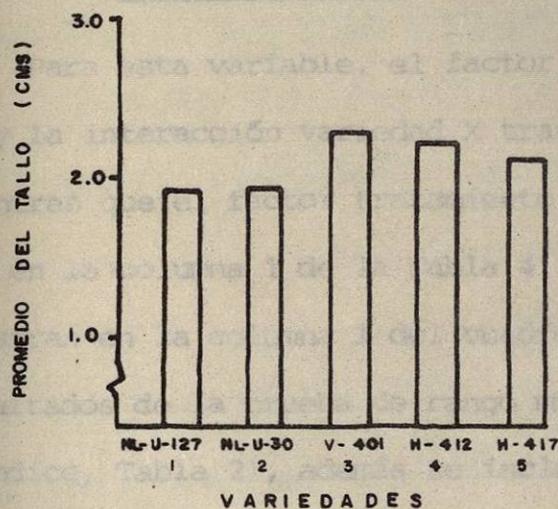


FIGURA 12. Promedio del tallo para variedades en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

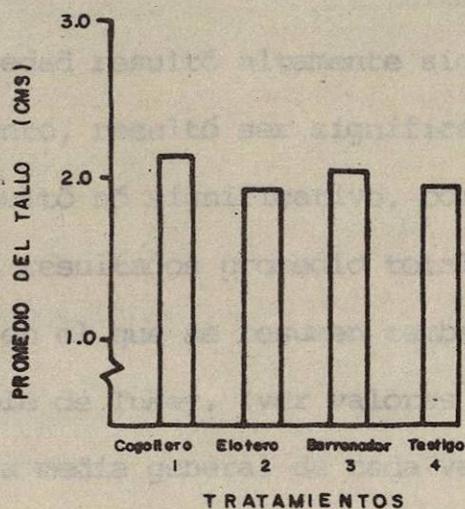


FIGURA 13. Promedio del tallo para tratamientos en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

## Características Agronómicas (2do. Muestreo).

Para las variables tomadas en el segundo muestreo de campo, de fecha 24 de Junio de 1981, se resumen los análisis de varianza en la Tabla 4, - donde se observa que para el factor id, todas las variables resultaron altamente significativas.

Para el factor tratamiento, las variables ancho de hoja media y promedio del tallo, resultaron ser significativas, el diámetro menor resultó altamente significativo, mientras que todas las demás variables resultaron nó significativas.

Para la interacción variedad X tratamiento, las variables altura de planta, largo de la hoja media y diámetro mayor, resultaron ser significativas, mientras que las variables restantes resultaron nó significativas.

### 1.- Altura de Planta.

Para esta variable, el factor variedad resultó altamente significativo y la interacción variedad X tratamiento, resultó ser significativa, - - mientras que el factor tratamiento resultó nó significativo, como se muestra en la columna 1 de la Tabla 4. Los resultados promedio totales se -- muestran en la columna 1 del cuadro 2, en el que se resumen también los - resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey, (ver valores en el -- Apéndice, Tabla 2), además se incluye la media general de cada variable.

1.1) Variedad.- Para este factor, el híbrido H-417, resultó con la mayor altura (209.17 cm.), siendo igualado estadísticamente por las variedades V-401 (205.76 cm.) y NL-U-30 (193.24 cm.), ver figura 14.

1.2) Interacción variedad X tratamiento.

1.2.1) Tratamientos con una variedad fija.

NL-U-127.- Para esta variedad, el tratamiento de gusano cogollero obtuvo la mayor altura (174.75 cm.), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

NL-U-30.- Para esta variedad, el tratamiento de gusano elotero mostró la mayor altura (194.97 cm.), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

V-401.- El tratamiento testigo fué el que obtuvo mayor altura (213.03cm), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

H-412.- El tratamiento de gusano elotero presenta la mayor altura (186.90 cm.), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

H-417.- El tratamiento de gusano cogollero, presentó la mayor altura (220.20 cm.), siendo igualada estadísticamente por los tratamientos testigo (210.16 cm.) y barrenador (204.65 cm.).

1.2.2) Variedades con un tratamiento fijo.

COGOLLERO.- Para este tratamiento, el híbrido H-417, resultó con la mayor altura (220.20 cm.), siendo igualado estadísticamente por la variedad V-401 (206.5 cm.).

ELOTERO.- Para este tratamiento, el híbrido H-417, resultó de nuevo con la mayor altura (201.66 cm.), siendo igualado estadísticamente por las variedades V-401 (197.53 cm.), NL-U-30 (194.97 cm.) y el híbrido H-412 (186.90 cm.).

BARRENADOR.- La variedad V-401, obtuvo la mejor altura (206.00 cm.), sien

do igualada estadísticamente por el híbrido H-417 (204.65 cm.) y la variedad NL-U-30 (194.50 cm.).

TESTIGO.- De nuevo la variedad V-401 obtuvo la mejor altura (213.03 cm.), siendo igualada estadísticamente por el híbrido H-417 (210.16 cm.).

## 2.- Ancho de Hoja Media.

Para el ancho de la hoja media, el factor tratamiento resultó ser -- significativo y el factor variedad, resultó altamente significativo, mientras que la interacción variedad X tratamiento resultó no significativa, como se muestra en la columna 2 de la Tabla 4. Los resultados promedio - totales se muestran en la columna 2 del cuadro 2 en el que se resumen también los resultados de la prueba rango múltiple de Tukey, los resultados de los contrastes se resumen en la Tabla 5.

2.1) Variedad.- Para este factor, la variedad V-401 obtuvo el mayor ancho de la hoja media (9.33 cm.), siendo igualada estadísticamente - por los híbridos H-417 (8.73 cm.), H-412 (8.51 cm.) y por la variedad - - NL-U-30 (8.34 cm.), ver figura 15.

2.2) Tratamiento.- El tratamiento de gusano cogollero, obtuvo el - mejor ancho de la hoja media (8.69 cm.), ver figura 16.

2.2.1) Contrastes.- Los contrastes 1 y 3 resultaron no significativos, mientras que los contrastes 2 y 4 resultaron ser significativos.

En el contraste 2, el tratamiento de gusano cogollero resultó con el mayor ancho de la hoja media (8.69cm.).

En el contraste 4, también resultó el tratamiento de gusano cogollero el mejor.

### 3.- Largo de la Hoja Media.

Para esta variable, el factor tratamiento resultó ser no significativo, mientras que el factor variedad resultó ser altamente significativo y la interacción variedad X tratamiento resultó significativa, como se muestra en la columna 3 de la Tabla 4. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 3 del cuadro 2, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey.

3.1) Variedad.- Para este factor, el híbrido H-417 mostró el mayor largo de la hoja media (91.57 cm.), siendo igualada estadísticamente por la variedad V-401 (88.78 cm.), ver figura 17.

3.2) Interacción variedad X tratamiento.

3.2.1) Tratamientos con una variedad fija.

NL-U-127.- Para esta variedad, el tratamiento testigo obtuvo el mayor largo de la hoja media (75.34 cm.), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

NL-U-30.- El tratamiento de gusano cogollero obtuvo el mayor largo (85.10 cm.), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

V-401.- El tratamiento testigo obtuvo el mejor largo de la hoja media (93.69 cm.), siendo igualada estadísticamente por los tratamientos de elotero (87.95 cm.) y cogollero (87.47 cm.).

H-412.- El tratamiento de gusano elotero obtuvo el mejor largo de la hoja media (87.52 cm.), siendo estadísticamente igual a los tratamientos de barrenador (86.22 cm.) y testigo (84.60 cm.).

H-417.- El tratamiento testigo presentó el mejor largo de la hoja media

(95.98 cm.), siendo estadísticamente igual a los tratamientos de barrenador (91.55 cm.) y elotero (90.64 cm.).

### 3.2.2) Variedades con un tratamiento fijo.

COGOLLERO.- Para este tratamiento, el híbrido H-417 obtuvo el mayor largo de la hoja media (88.13 cm.), siendo igualado estadísticamente por las variedades V-401 (87.47 cm.), NL-U-30 (85.10 cm.) y por el híbrido H-412 (80.00 cm.).

ELOTERO.- El híbrido H-417 obtuvo el mejor largo (90.64 cm.), siendo estadísticamente igual a la variedad V-401 (87.95 cm.), al híbrido H-412 (87.52 cm.) y a la variedad NL-U-30 (83.28 cm.).

BARRENADOR.- De nuevo el híbrido H-417 obtuvo el mejor largo de la hoja media (91.55 cm.), siendo igualado estadísticamente por el híbrido H-412 (86.22 cm.) y por la variedad V-401 (86.00 cm.).

TESTIGO.- El híbrido H-417, alcanzó el mayor largo (95.98 cm.), siendo igualado estadísticamente por la variedad V-401 (93.69 cm.).

## 4.- Diámetro Mayor.

Para el diámetro mayor, el factor tratamiento resultó ser no significativo, el factor variedad mostró ser altamente significativo, mientras que la interacción variedad X tratamiento resultó significativa, como se muestra en la columna 4 de la Tabla 4. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 4 del cuadro 2, en el que se resumen también -- los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey.

4.1) Variedad. La variedad V-401, mostró el mejor diámetro mayor (2.40 cm.), siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-412 - - -

(2.27 cm.) y H-417 (2.12 cm.), ver figura 18.

#### 4.2) Interacción variedad X tratamiento.

##### 4.2.1) Tratamientos con una variedad fija.

NL-U-127.- El tratamiento de gusano cogollero obtuvo el mejor diámetro mayor (1.97 cm.), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

NL-U-30.- El tratamiento de gusano cogollero, obtuvo el mejor diámetro mayor (2.04 cm.), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

V-401.- Para esta variedad, el tratamiento de gusano cogollero obtuvo el mejor diámetro mayor (2.49 cm.), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

H-412.- No se presentó diferencia significativa entre tratamientos, siendo el cogollero y el testigo los de mejor diámetro mayor (2.29 cm.).

H-417.- De nuevo el tratamiento de gusano cogollero obtuvo el mejor diámetro mayor (2.16 cm.), no habiendo diferencia significativa con los demás tratamientos.

##### 4.2.2) Variedades con un tratamiento fijo.

COGOLLERO.- La variedad V-401, obtuvo el mejor diámetro mayor (2.49 cm.), siendo igualada estadísticamente por el híbrido H-412 (2.29 cm.).

ELOTERO.- La variedad V-401, obtuvo el mejor diámetro mayor (2.34 cm.), siendo estadísticamente igual a los híbridos H-412 (2.27 cm.) y H-417 (2.12 cm.).

BARRENADOR.- La variedad V-401, obtuvo el mejor diámetro mayor (2.41 cm.) siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-412 (2.23 cm.) y - - H-417 (2.10 cm.).

TESTIGO.- De nuevo la variedad V-401, obtuvo el mejor diámetro mayor - - (2.37 cm.), siendo estadísticamente igual a los híbridos H-412 (2.29 cm.) y H-417 (2.11 cm.).

### 5.- Diámetro Menor.

Para el diámetro menor, el factor tratamiento resultó altamente significativo, mientras que el factor variedad resultó ser también altamente -- significativo. La interacción variedad X tratamiento, no presentó significancia, como se muestra en la columna 5 de la Tabla 4. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 5 del cuadro 2, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey, los resultados de los contrastes se resumen en la Tabla 5.

5.1) Variedad.- La variedad V-401, mostró el mayor diámetro menor - (1.94 cm.), siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-417 (1.89 cm.) y H-412 (1.87 cm.), ver figura 19.

5.2) Tratamiento.- El tratamiento de gusano cogollero obtuvo el ma- yor diámetro menor (1.83 cm.), ver figura 20.

5.2.1) Contrastes.- El contraste 3, resultó nó significativo, mien- tras que el contraste 4, resultó significativo, y los contrastes 1 y 2 re- sultaron altamente significativos.

En el contraste 1, el tratamiento de gusano cogollero, resultó con el mejor diámetro menor (1.83 cm.)

En el contraste 2, también fué mejor el tratamiento de gusano cogollero.

En el contraste 4, el tratamiento de gusano cogollero fué mejor que el tratamiento de elotero.

#### 6.- Area Foliar.

El factor variedad muestra ser altamente significativo para esta variable, mientras que los demás factores estudiados mostraron no significancia, como se aprecia en la columna 6 de la Tabla 4. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 6 del cuadro 2, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey.

6.1) Variedad. La variedad V-401, mostró la mayor área foliar - - - (573.18 cm.<sup>2</sup>), siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-417 - - (553.56 cm.<sup>2</sup>) y H-412 (497.77 cm.<sup>2</sup>), ver figura 21.

#### 7.- Promedio de Tallo.

El factor tratamiento mostró ser significativo y el factor variedad, altamente significativo, mientras que la interacción variedad X tratamiento resultó no significativa, como se muestra en la columna 7 de la Tabla 4. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 7 del cuadro 2, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey, los resultados de los contrastes se resumen en la Tabla 5.

7.1) Variedad.- La variedad V-401, mostró el mejor promedio del tallo (2.17 cm.), siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-412 - (2.07 cm.) y H-417 (2.00 cm.), ver figura 22.

7.2) Tratamiento.- El tratamiento de gusano cogollero, mostró el mejor promedio del tallo (2.01 cm.), ver figura 23.

7.2.1) Contrastes.- El contraste 3, mostró no significancia, mientras que los contrastes 1 y 4 resultaron significativos, y el contraste 2, resultó altamente significativo.

En el contraste 1, el tratamiento de gusano cogollero fue el de mejor promedio de tallo (2.01 cm.).

En el contraste 2, también resultó mejor el tratamiento de gusano cogollero.

En el contraste 4, el tratamiento de gusano cogollero obtuvo mejor promedio de tallo que el tratamiento elotero.

#### 8.- Raíz Cuadrada del Número de Hojas + 1.

El factor variedad, resultó altamente significativo, mientras que -- los demás factores estudiados no mostraron diferencia significativa, como se muestra en la columna 8 de la Tabla 4. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 8 del cuadro 2, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey.

8.1) Variedad.- La variedad V-401, mostró el mayor número de hojas (3.46), siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-412 y H-417 (3.43).

TABLA 4.- RESUMEN DE LOS ANÁLISIS DE VARIANZA REALIZADAS PARA LAS VARIABLES TOMADAS EN EL SEGUNDO MUESTREO DE CAMPO DE FECHA 24 DE JUNIO 1981 DE 3 VARIETADES Y 2 HIBRIDOS DE MAIZ EN PRUEBA DE RESISTENCIA A - PLAGAS EN EL CICLO PRIMAVERA-VERANO 1981, MARIN N. L.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	1 2 3 4 5 6 7 8							
		ALTURA DE PLANTA	ANCHO DE LA HOJA MEDIA	LARGO DE LA HOJA MEDIA	DIAMETRO MAYOR	DIAMETRO MENOR	AREA FOLIAR	PROMEDIO DEL TALLO	NUMERO DE HOJAS+1
VARIETA D	4	** 4218.250	** 7.020	** 697.574	** 0.702	** 0.518	** 86404.695	** 0.582	** 0.385
B L O Q U E	3	N.S. 12.327	N.S. 0.430	N.S. 7.254	N.S. 0.112	N.S. 0.080	N.S. 2626.862	** 0.025	** 0.095
E R R O R A	12	132.080	0.566	15.213	0.059	0.026	2780.578	0.031	0.012
T R A T A M I E N T O	3	N.S. 134.666	* 0.478	N.S. 31.668	N.S. 0.031	* 0.038	N.S. 1932.523	* 0.032	N.S. 0.005
I N T E R A C C I O N V A R I E T A D X T R A T A M I E N T O	12	* 115.616	N.S. 0.113	* 29.675	* 0.028	N.S. 0.007	N.S. 1433.035	N.S. 0.004	N.S. 0.005
E R R O R B	45	74.591	0.180	16.75	0.013	0.008	1784.814	0.008	0.004
C O E F I C I E N T E D E V A R I A C I O N D E L E R R O R A	-	5.98	8.87	4.62	11.40	9.10	10.59	9.02	3.27
C O E F I C I E N T E D E V A R I A C I O N D E L E R R O R B	-	4.49	5.00	4.48	5.35	5.05	8.48	4.58	1.89
M E D I A G E N E R A L	-	192.13	8.48	84.39	2.13	1.77	497.70	1.95	3.34

CUADRO 2.- RESULTADOS PROMEDIO TOTALES RESUMEN DE LA PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE TUKEY Y MEDIA GENERAL DE LAS VARIABLES TOMADAS EN EL SEGUNDO MUESTREO DE CAMPO DE FECHA 24 JUNIO 1981 DE 3 VARIETADES Y 2 HIBRIDOS DE MAIZ EN PRUEBA DE RESISTENCIA A PLAGAS EN EL CICLO PRIMAVERA - VERANO 1981 MARIN N.L.

1 2 3 4 5 6 7 8

VARIEDAD	TRATAMIENTO	ALTURA DE PLANTA	ANCHO DE LA HOJA MEDIA	LARGO DE LA HOJA MEDIA	DIAMETRO MAYOR	DIAMETRO MENOR	AREA FOLIAR	PROMEDIO DEL TALLO	V DEL N° DE HOJAS + 1
NL-U-127	COGOLLERO	174.75 (a,d)	7.60	74.91 (a,b)	1.97 (a,c)	1.62	394.05	1.79	3.10
	ELOTERO	167.88 (a,b)	7.60	73.31 (a,b)	1.87 (a,b)	1.56	385.60	1.71	3.05
	BARRENADOR	172.40 (a,c)	7.07	73.91 (a,c)	1.87 (a,c)	1.52	361.93	1.70	3.07
	TESTIGO	166.00 (a,c)	7.75	71.5 (a,c)	1.84 (a,c)	1.45	404.20	1.65	3.13
	PROMEDIO	170.26 C	7.51 B	74.37 D	1.89 C	1.54 C	386.45 C	1.71 C	3.08 C
NL-U-30	COGOLLERO	193.75 (a,b,c)	8.76	85.10 (a,a)	2.04 (a,b,c)	1.68	516.08	1.86	3.34
	ELOTERO	194.97 (a,a)	8.05	83.28 (a,a)	1.93 (a,b)	1.59	464.33	1.76	3.31
	BARRENADOR	194.50 (a,a,b)	8.16	81.50 (a,b,c)	1.96 (a,b,c)	1.60	460.57	1.78	3.28
	TESTIGO	189.75 (a,b)	8.40	80.72 (a,b,c)	2.00 (a,b,c)	1.61	469.22	1.80	3.28
	PROMEDIO	193.24 AB	8.34 AB	82.65 C	1.98 BC	1.62 BC	477.55 B	1.80 BC	3.30 B
Y-401	COGOLLERO	206.50 (a,b)	9.55	87.47 (a,b,a)	2.49 (a,a)	2.04	577.84	2.27	3.47
	ELOTERO	197.53 (a,a)	9.26	87.95 (a,b,a)	2.34 (a,a)	1.88	565.93	2.11	3.46
	BARRENADOR	206.00 (a,a)	9.25	86.00 (b,a,b)	2.41 (a,a)	1.93	550.64	2.17	3.45
	TESTIGO	213.03 (a,a)	9.27	93.69 (a,a)	2.37 (a,a)	1.93	600.32	2.15	3.46
	PROMEDIO	205.76 A	9.33 A	88.78 AB	2.40 A	1.94 A	573.18 A	2.17 A	3.46 A
H-412	COGOLLERO	189.25 (a,c,d)	8.59	80.00 (b,a,b)	2.29 (a,a,b)	1.85	475.30	2.07	3.43
	ELOTERO	186.90 (a,a)	8.45	87.52 (a,a)	2.27 (a,a)	1.93	512.13	2.10	3.39
	BARRENADOR	176.02 (a,b,c)	8.51	86.22 (a,b,a)	2.23 (a,a,b)	1.86	508.04	2.05	3.43
	TESTIGO	182.63 (a,b,c)	8.47	84.60 (a,b)	2.29 (a,a,b)	1.83	495.61	2.06	3.46
	PROMEDIO	182.20 BC	8.51 AB	84.59 BC	2.27 A,B	1.87 AB	492.77 AB	2.07 A	3.43 AB
H-417	COGOLLERO	220.20 (a,d)	8.93	88.13 (b,a)	2.16 (a,b,c)	1.97	545.36	2.07	3.46
	ELOTERO	201.66 (b,a)	8.71	90.64 (a,b,a)	2.12 (a,a,b)	1.88	546.58	2.00	3.48
	BARRENADOR	204.65 (a,b,a)	8.65	91.55 (a,b,a)	2.10 (a,a,b,c)	1.87	547.88	1.98	3.39
	TESTIGO	210.16 (a,b,a)	8.63	95.98 (a,a)	2.11 (a,a,b,c)	1.83	574.42	1.97	3.37
	PROMEDIO	209.17 A	8.73 A	91.57 A	2.12 ABC	1.89 A	553.56 AB	2.00 AB	3.43 AB
MEDIA	COGOLLERO	195.69	8.69 A	83.12	2.19	1.83 A	501.73	2.01 A	3.36
	ELOTERO	189.79	8.41 AB	84.54	2.10	1.76 AB	494.51	1.94 AB	3.34
	BARRENADOR	190.71	8.33 B	83.84	2.11	1.75 AB	485.81	1.93 B	3.32
DE	TESTIGO	192.31	8.50 AB	86.07	2.12	1.73 B	508.75	1.92 B	3.34
	MEDIA GENERAL	192.13	8.46	84.39	2.13	1.77	497.70	1.95	3.34

Tabla 5.- Contrastes para las variables del Segundo Muestreo de campo de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.

CUADRO		VARIABLES			
C	E B T	Ancho de la hoja media	Diámetro Menor	Promedio del tallo	
C1	1 -1 -1	0.3645	0.0605	0.05	*
C2	1 0 -1/2 -1/2	1.00833	0.108	0.09633	**
C3	0 1 -1/2 -1/2	0.000333	0.00533	0.003	N.S.
C4	1 -1 0 0	0.784	0.049	0.049	*

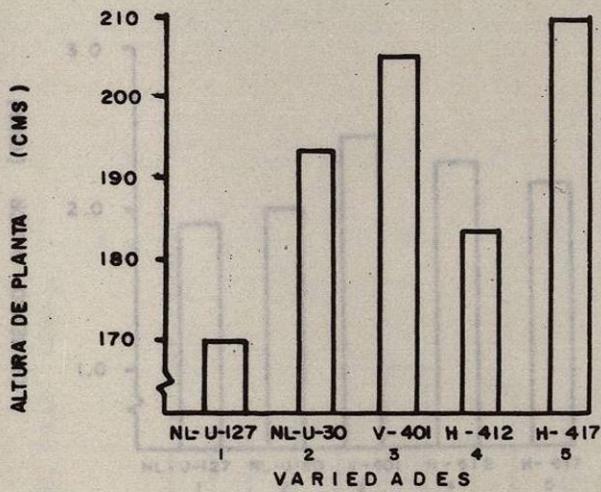


FIGURA 14. Altura de planta para variedades del segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

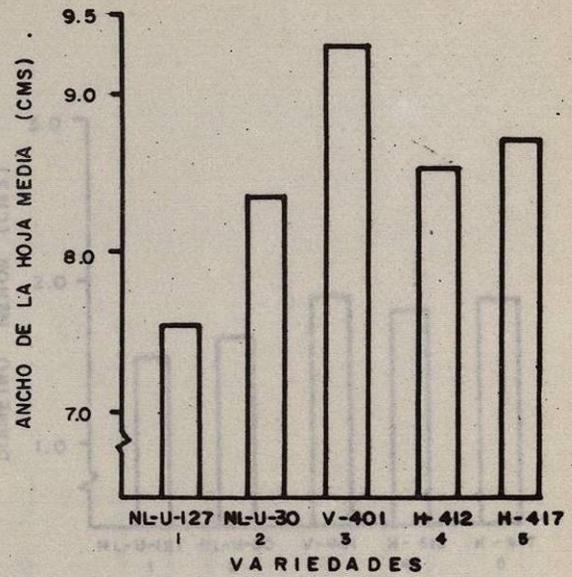


FIGURA 15. Ancho de la hoja media para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

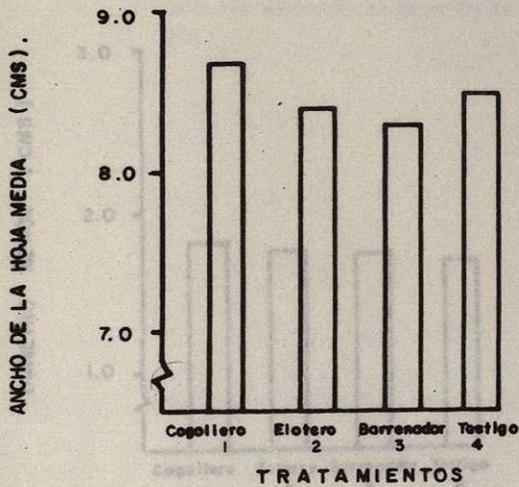


FIGURA 16. Ancho de la hoja media para tratamientos en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

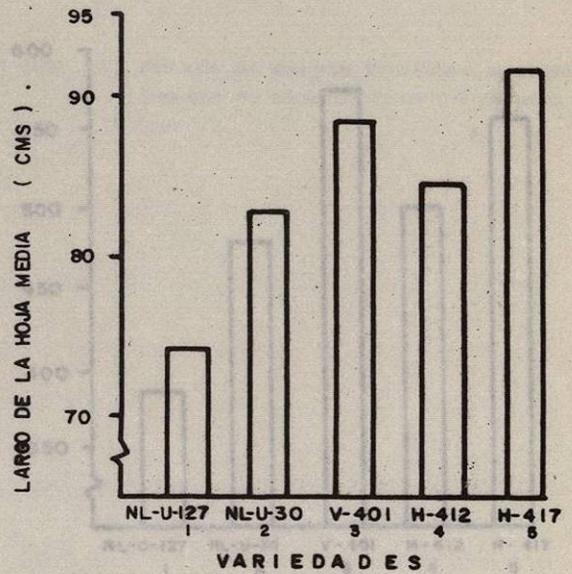


FIGURA 17. Largo de la hoja media para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

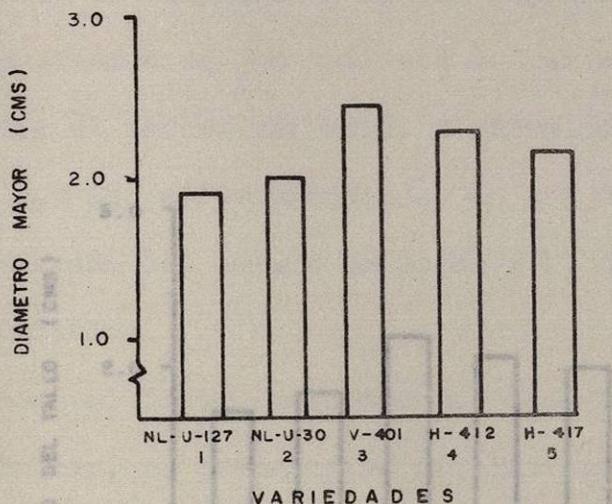


FIGURA 18. Diámetro mayor para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

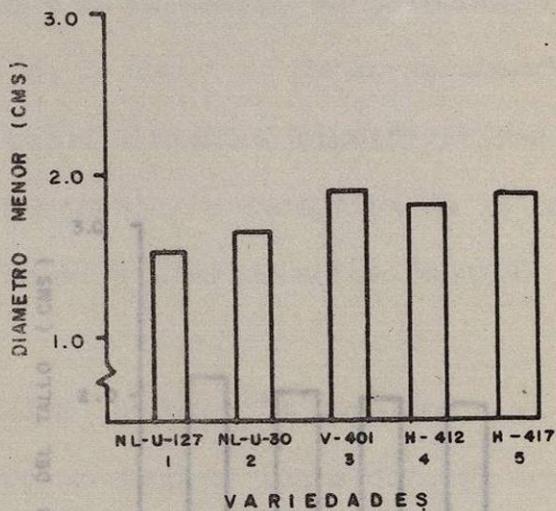


FIGURA 19. Diámetro menor para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

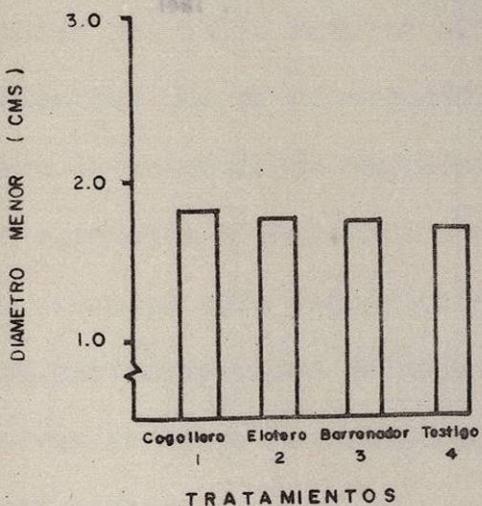


FIGURA 20. Diámetro menor para tratamientos del segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

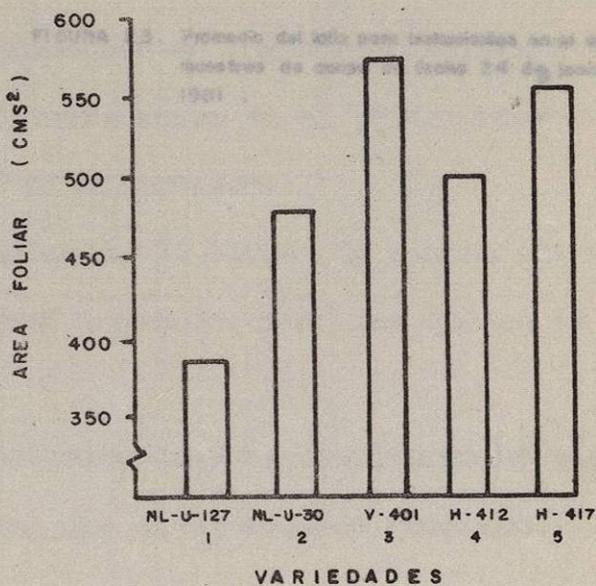


FIGURA 21. Área foliar para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

Comparación del Primer y Segundo Muestreo de Características Agronómicas.

Para la comparación de los dos muestreos en el campo, se presentan los resultados de los análisis de varianzas en la Tabla 6, donde se observa que para el factor variedad, siempre resultaron altamente significativas -

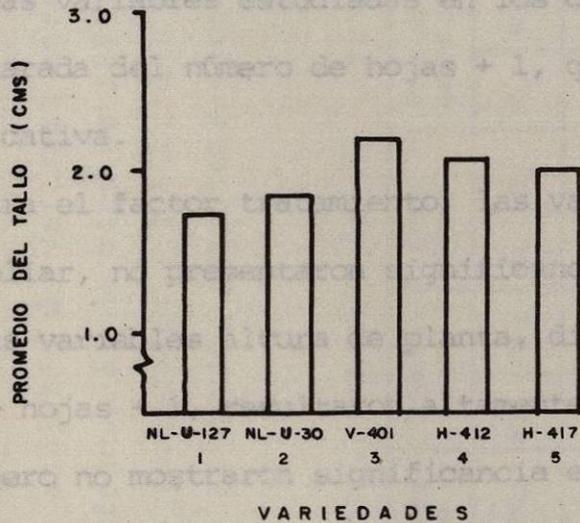


FIGURA 22. Promedio del tallo para variedades en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

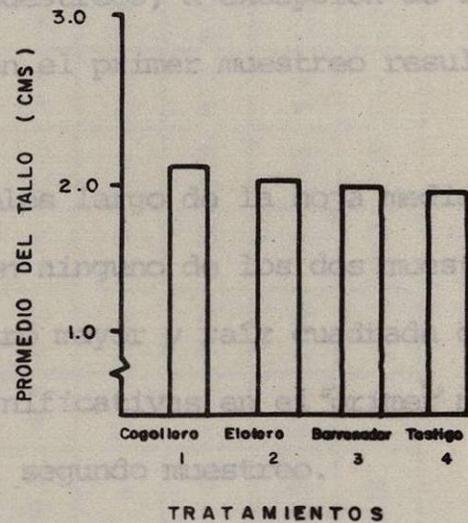


FIGURA 23. Promedio del tallo para tratamientos en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

El ancho de la hoja media, mostró significancia en los dos muestreos, pero no mostraron significancia en el segundo muestreo, mientras que en el primero, resultó significativo.

Para la interacción variedad X tratamiento, la altura de planta mostró ser altamente significativa en el primer muestreo, mientras que en el segundo, resultó sólo significativa.

Las variables largo de hoja media y diámetro mayor, resultaron no significativas en el primer muestreo, mientras que en el segundo muestreo, mostraron significancia.

Las variables restantes, no mostraron significancia en ninguno de los dos muestreos.

Comparación del Primer y Segundo Muestreo de  
Características Agronómicas.

Para la comparación de los dos muestreos en el campo, se presentan los resultados de los análisis de varianza en la Tabla 6, donde se observa que para el factor variedad, siempre resultaron altamente significativas todas las variables estudiadas en los dos muestreos, a excepción de la raíz cuadrada del número de hojas + 1, que en el primer muestreo resultó no significativa.

Para el factor tratamiento, las variables largo de la hoja media y área foliar, no presentaron significancia en ninguno de los dos muestreos.

Las variables altura de planta, diámetro mayor y raíz cuadrada del número de hojas + 1, resultaron altamente significativas en el primer muestreo, pero no mostraron significancia en el segundo muestreo.

El ancho de la hoja media, mostró significancia en los dos muestreos, el diámetro menor resultó altamente significativo en los dos muestreos y el promedio del tallo resultó altamente significativo en el primer muestreo, mientras que en el segundo, resultó significativo.

Para la interacción variedad X tratamiento, la altura de planta mostró ser altamente significativa en el primer muestreo, mientras que en el segundo, resultó sólo significativa.

Las variables largo de hoja media y diámetro mayor, resultaron no significativas en el primer muestreo, mientras que en el segundo muestreo, mostraron significancia.

Las variables restantes, no mostraron significancia en ninguno de los dos muestreos.

Tabla 6.- Comparación de los resultados de los análisis de varianza entre los 2 -  
muestreos realizados en el campo de fechas 23 de mayo de 1981 y 24 de -  
junio de 1981, respectivamente, de 3 variedades y 2 híbridos de maíz --  
en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 --  
Marín, N.L.

Fuente de Variación	1		2		3		4		5		6		7		8	
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>														
Muestréos																
Variedad	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Tratamiento	**	N.S.	**	*	N.S.	N.S.	**	N.S.	**	**	N.S.	N.S.	**	**	**	N.S.
Interacción Variedad X Tratamiento	**	*	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	*	N.S.							
Coficiente de Variación del error A	10.91	5.96	9.14	8.87	7.39	4.62	8.76	11.40	11.91	9.10	13.12	10.59	8.73	9.02	5.73	3.27
Coficiente de Variación del error B	4.92	4.49	4.89	5.00	4.12	4.84	5.84	5.35	5.27	5.05	7.62	6.46	4.97	4.58	1.68	1.89
Medio General	163.41	192.13	8.07	8.48	91.55	84.39	2.42	2.13	1.80	1.77	512.13	487.70	2.11	1.95	3.26	3.34

M<sub>1</sub> = Muestreo uno  
M<sub>2</sub> = Muestreo dos

Incidencia y Daño de Plagas, Muestreo Final  
(Cogollero y Testigo).

Para las variables tomadas en el muestreo final, con la finalidad de comparar los tratamientos de gusanos cogollero y testigo, se resumen los análisis de varianza en la Tabla 7, donde se observa que para el factor - variedad, las variables altura de planta y diámetro mayor, se mostraron altamente significativas, el número de hojas presentó significancia, mientras que el rendimiento no mostró significancia.

Para el factor tratamiento, el diámetro mayor resultó ser altamente - significativo, el número de hojas resultó significativo y las variables altura de planta y rendimiento por planta, no mostraron significancia.

Para la interacción variedad X tratamiento, todas las variables resultaron ser nó significativas.

1.- Altura de Planta.

Para esta variable, el factor variedad resultó ser altamente significativo, mientras que los demás factores estudiados resultaron nó significativos, como se muestra en la columna 1 de la Tabla 7.

Los resultados promedio totales se muestran en la columna 1 del cuadro 3, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey. (Ver valores en Apéndice, Tabla 3).

1.1) Variedad.- La variedad V-401, mostró la mayor altura (200.46 cm.), siendo igualada estadísticamente por el híbrido H-417 (194.74 cm.) y por la variedad NL-U-30 (181.01 cm.), ver figura 24.

## 2.- Número de Hojas.

Los factores variedad y tratamiento, resultaron ser significativos, mientras que la interacción variedad X tratamiento, no mostró significancia, como se aprecia en la columna 2 de la Tabla 7. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 2 del cuadro 3, en el cual se resumen los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey.

2.1) Variedad.- La variedad V-401, mostró el mayor número de hojas (10.81), siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-412 (10.71), H-417 (10.51) y por la variedad NL-U-30 (10.41), ver figura 25.

2.2) Tratamiento.- El tratamiento de gusano cogollero resultó con un número mayor de hojas (10.62) estadísticamente, que el testigo (10.12), ver figura 26.

## 3.- Diámetro Mayor.

Para esta variable, los factores variedad y tratamiento resultaron ser altamente significativos, mientras que la interacción variedad X tratamiento, no mostró significancia, como se muestra en la columna 3 de la Tabla 7. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 3 del cuadro 3, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey.

3.1) Variedad.- La variedad V-401, mostró el mejor diámetro mayor (2.17 cm.), siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-417 (2.06 cm.) y H-412 (2.03 cm.), ver figura 27.

3.2) Tratamiento.- El tratamiento de gusano cogollero mostró un mayor diámetro estadísticamente (2.04 cm.), que el tratamiento testigo - - -

(1.89 cm.), ver figura 28.

#### 4.- Rendimiento por Planta.

Para esta variable, ninguno de los factores estudiados presentó significancia, como se muestra en la columna 4 de la Tabla 7. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 4 del cuadro 3.

Tabla 7.- Resumen de los análisis de varianza -- del muestreo final, con los tratamientos de gusano cogollero y testigo de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en -- prueba de resistencia a plagas en el -- ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.

		1	2	3	4
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Altura de Planta	No. de Hojas	Diámetro Mayor	Rend por Planta
Variedad	4	♦ ♦ 2100.959	♦ 2.471	♦ ♦ 0.235	N.S. 66.582
Bloque	3	N.S. 29.549	N.S. 0.230	N.S. 0.014	N.S. 115.401
Error A	12	111.303	0.502	0.012	129.883
Tratamiento	1	N.S. 252.506	♦ 2.480	♦ ♦ 0.207	N.S. 157.446
Interacción Variedad X Tratamiento	4	N.S. 137.023	N.S. 0.394	N.S. 0.003	N.S. 49.142
Error B	15	89.873	0.448	0.009	186.48
Coefficiente de Variación del error A	-	5.78	6.83	5.56	14.6
Coefficiente de Variación del error B	-	5.20	6.45	4.81	17.51
Medio General	-	182.26	10.37	1.97	77.97

Cuadro 3.- Resultados promedio totales, resúmenes - de la prueba de rango múltiple de Tukey- y media general de las variables tomadas en el muestreo final para comparar los - tratamientos del gusano cogollero y tes- tigo de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el - ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.

		1	2	3	4
Variedad	Tratamiento	Altura de Planta	Número de Hojas	Diámetro Mayor	Rendimiento por planta
NL - U-127	Cogollero	162.05	9.59	1.79	76.77
	Testigo	157.00	9.24	1.70	73.45
	Promedio	159.52 C	9.42 B	1.75 C	75.11
NL- U- 30	Cogollero	182.72	10.94	1.94	84.33
	Testigo	174.30	9.88	1.74	73.57
	Promedio	181.01 ABC	10.41 AB	1.84 BC	78.95
V- 401	Cogollero	198.00	10.97	2.23	76.28
	Testigo	202.93	10.65	2.11	84.17
	Promedio	200.46 A	10.81 A	2.17 A	80.22
H - 412	Cogollero	174.85	11.12	2.10	80.85
	Testigo	176.25	10.30	1.94	80.91
	Promedio	175.55 BC	10.71 A	2.03 AB	80.88
H - 417	Cogollero	201.22	10.47	2.13	81.56
	Testigo	188.25	10.54	1.99	67.86
	Promedio	194.74 AB	10.51 AB	2.06 AB	74.71
Media de Tratamientos	Cogollero	184.77	10.62 A	2.04 A	79.96
	Testigo	179.74	10.12 B	1.89 B	75.99
	Media Gral .	182.26	10.37	1.97	77.97

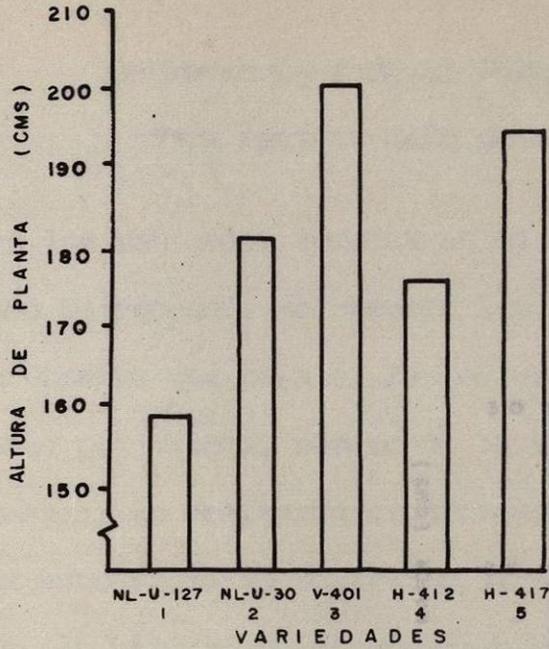


FIGURA 24. Altura de planta final para variedades con tratamientos de cogollero y testigo .

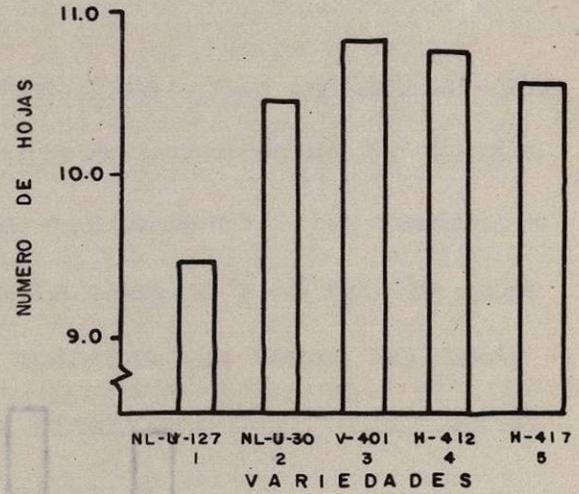


FIGURA 25. Número de hojas final para variedades con tratamientos de cogollero y testigo .

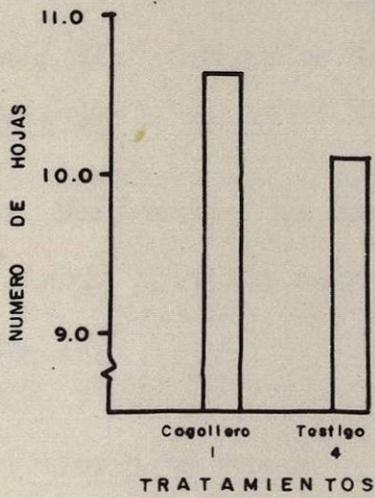


FIGURA 26. Número de hojas final entre tratamientos cogollero y testigo .

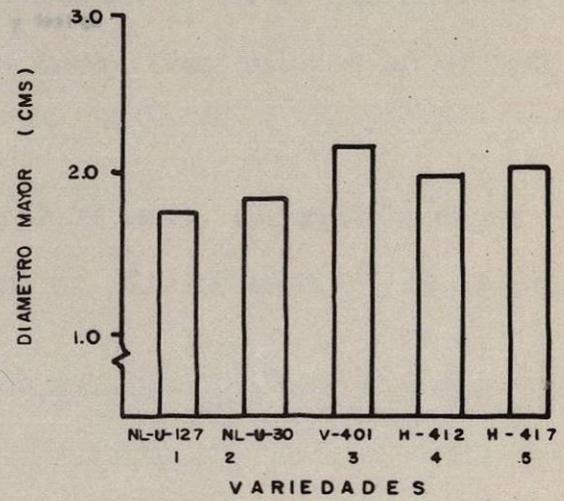


FIGURA 27. Diámetro mayor final para variedades con tratamientos de cogollero y testigo .

## Incidencia y Daño de Plagas, Muestreo Final

(Para estimar daño de gusano barrenador)

Para las variables tomadas en el muestreo final para estimar el daño del gusano barrenador, se resumen los análisis de varianza en la Tabla 8, donde se observa que para el factor variedad-tratamiento, las variables rendimiento por planta, número de larvas de barrenador y número de pupas de barrenador, no mostraron significancia, mientras que todas las demás variables estudiadas se mostraron altamente significativas. (Para estas variables, se utilizó el diseño de bloques al azar).

### 1.- Altura de Planta.

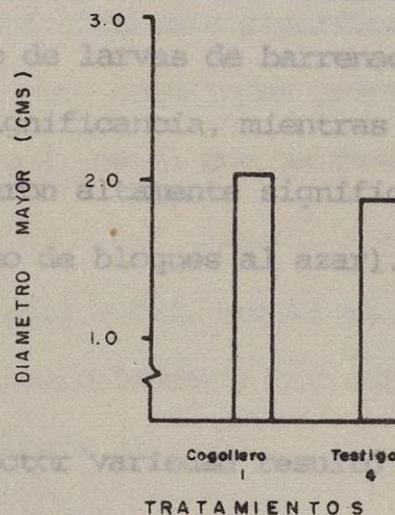


FIGURA 28. Diámetro mayor final entre tratamientos cogollero y testigo

Para esta variable, el factor variedad es altamente significativo, como se muestra en la columna 1 de la Tabla 8. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 1 del cuadro 4, en el que se resumen también los resultados de la prueba de Tukey. (Ver valores en el Apéndice, Tabla 4).

1.1) Variedad.- La variedad V-401 (197.38 cm.), alcanzó la mayor altura, siendo igualada estadísticamente por el híbrido H-417 (188.25 cm.) ver figura 29.

### 2.- Número de Hojas.

El factor variedad, resultó altamente significativo, como se muestra en la columna 2 de la Tabla 8. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 2 del cuadro 4, en el que se resumen también los resultados de la prueba de Tukey.

## Incidencia y Daño de Plagas, Muestreo Final

(Para estimar daño de gusano Barrenador)

Para las variables tomadas en el muestreo final para estimar el daño del gusano barrenador, se resumen los análisis de varianza en la Tabla 8, donde se observa que para el factor variedad=tratamiento, las variables rendimiento por planta, número de larvas de barrenador y número de pupas de barrenador, no mostraron significancia, mientras que todas las demás variables estudiadas se mostraron altamente significativas. (Para estas variables, se utilizó el diseño de bloques al azar).

### 1.- Altura de Planta.

Para esta variable, el factor variedad resultó altamente significativo, como se muestra en la columna 1 de la Tabla 8. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 1 del cuadro 4, en el que se resumen también los resultados de la prueba de Tukey. (Ver valores en el Apéndice, Tabla 4).

1.1) Variedad.- La variedad V-401 (197.38 cm.), alcanzó la mayor altura, siendo igualada estadísticamente por el híbrido H-417 (188.25 cm.) ver figura 29.

### 2.- Número de Hojas.

El factor variedad, resultó altamente significativo, como se muestra en la columna 2 de la Tabla 8. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 2 del cuadro 4, en el que se resumen también los resultados de la prueba de Tukey.

2.1 Variedad.- La variedad V-401, mostró el mayor número de hojas (10.96), siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-412 (10.93), H-417 (10.91) y por la variedad NL-U-30 (10.15), ver figura 30.

### 3.- Diámetro Mayor.

El factor variedad, resultó altamente significativo, como se muestra en la columna 3 de la Tabla 8. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 3 del cuadro 4, en el que se resumen también los resultados de la prueba de Tukey.

3.1) Variedad.- La variedad V-401, mostró el mayor diámetro mayor (2.11 cm.), siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-417 (2.01 cm.) y H-412 (2.00 cm.), ver figura 31.

### 4.- Rendimiento por Planta.

Para esta variable, no presentó significancia el factor variedad, como se aprecia en la columna 4, de la Tabla 8. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 4 del cuadro 4.

### 5.- Número de Entrenudos por Planta.

El factor variedad, resultó altamente significativo, como se muestra en la columna 5 de la Tabla 8. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 5 del cuadro 4, en el que se resumen también los resultados de la prueba de Tukey.

5.1) Variedad.- El híbrido H-417, mostró el mayor número de entrenudos por planta (11.64), siendo igualado estadísticamente por la variedad V-401 (11.43), por el híbrido H-412 (11.35) y por la variedad - - - -

NL-U-30 (10.89), ver figura 32.

#### 6.- Número de Entrenudos Dañados.

El factor variedad mostró ser altamente significativo, como se muestra en la columna 6 de la Tabla 8. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 6 del cuadro 4, en el que se resumen también los resultados de la prueba de Tukey.

6.1) Variedad.- La variedad V-401, mostró el mayor número de entrenudos dañados (3.57), siendo igualada estadísticamente por el híbrido H-417 (3.51), la variedad NL-U-30 (2.89) y el híbrido H-412 (2.79), ver figura 33.

#### 7.- Número de Larvas de Barrenador.

Para esta variable, no se presentó significancia en el factor variedad, como se aprecia en la columna 7 de la Tabla 8. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 7 del cuadro 4.

#### 8.- Número de Pupas de Barrenador.

Para esta variable, no se presentó significancia en el factor variedad, como se aprecia en la columna 8 de la Tabla 8. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 8 del cuadro 4.

Tabla 8.- Resumen de los análisis de varianza de muestreo final para estimar el daño de gusano barrenador en prueba de resistencia a plagas de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.

	1	2	3	4	5	6	7	8	
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Altura de Planta	Número de Hojas	Diámetro Mayor	Rendimiento por planta	No. de entrenudos por planta	No. de entrenudos dañados	No. de larvas de barrenador	No. de pupas de barrenador
Variedad = Trat.	4	↕ ↘ 1641.607	↕ ↘ 4.752	↕ ↘ 0.264	N.S. 535.375	↕ ↘ 5.193	↕ ↘ 1.714	N.S. 0.025	N.S. 0.059
Bloque	3	N.S. 52.401	N.S. 0.171	N.S. 0.024	N.S. 122.635	N.S. 0.353	N.S. 0.704	↕ ↘ 0.073	N.S. 0.141
Error	12	83.063	0.480	0.020	199.771	0.413	0.262	0.010	0.045
Coefficiente de variación del error	-	5.06	6.64	7.36	19.11	5.84	16.78	76.92	60.60
Medio General	-	179.77	10.43	1.92	73.94	10.99	3.05	0.13	0.35

Cuadro 4.- Resultados promedio totales, resumen de la prueba de Tukey y media general de las variables tomadas en el muestreo final para estimar el daño del gusano barrenador de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Variedad	Altura de Planta	Número de Hojas	Diámetro Mayor	Rendimiento por planta	No. de entrenudos por planta	No. de entrenudos dañados	No. de larvas de barrenador	No. de pupas de barrenador
NL - U - 127	159.21 C	9.19 B	1.66 C	71.39	9.63 B	2.52 B	0.18	0.34
NL - U - 30	176.27 BC	10.15 AB	1.81 BC	71.10	10.89 AB	2.89 AB	0.13	0.45
V - 401	197.38 A	10.96 A	2.11 A	81.65	11.43 A	3.57 A	0.14	0.36
H - 412	177.74 BC	10.93 A	2.00 AB	82.56	11.35 A	2.79 AB	0.03	0.21
H - 417	188.25 AB	10.91 A	2.01 AB	63.01	11.64 A	3.51 A	0.15	0.36
MEDIA GENERAL	179.77	10.43	1.92	73.94	10.99	3.05	0.13	0.35

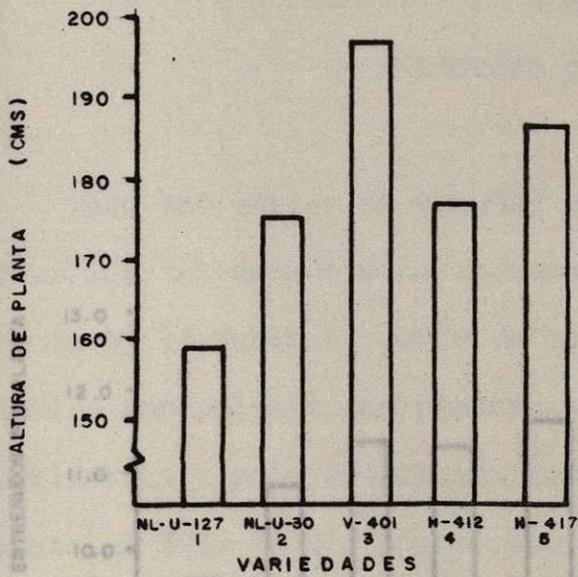


FIGURA 29. Altura de planta final para variedades con infestacion natural de gusano barrenador .

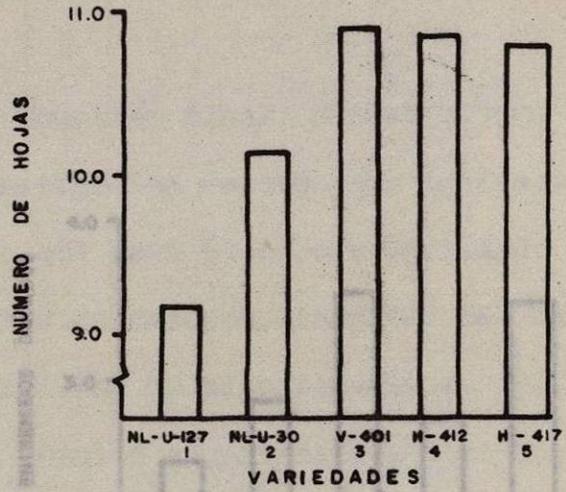


FIGURA 30. Número de hojas final para variedades con infestacion natural de gusano barrenador .

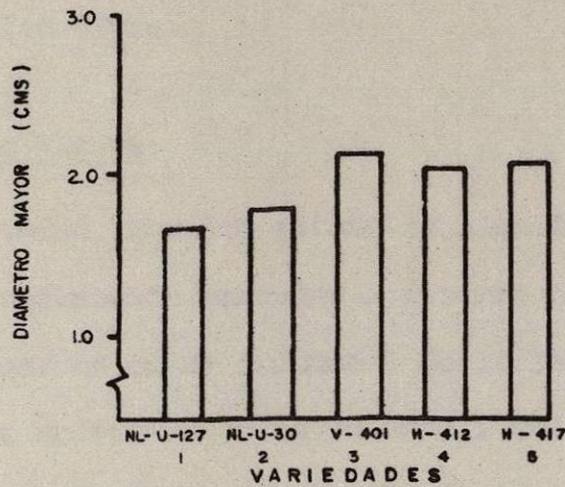


FIGURA 31. Diámetro mayor final para variedades con infestacion natural de gusano barrenador .

Incidencia y Daño de Plagas, Muestreo Final  
(Elictero y Testigo).

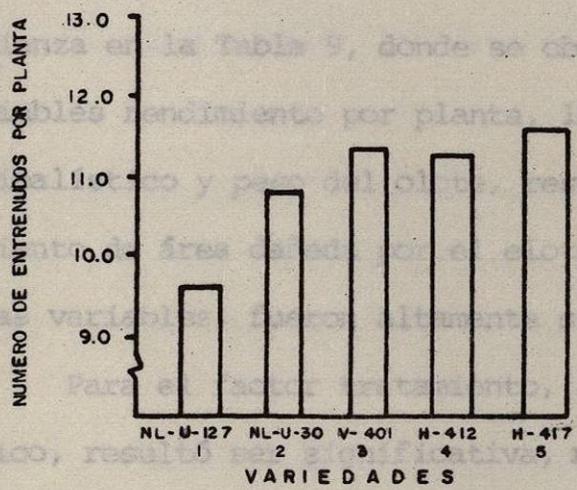


FIGURA 32. Número de entrenidos por planta para variedades con infestacion natural de gusano barrenador.

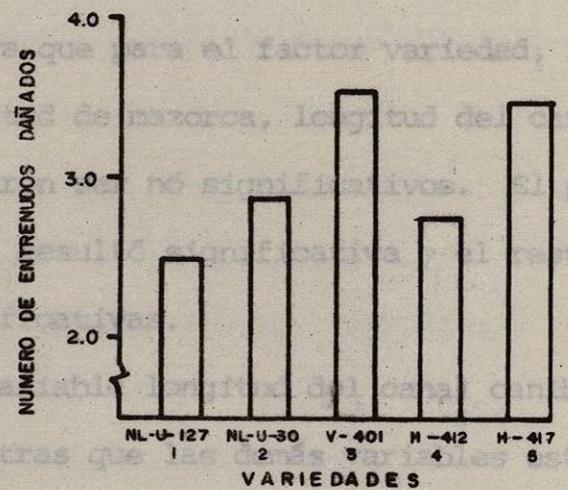


FIGURA 33. Número de entrenidos dañados en planta, para variedades con infestacion natural de gusano barrenador.

1.- Altura de Planta.

El factor variedad, resultó altamente significativo, mientras que el tratamiento y la interacción variedad X tratamiento, resultaron no significativos, como se muestra en el columna 1 de la Tabla 9. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 1 del cuadro 5 en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey. (ver valores en el Apéndice, Tabla 5).

1.1) Variedad.- La variedad V-401 (199.91 cm.), resultó con la mayor altura, siendo igualada estadísticamente por el híbrido H-417 (191.82 cm.), ver figura 34.

Incidencia y Daño de Plagas, Muestreo Final  
(Elotero y Testigo).

Para las variables tomadas en el muestreo final, con el objeto de comparar los tratamientos de elotero y testigo, se resumen los análisis de varianza en la Tabla 9, donde se observa que para el factor variedad, las variables rendimiento por planta, longitud de mazorca, longitud del canal canibalístico y peso del olote, resultaron ser nó significativos. El por- - ciento de área dañada por el elotero, resultó significativa y el resto de las variables, fueron altamente significativas.

Para el factor tratamiento, la variable longitud del canal canibalístico, resultó ser significativa, mientras que las demás variables estudiadas resultaron nó significativas.

Para la interacción variedad X tratamiento, todas las variables resultaron ser nó significativas.

1.- Altura de Planta.

El factor variedad, resultó altamente significativo, mientras que el tratamiento y la interacción variedad X tratamiento, resultaron nó signifi- - cativos, como se muestra en el columna 1 de la Tabla 9. Los resultados -- promedio totales se muestran en la columna 1 del cuadro 5 en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey, (ver valores en el Apéndice, Tabla 5).

1.1) Variedad.- La variedad V-401 (199.91 cm.), resultó con la ma-- yor altura, siendo igualada estadísticamente por el híbrido H-417 (191.82 cm.), ver figura 34.

## 2.- Número de Hojas.

El factor variedad resultó ser altamente significativo, mientras que el tratamiento y la interacción variedad X tratamiento resultaron ser no significativas, como se muestra en la columna 2 de la Tabla 9. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 2 del cuadro 5, en el -- que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de -- Tukey.

2.1) Variedad.- La variedad V-401, mostró el mayor número de hojas (10.91), siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-417 (10.73) y H-412 (10.34), así como por la variedad NL-U-30 (10.14), ver figura 35.

## 3.- Diámetro Mayor.

El factor variedad se mostró altamente significativo, mientras que el tratamiento y la interacción variedad X tratamiento resultaron ser no significativas, como se muestra en la columna 3 de la Tabla 9. Los resulta-- dos promedio totales se muestran en la columna 3 del cuadro 5, en el que - se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey.

3.1) Variedad.- La variedad V-401 (2.15 cm.), resultó con el mejor diámetro mayor, siendo igualada estadísticamente por los híbridos H-417 -- (2.00 cm.) y H-412 (1.99 cm.), ver figura 36.

## 4.- Rendimiento por Planta.

Para esta variable, ninguno de los factores estudiados presentó signi-- ficancia, como se muestra en la columna 4 de la Tabla 9. Los resultados - promedio totales se muestran en la columna 4 del cuadro 5.

### 5.- Longitud de Mazorca.

Para esta variable, ninguno de los factores estudiados presentó significancia, como se muestra en la columna 5 de la Tabla 9. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 5 del cuadro 5.

### 6.- Longitud del Canal Canibalístico.

El factor tratamiento resultó ser significativo, mientras que el factor variedad y la interacción variedad X tratamiento no presentaron significancia, como se observa en la columna 6 de la Tabla 9. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 6 del cuadro 5, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey.

6.1) Tratamiento.- El tratamiento de gusano elotero mostró una longitud estadísticamente mayor del canal canibalístico (6.19 cm.), que el tratamiento testigo (5.68 cm.), ver figura 37.

### 7.- Número de Espatas.

El factor variedad, resultó ser altamente significativo, mientras que el tratamiento y la interacción variedad X tratamiento, resultaron no significativos, como se muestra en la columna 7 de la Tabla 9. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 7 del cuadro 5, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple de Tukey.

7.1) Variedad.- El híbrido H-417, mostró el mayor número de espatas (10.72), siendo igualado estadísticamente por las variedades V-401 (9.74) y NL-U-30 (9.08), ver figura 38.

### 8.- Porcentaje de área dañada por Elotero.

El factor variedad resultó ser significativo, mientras que el tratamiento y la interacción variedad X tratamiento, resultaron no significativas, como se muestra en la columna 8 de la Tabla 9. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 8, del cuadro 5, en el que se resumen también los resultados de la prueba de rango múltiple Tukey.

8.1) Variedad.- La variedad V-401 (3.10%), mostró la menor área dañada por elotero, siendo igualada estadísticamente por la variedad - - - NL-U-127 (3.50%) y por los híbridos H-412 (4.18%) y H-417 (4.90%), ver figura 39.

### 9.- Peso del Olote.

Para esta variable, ninguno de los factores estudiados presentó significancia, como se muestra en la columna 9 de la Tabla 9. Los resultados promedio totales se muestran en la columna 9, del cuadro 5.

Tabla 9.- Resumen de los análisis de varianza del muestreo final, con los tratamientos de elotero y testigo de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Variedad	4	↑ *	↑ *	↑ *	N. S.	N. S.	N. S.	↑ *	↑ *	N. S.
		280.934	4.151	0.289	726.771	20.322	1.298	8.843	25.179	263.777
Bloque	3	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
		10.129	0.570	0.017	86.415	0.385	1.037	0.256	1.826	472.173
Error A	12	109.638	0.298	0.023	319.713	7.388	0.822	0.758	6.668	419.783
Tratamiento	1	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	*	N. S.	N. S.	N. S.
		13.689	0.524	0.029	8.238	7.200	2.586	0.010	8.789	340.992
Interacción Variedad X Tratamiento	4	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
		48.411	0.276	0.010	121.367	0.540	0.643	0.365	10.089	445.500
Error B	15	88.757	0.617	0.013	222.26	1.79	0.458	0.812	4.32	391.29
Coefficiente de Variación del error A	-	5.80	5.33	6.79	23.39	11.62	15.28	9.45	55.61	90.45
Coefficiente de Variación del error B	-	5.22	7.67	5.93	19.50	5.72	11.41	9.78	44.69	87.33
Media General	-	180.33	10.24	1.92	76.44	23.38	5.93	9.21	4.65	22.65

Cuadro 5.- Resultados promedio totales, resumen de la prueba de rango múltiple de Tukey y media general de las variables tomadas en el muestreo final para comparar los tratamientos de gusano elotero y testigo de 3 variedades y 2 híbridos de maíz en prueba de resistencia a plagas en el ciclo primavera-verano 1981 Marín, N.L.

Variedad	Tratamiento	1 2 3 4 5 6 7 8 9								
		Altura de Planta	Número de Hojas	Dímetro Mayor	Rend. por Planta	Long. de Mazorca	Long. del canal cobalístico	Número de Espatas	% Área dañada por elotero	Peso del otote
NL - U - 127	Elotero	156.97	8.89	1.64	67.80	21.20	6.30	8.06	4.34	15.14
	Testigo	157.00	9.24	1.70	73.45	22.26	5.82	8.18	2.67	47.53
	Promedio	156.99 C	9.07 B	1.67 C	70.63	21.73	6.06	8.12 B	3.50 AB	31.34
NL - U - 30	Elotero	178.25	10.40	1.84	65.24	21.91	5.84	9.24	7.74	15.28
	Testigo	174.30	9.88	1.74	73.57	23.50	5.65	8.91	7.42	15.54
	Promedio	176.27 BC	10.14 AB	1.79 BC	69.40	22.70	5.75	9.08 AB	7.58 A	15.41
V - 401	Elotero	196.90	11.17	2.19	93.69	25.45	6.29	9.50	3.55	24.13
	Testigo	202.93	10.65	2.11	84.17	26.25	5.75	9.99	2.65	23.03
	Promedio	199.91 A	10.91 A	2.15 A	88.93	25.85	6.02	9.74 AB	3.10 B	23.58
H - 412	Elotero	177.05	10.37	2.05	88.10	22.55	5.32	8.22	6.18	22.68
	Testigo	176.25	10.30	1.94	80.91	22.76	5.41	8.58	2.18	19.42
	Promedio	176.65 BC	10.34 A	1.99 AB	84.50	22.66	5.37	8.40 B	4.18 AB	21.05
H - 417	Elotero	195.40	10.91	2.01	69.66	23.68	7.17	10.97	3.79	21.43
	Testigo	188.25	10.54	1.99	67.86	24.26	5.75	10.48	6.00	22.32
	Promedio	191.82 AB	10.73 A	2.00 AB	68.76	23.98	6.46	10.72 A	4.90 AB	21.87
Medio de Tratamiento	Elotero	180.91	10.35	1.95	76.90	22.96	6.19 A	9.20	5.12	19.73
	Testigo	179.74	10.12	1.89	75.99	23.81	5.68 B	9.23	4.18	25.57
	Medio General	180.33	10.24	1.92	76.44	23.38	5.93	9.21	4.65	22.65

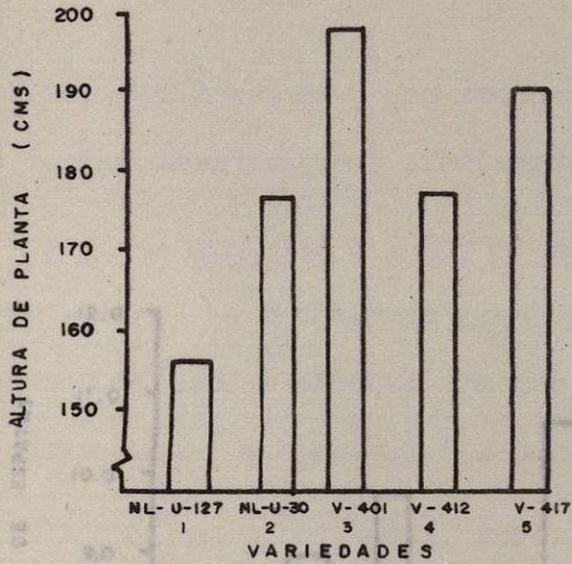


FIGURA 34. Altura de planta final para variedades con tratamientos de elotero y testigo .

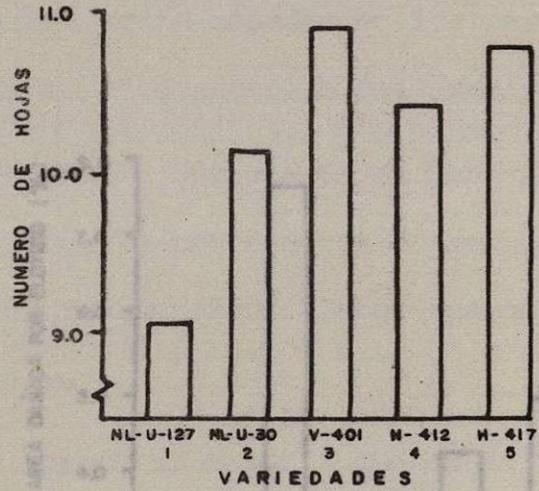


FIGURA 35. Número de hojas final para variedades con tratamientos de elotero y testigo .

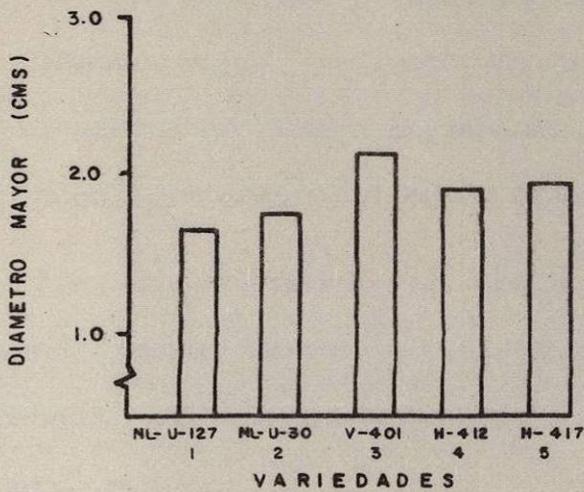


FIGURA 36. Diámetro mayor final para variedades con tratamientos de elotero y testigo .

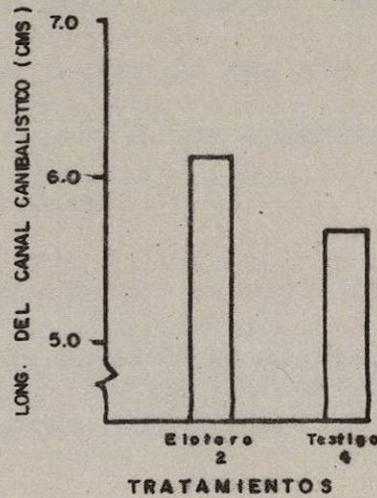


FIGURA 37. Longitud del canal canibalístico entre tratamientos elotero y testigo .

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y las recomendaciones están basadas en los resultados de las observaciones efectuadas durante el desarrollo del trabajo.

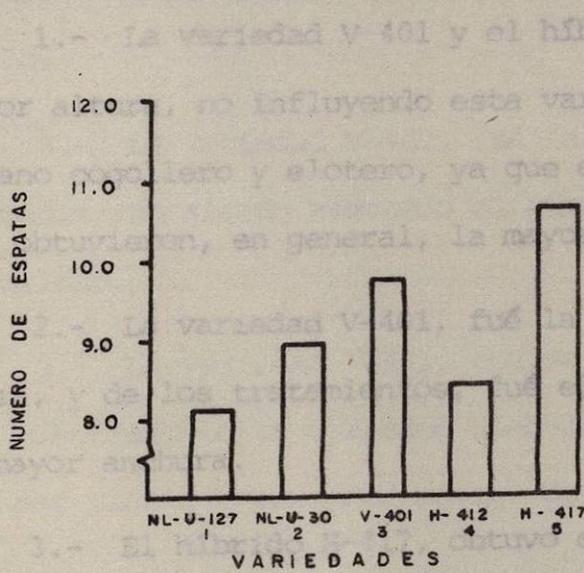


FIGURA 38. Número de espatas para variedades con tratamientos de elotero y testigo .

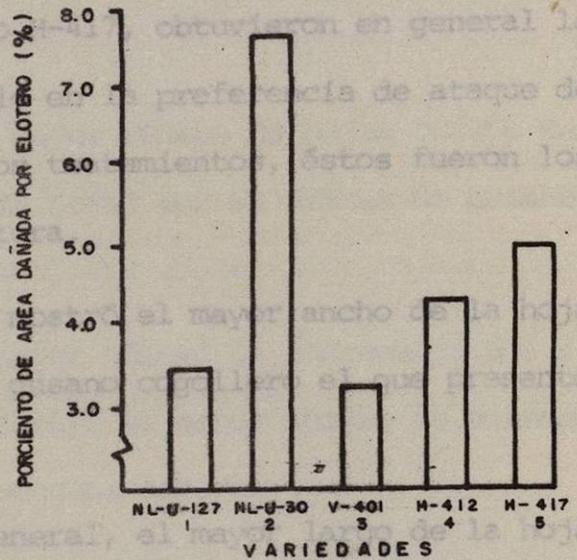


FIGURA 39. Porcentaje de área dañada por elotero para variedades con tratamientos de elotero y testigo .

4.- La variedad V-401 y el híbrido H-412, siempre obtuvieron el mejor diámetro mayor, pudiendo ser éste un factor de resistencia por tolerancia al ataque de Gusano barrenador, en cuanto a los tratamientos, el de Gusano cogollero obtuvo el mejor diámetro mayor.

5.- La variedad V-401, obtuvo generalmente el mejor diámetro menor, pudiendo ser un factor de resistencia por tolerancia al ataque de Gusano barrenador, en los tratamientos, el de Gusano cogollero fué el de mejor diámetro menor.

6.- La variedad V-401 y el híbrido H-417, presentaron la mayor área foliar, pudiendo ser este un factor de resistencia por tolerancia al ataque de Gusano cogollero, ya que presentando mayor área foliar, podrían resistir más un ataque de plagas defoliantes.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y las recomendaciones están basadas en los resultados de las observaciones efectuadas durante el desarrollo del trabajo.

1.- La variedad V-401 y el híbrido H-417, obtuvieron en general la mayor altura, no influyendo esta variable en la preferencia de ataque de gusano cogollero y elotero, ya que en los tratamientos, éstos fueron los que obtuvieron, en general, la mayor altura.

2.- La variedad V-401, fué la que mostró el mayor ancho de la hoja media, y de los tratamientos, fué el de gusano cogollero el que presentó la mayor anchura.

3.- El híbrido H-417, obtuvo en general, el mayor largo de la hoja media.

4.- La variedad V-401 y el híbrido H-412, siempre obtuvieron el mejor diámetro mayor, pudiendo ser éste un factor de resistencia por tolerancia al ataque de gusano barrenador, en cuanto a los tratamientos, el de gusano cogollero obtuvo el mejor diámetro mayor.

5.- La variedad V-401, obtuvo generalmente el mejor diámetro menor, pudiendo ser un factor de resistencia por tolerancia al ataque de gusano barrenador; en los tratamientos, el de gusano cogollero fué el de mejor diámetro menor.

6.- La variedad V-401 y el híbrido H-417, presentaron la mayor área foliar, pudiendo ser este un factor de resistencia por tolerancia al ataque de gusano cogollero, ya que presentando mayor área foliar, podrían resistir más un ataque de plagas defoliadoras.

7.- La variedad V-401, mostró el mejor promedio del tallo, siendo estadísticamente igual a los híbridos H-412 y H-417, pudiendo ser éste, un factor de resistencia por tolerancia al ataque de gusano barrenador. El tratamiento de gusano cogollero fué el que presentó el mayor promedio del tallo.

8.- La variedad V-401, fué la que mayor número de hojas obtuvo en el promedio, no siendo afectado el número de hojas por el ataque de gusano cogollero.

9.- La variedad V-401, obtuvo el mayor número de entrenudos por planta, mientras que la variedad NL-U-127, obtuvo el menor número de entrenudos por planta y el menor número de entrenudos dañados.

10.- El tratamiento de gusano elotero, obtuvo estadísticamente una mayor longitud del canal canibalístico, que el tratamiento testigo.

11.- El híbrido H-417, obtuvo estadísticamente el mayor número de espigas, lo que representa un factor de tolerancia al ataque de gusano elotero.

12.- La variedad V-401, obtuvo el menor porcentaje de área dañada por elotero, pudiendo ser este un factor de resistencia por no preferencia, sin embargo, esta variedad fué la que presentó las mejores y mayores características vegetativas.

13.- En cuanto a la variable rendimiento por planta, no se presentó significancia entre variedades ni entre tratamientos, éste pudo ser afectado por los fenómenos climatológicos que se presentaron en el ciclo de cultivo, como vientos, granizadas y alta precipitación pluvial, que repercu-

tieron en la eficiencia de los tratamientos, ya que no se presentó la efectividad que se esperaba de ellos, tal vez debido también a que los trata-  
mientos no fueron inducidos fuertemente, o incluso a que los tratamientos  
no influyeron realmente sobre el rendimiento.

14.- Se recomienda utilizar para próximos experimentos de este tipo,  
la variedad V-401 y el híbrido H-417, ya que fueron los que acumularon más  
factores de resistencia, siguiéndoles el híbrido H-412.

15.- Se recomienda hacer más infestaciones, para asegurarse que se -  
presenta el ataque de las plagas, ya sea criando material artificialmente,  
o en su defecto, coleccionarlo de un lote de maíz sembrado previamente y pro-  
teger a los testigos lo mejor posible.

16.- Se recomienda tomar los datos por planta y aumentar el número -  
de muestreos.

17.- Se recomienda seguir utilizando el diseño de parcelas divididas,  
para comparar plantas dañadas con plantas sanas.

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

19.- Se recomienda seguir con este tipo de experimentos en los dos -  
ciclos y en diferentes localidades, probando un número mayor de material -  
genético.

## RESUMEN

El presente trabajo, se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., que se encuentra ubicado en el municipio de Marín, N.L; para probar la resistencia de tres variedades (NL-U-127, NL-U-30 y V-401) y dos híbridos (H-412 y H-417) de maíz, al ataque de los gusanos cogollero, barrenador y elotero, bajo condiciones de riego en el ciclo primavera-verano 1981.

El diseño experimental utilizado fué el de bloques al azar con arreglo factorial de parcelas divididas, donde la parcela grande fué la variedad de maíz y la parcela chica los tratamientos (cogollero, elotero, barrenador y testigo).

Para las variables tomadas en el muestreo final para estimar el daño del barrenador, el diseño utilizado fué sólo de bloques al azar, donde el tratamiento fué la variedad de maíz.

Se plantearon cuatro repeticiones; la parcela grande constó de 10 surcos de 10 metros de largo, y la parcela chica de 2 surcos espaciados a 0.80 metros y 0.25 metros entre plantas. Teniéndose un total de 20 parcelas grandes y 80 parcelas chicas o unidades experimentales.

En los tratamientos se eligieron 15 plantas con competencia completa de cada parcela chica, a las cuales se les destinó en el caso de gusano cogollero, infestación artificial, barrenador y elotero infestación natural, y al testigo, control de plagas.

La siembra se efectuó el día 19 de marzo, colocando tres semillas por punto, distribuyendo las variedades y los híbridos al azar, en cada una de las repeticiones.

Después de la siembra, se dieron dos riegos de auxilio: el 31 de marzo y el 19 de abril, llevándose a cabo las prácticas culturales necesarias para el desarrollo del cultivo.

Se hicieron dos muestreos en el campo y uno al final, que incluyeron características vegetativas que se mencionan en la literatura, como fuentes de resistencia.

Se efectuaron los análisis de varianza y comparaciones de medias por el método de Tukey, también se realizaron contrastes para los tratamientos en los dos muestreos en el campo.

Los resultados obtenidos se presentan en tablas, cuadros, figuras, - discutiendo y concluyendo sobre tales resultados.

La variedad V-401, y el híbrido H-417, fueron los que obtuvieron, en general, la mayor altura.

La variedad V-401 y el híbrido H-417, presentaron la mayor área foliar

La variedad V-401, mostró el mejor promedio del tallo, siendo igualada por los híbridos H-412 y H-417.

La variedad V-401, mostró estadísticamente el mayor número de hojas y el mayor número de entrenudos por planta.

El híbrido H-417, obtuvo estadísticamente el mayor número de espigas.

La variedad V-401, obtuvo la menor área dañada por elotero.

No se presentó significancia entre variedades ni entre tratamientos - para el rendimiento por planta, esto pudo ser afectado por los fenómenos - climatológicos que se presentaron en el ciclo de cultivo, como vientos, -- granizadas y alta precipitación pluvial, que repercutieron en la eficien-- cia de los tratamientos, ya que no se presentó la efectividad que se espe-- raba de ellos.

La variedad V-401, acumuló el mayor número de factores de resistencia, siguiéndole el híbrido H-417 y después el híbrido H-412.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- 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.
- 2.- Anónimo 1975. Resistencia a Diatraea. Informe anual del Centro Internacional de Agricultura Tropical. (CIAT).
- 3.- Anónimo 1980. Cultivos para tardío, en el Norte de Tamaulipas. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.- Circular CIAGON 1/80.
- 4.- Bonnemaison, L. 1964. Enemigos animales de las plantas - cultivadas y forestales. Primera edición española, Barcelona, España. Ediciones de Occidente, S.A. pp 200 - 208 Tomo I.
- 5.- Brauer, H. Oscar 1978. Fitogenética aplicada. Cap. 12 Resistencia a Insectos. Cuarta impresión. México, D.F. - Ed. Limusa. pp 217-231.
- 6.- Canales, D.L., R. Cerda. C . 1980. Resistencia de cuatro variedades y un híbrido de maíz al ataque de gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), barrenador -- Diatraea grandiosella (Dyar) y elotero Helicoverpa. -- (Heliothis) zea (Boddie) durante el ciclo primavera-verano 1979; Marín, N.L. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía U.A.N.L. pp I-32.
- 7.- Cochran, W.G. y COX, G.M. 1965. Diseños Experimentales.- México, Ed. Trillas.

- 8.- 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 -296.
- 9.- Lara, V, J.L. 1981. Evaluación de 12 genotipos de maíz - (Zea mays L.) mejoradas por la Facultad de Agronomía, - U.A.N.L. Anáhuac, N.L. primavera de 1980. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 10.- Loera, G.J. 1980. Estimación de pérdidas y daños causados por algunos insectos en maíz, C.A.E., Río Bravo, Tamps. CIAGON, INIA, SARH, México. Folia Entomológica Mexicana, N° 45. pp 96-97.
- 11.- Metcalf, C.L. y W.P. Flint 1977. Insectos destructivos e insectos benéficos, sus costumbres y su control. Cap.9. Insectos perjudiciales al maíz. Ed. C.E.C.S.A. Novena-impresión, México, D.F. pp 532 - 534, 555 - 556, 558 - 561.
- 12.- National Academy of Sciences. 1978. Manejo y control de plagas e insectos. Traducción de Modesto Rodríguez de la torre. México, Limusa, 1978. (Control de plagas de plantas y animales, Vol. 3) pp 91 - 125.

- 13.- Ortega, A. 1974. Enfermedades e insectos del maíz. "Memoria" El mejoramiento del maíz a nivel mundial en la década del setenta y el papel de CIMMYT. Abril 22 - 26, El batán México.
- 14.- Ostle, B. 1977. Estadística aplicada. Quinta reimpresión. México, D.F. Ed. Limusa, S.A.
- 15.- 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.
- 16.- Painter, R.H. 1968. Insect resistance in crop plants. The University Press of Kansas. Lawrence and London. p.v.
- 17.- 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.
- 18.- Quiroga, C., M. 1981. Prueba de adaptación y rendimiento de cuatro cultivares de cebolla (Allium cepa L) en cuatro diferentes fechas de siembra en el campo agrícola experimental de la Fac. de Agronomía de la U.A.N.L. -- Marín, N.L. Ciclo otoño-invierno 79-80. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp 50 -85.

- 19.- Robles, S.R. 1972. Agrotécnica del maíz. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Departamento de Agronomía. pp 128 - 130.
- 20.- Robles, S.R. 1979. Producción de granos y forrajes. Segunda edición, México, D.F. Ed. Limusa. pp 9 - 31, 79-103.
- 21.- Rodríguez del Bosque, L.A. 1978. Evaluación de daño de gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), gusano elotero Heliothis zea (Boddie) y gusano barrenador -- Diatraea sacharalis (Fabricius) en maíz, Marín, N.L. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- 22.- Salazar, G.I. 1980. Evaluación de variedades experimentales de maíz (Zea mays L) en 3 localidades de la región citrícola de N.L. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 23.- 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.

- 24.- Silva, C., J. de J. 1978. Comportamiento de variedades y líneas 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.
- 25.- Vasquez, G, M., J.L. Carrillo, G. Granados, C. García. - 1975. Cría masiva del gusano cogollero, Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) y evaluación de infestaciones artificiales sobre maíz en el campo. Revista Agrociencia N° 22 pp 3 - 13.

## APENDICE

Tabla 1.- Concentración de los valores DMS de Tukey para las distintas categorías evaluadas en el primer muestreo de campo de fecha 23 de mayo de 1981.

Fuente de Variación	1 2 3 4 5 6 7 8							
	Altura de Planta	Ancho de la Hoja media	Largo de la Hoja media	Diámetro Mayor	Diámetro Menor	Area Foliar	Promedio del Tallo	$\sqrt{\text{del No. de hojas} + 1}$
Variedad	20.3232	1.07783	9.88	0.3097	0.31313	98.26	0.2692105	—
Tratamiento	7.667	0.3336	—	0.1478	0.09917	—	0.1096381	0.0572
Interacción Variedad X Tratamiento	17.15725 23.090775	—	—	—	—	—	—	—

Tabla 2.- Concentración de los valores DMS de Tukey para las distintas categorías evaluadas en el segundo muestreo de campo de fecha 24 de junio de 1981.

Fuente de Variación	1 2 3 4 5 6 7 8							
	Altura de Planta	Ancho de la Hoja media	Largo de la Hoja media	Diámetro Mayor	Diámetro Menor	Area Foliar	Promedio del Tallo	$\sqrt{\text{del No. de hojas} + 1}$
Variedad	16.779	1.0984012	5.69	0.3546322	0.2354174	76.98	0.2570592	0.1599348
Tratamiento	—	0.3581278	—	—	0.0935	—	0.0755	—
Interacción Variedad X Tratamiento	16.270 18.9577	—	7.36125 8.1414	0.2152078 0.31395	—	—	—	—

Tabla 3.- Concentración de los valores DMS de Tukey para las distintas categorías evaluadas en el muestreo final para comparar los tratamientos cogollero y testigo.

Fuente de Variación	1	2	3	4
Variedad	Altura de Planta	Número de Hojas	Díametro Mayor	Rend. por Planta
	21.77736	1.129	0.2280664	-
Tratamiento	-	0.4504952	0.088459	-
Interacción Variedad X Tratamiento	-	-	-	-

Tabla 4.- Concentración de los valores DMS de Tukey para las distintas categorías tomadas en el muestreo final para estimar el daño de gusano barrenador.

Fuente de Variación	1	2	3	4	5	6	7	8
Variedad	Altura de Planta	Número de Hojas	Díametro Mayor	Rend. por Planta	No. de entrenudos por planta	No. de entrenudos dañados	No. de larvas de barrenador	No. de pupas de barrenador
	18.817648	1.4305015	0.292	-	1.3269139	0.8161728	-	-



