

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



EVALUACION DE POBLACIONES DE MAIZ
(*Zea mays* L.) DE INTRODUCCION EN EL
ESTADO DE NUEVO LEON EN GENERAL TERAPIA
N. L. PRIMAVERA 1980

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JERONIMO MARTINEZ PEREZ

MARIN, N. L.

JUNIO DE 1981

T

SB19

.M2

M373

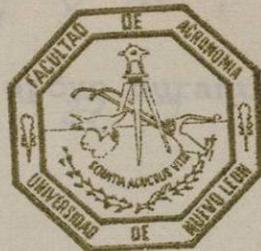
C.1



1080062142

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE POBLACIONES DE MAIZ
(*Zea mays* L.) DE INTRODUCCION EN EL
ESTADO DE NUEVO LEON EN GENERAL TERAN,
N. L. PRIMAVERA 1980.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

JERONIMO MARTINEZ PEREZ

MARIN, N. L.

JUNIO DE 1981.

000639

CON CARIÑO A MIS PADRES:

SR. JUAN JOSE MARTINEZ PEREZ

SRA. MARIA DE LA LUZ PEREZ DE MARTINEZ

Por su gran amor y apoyo durante mi
carrera.

A MIS HERMANOS:

JOSE IGNACIO (+)

GABINO

JUAN JOSE

FRANCISCO

A mis Compañeros y Amigos,

Especialmente a:

JUAN MACIA

.ROBERTO

JUAN ALVAREZ

JOSE FRANCISCO

Por su amistad desinteresada,
deseándoles lo mejor durante
toda su vida.

A LA SRA. MARIA ELENA GARCIA G.

Por su ayuda brindada en la meca-
nografía del presente trabajo.

A MIS MAESTROS Y ASESORES:

ING. ALONSO R. IBARRA TAMEZ

ING. LUIS A. MARTINEZ ROEL

ING. MAURILIO MARTINEZ RODRIGUEZ

Por su valiosa y acertada orientación en el transcurso de este trabajo.

I N D I C E

	PAGINA
I N T R O D U C C I O N	1
L I T E R A T U R A R E V I S A D A	3
Mejoramiento Genético.	3
Introducciones de especies vegetales	4
Colectas de maíz	6
Hibridación.	7
Variabilidad	10
Adaptación	12
Resistencia a enfermedades	15
Experimentos similares	27
M A T E R I A L E S Y M E T O D O S	30
R E S U L T A D O S	37
D I S C U S I O N	51
C O N C L U S I O N E S Y R E C O M E N D A C I O N E S	55
R E S U M E N	57
B I B L I O G R A F I A	59
A P E N D I C E	63

INDICE DE CUADROS Y FIGURA

CUADRO		PAGINA
1	Tratamientos utilizados en el presente experimento. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materia <u>l</u> es regionales. General Terán, N.L. -- Primavera 1980.....	31
2	Datos climatológicos registrados durante el período de desarrollo del experimento. Evaluación de poblaciones de in <u>t</u> roducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	34
3	Concentración de datos para rendimiento en grano (Kg/Ha.). Evaluación de po <u>b</u> laciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	39
4	Análisis de varianza para rendimiento en grano (Ton/Ha.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General -- Terán, N.L. Primavera 1980.....	40
5	Resultados de la prueba de comparación entre medias (Tukey) para las variables rendimiento en grano, rendimiento en mazorca y por ciento de olote. Evaluación de poblaciones comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	41

6	Concentración de datos para rendimiento en mazorca (Ton/Ha.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	42
7	Análisis de varianza para rendimiento en mazorca (Ton/Ha.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	43
8	Concentración de datos para porcentaje de olote. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	44
9	Análisis de varianza para porcentaje de olote. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	45
10	Concentración de los análisis de varianza, coeficiente de variación (C.V.), rango de variación y prueba de medias. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera - - 1980.....	47
11	Concentración de datos para todas las variables consideradas en el presente experimento. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. -- Primavera 1980.....	48

12	Concentración de datos para altura de la planta (m.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	64
13	Concentración de datos para perímetro del tallo (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	65
14	Análisis de varianza para altura de la planta (m.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. -- Primavera 1980.....	66
15	Análisis de varianza para perímetro -- del tallo (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	66
16	Concentración de datos para número de hojas totales. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, -- N.L. Primavera 1980.....	67
17	Concentración de datos para longitud - de la hoja (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	68

18	Análisis de varianza para número de - hojas totales. Evaluación de poblacio- nes de introducción comparadas con ma- teriales regionales. General Terán, - N.L. Primavera 1980.....	69
19	Análisis de varianza para longitud de la hoja (cm.). Evaluación de poblacio- nes de introducción comparadas con ma- teriales regionales. General Terán, - N.L. Primavera 1980.....	69
20	Concentración de datos para ancho de la hoja (cm.). Evaluación de poblacio- nes de introducción comparadas con ma- teriales regionales. General Terán, - N.L. Primavera 1980.....	70
21	Concentración de datos para número de hojas arriba de la mazorca. Evalua- - ción de poblaciones de introducción - comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L Primavera 1980....	71
22	Análisis de varianza para ancho de la hoja (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con mate-- riales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	72
23	Análisis de varianza para número de - hojas arriba de la mazorca. Evaluación de poblaciones de introducción compa- radas con materiales regionales. Gene- ral Terán, N.L. Primavera 1980.....	72

24	Concentración de datos para longitud - de la mazorca (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas - con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	73
25	Concentración de datos para perímetro de la mazorca (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas - con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	74
26	Análisis de varianza para longitud de la mazorca (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	75
27	Análisis de varianza para perímetro de la mazorca (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	75
28	Concentración de datos para número de hileras de la mazorca. Evaluación de - poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	76
29	Análisis de varianza para número de -- hileras en la mazorca. Evaluación de - poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	77

30	Resultado de la prueba de comparación entre medias (Tukey) para las características altura de la planta, perímetro del tallo y número de hojas totales. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	78
31	Resultado de la prueba de comparación entre medias (Tukey) para las características longitud de la hoja, ancho de la hoja y número de hojas arriba de la mazorca. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	79
32	Resultado de la prueba de comparación entre medias (Tukey) para las características longitud de la mazorca, perímetro de la mazorca y número de hileras en la mazorca. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General -- Terán, N.L. Primavera 1980.....	80

FIGURA

1	Dimensiones y distribución de los tratamientos en las parcelas experimentales. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.....	33
---	--	----

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

El Maíz, es uno de los cultivos vegetales de mayor antigüedad, utilizado desde el inicio de nuestra cultura como fuente de alimento, que de hecho en la actualidad es y seguirá -- siendo uno de los principales cereales que intervienen directamente y casi sin sustituto en la dieta del pueblo mexicano, -- así como en casi todos los países de América, una prueba palpable de esto es el hecho de que este grano ocupa un tercer lugar a nivel mundial después del trigo y el arroz.

Es indiscutible que la carencia de este grano, desde unos años atrás a la actualidad, ha venido aumentando significativamente en los grandes centros urbanos, ocasionando la necesidad de su importación en una pronta respuesta de cubrir la demanda nacional, la cual no va acorde con el ya problemático y constante crecimiento de la población, que es uno de los más altos a nivel mundial. Por lo tanto, sería lógico pensar en que forma, práctica y económica, se resolvería la falta de producción, con la utilización de variedades mejoradas con una mejor adaptación y resistencia a plagas y enfermedades, las cuales son una alternativa para el beneficio, tanto del propio agricultor como para nuestro país.

El objetivo que se persigue con este trabajo es el de --

evaluar el comportamiento de 10 poblaciones de maíz proporcionadas por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y -- Trigo (C.I.M.M.Y.T.), utilizables como posibles fuentes de resistencia a enfermedades, comparándolas con 12 genotipos mejorados y adaptados a la región.

Este estudio fué realizado dentro del Programa de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. y se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (I.N.I.A.), ubicado en el Municipio de General Terán, N.L.

LITERATURA REVISADA

Mejoramiento Genético:

El mejoramiento de las plantas según De la Loma (1963) -- tiene como objetivo, generar variedades de mayor rendimiento -- por unidad de superficie, o productoras de frutos o granos de mayor calidad o resistencia a determinadas enfermedades, ca- -- racterísticas útiles o necesarias para aumentar de un modo im- portante la producción agrícola, sin aumentar apenas y aún re- duciendo a veces los gastos del cultivo.

Poehlman (1971), considera al mejoramiento de las plantas como el arte y la ciencia que permite cambiar y mejorar la -- herencia de las plantas. Dicho mejoramiento se practicó por -- primera vez, cuando el hombre aprendió a seleccionar las mejo- res plantas; por lo cual la selección se convirtió en el pri- -- mer método de mejoramiento de las cosechas. El moderno mejora- miento genético se base en una completa comprensión y aplica- -- ción de la genética, el conocimiento de las enfermedades de -- las plantas así como los factores que afectan su adaptación.

Estimándose entonces que las características, como por -- ejemplo en el maíz que lo hacen más atractivo y apreciado por -- el agricultor son: mayor tamaño en la mazorca, aumento en el -- número de hileras, precocidad, resistencia al acame, a los in-

sectos, a las enfermedades, así como resistencia a la influencia del medio, no son caracteres accidentales, sino lo contrario, son aspectos importantes que han sido introducidos mediante diferentes caminos de mejoramiento al cambiar y mejorar la herencia genética del cultivo, Harrington (1978), considera en una forma general que la mejora de las plantas puede lograrse de dos distintos caminos:

a) Introducción de variedades nuevas en el país o comarca de la que se trate, haciendo una selección de dicho material - para adaptarlo al medio, o la del indígena heterogénica de que se dispone ya adaptada a las condiciones locales.

b) Experimentación fitogenética propiamente dicho; es decir, la hibridación en todos sus diversos aspectos.

Introducción de especies vegetales:

Dentro de las metodologías de mejoramiento para cualquier especie o variedad de una especie se tiene como principio importante el aspecto de la introducción, como es considerado -- por Allard (1975), Poehlman (1971), los cuales indican que puede suceder de un continente a otro, como de una región a otra en un mismo continente, siendo esto, motivo del surgimiento de nuevas variedades adaptadas y la disposición para los mejoradores de un gran número de especies diferentes para realizar ex-

perimentos para la formación de variedades comerciales. Estimándose por lo anteriormente expuesto que la introducción a -- presentado resultados favorables en el mejoramiento.

Otro aspecto de interes en la introducción es el descrito por Elliot (1965), el cual menciona que mediante este método - se ha encontrado la variabilidad genética tan importante en la mejora de las plantas, que puede ser combinada y recombinada - en variedades adecuadas para nuevas áreas de cultivo.

Darlington citado por Wilsie (1966), considera que hay -- centros de diversidad que han cambiado de tiempo en tiempo, es to se puede apreciar al observar que algunas especies de culti vo más importante en la alimentación humana se encuentran sepa radas de sus centros de origen, motivo por el cual los fitoge netistas al introducir especies o variedades de una especie -- conceden importancia a condiciones climáticas y edáficas, pero aún mayor importancia a los centros primarios de diversidad en relación con la resistencia a las enfermedades y a otros ries gos debidos al medio, para obtener la variabilidad necesaria - y adecuada para incorporarla mediante los diferentes métodos - de mejoramiento a variedades adaptadas a zonas de cultivo.

Según Harrington (1978), menciona que en el mejoramiento de las plantas, los objetivos que se buscan al introducir nue-

vas especies o variedades de una especie son las siguientes:

1.- Reunir todas las variedades locales notables cultivadas por los agricultores en cualesquier zona del país con el fin de generalizar su explotación, de ser esto posible.

2.- Obtener de otras naciones variedades adaptadas a condiciones ecológicas análogas a las existentes en alguna región del territorio nacional donde trabaje el genetista.

3.- Conseguir variedades indígenas o exóticas dotadas de los caracteres particulares que convengan al plan de hibridación del investigador.

Colectas de maíz:

Uno de los caminos principalmente utilizados por los fitogenetistas en el mejoramiento del cultivo del maíz, es el método de colectas, que según De la Loma citado por Bocanegra (1980), la finalidad que se persigue es el de reunir toda la variabilidad posible del material genético colectado en una región, desde el punto de vista de sus características morfológicas, fisiológicas, genéticas, ecológicas, citológicas y fitopatológicas; en pocas palabras, el objetivo principal de las colectas de maíz es el de concentrar todo el germoplasma para clasificarlo, describiéndolas con detalle mediante las características anteriormente mencionadas.

Robert, et al., Grobman, et al., Timothy, et al. y Ramírez, et al. citados por Hernández y Alamis (1970), mencionan que la metodología a aplicar en la obtención de colectas de maíz, se logra haciéndolas directamente en las milpas de los agricultores, durante la temporada de cosecha, extrayendo 15 mazorcas como mínimo de cada cosecha, incluyendo en este número hasta donde fuese posible, la variación existente en tipo de planta y mazorca; en resumen se sugiere coleccionar de la siguiente manera:

- a) En el mayor número posible de localidades.
- b) Durante la época de cosecha para obtener muestras que incluyan la variación vegetativa.
- c) Colectar al azar de 15 a 28 mazorcas de la cosecha.
- d) Incluyendo la variación de tipos dentro de una comunidad.

Hibridación:

Robles (1975), indica que antes de aplicar este método de mejoramiento es conveniente realizar una colección de germoplasma a nivel regional, nacional e internacional que incluya variedades procedentes de regiones agrícolas con condiciones ecológicas, análogas a las localidades donde se va a ini-

ciar el fitomejoramiento. Con el material colectado se conduciran ensayos preliminarmente de adaptación y rendimiento, con el objeto de eliminar el máximo germoplasma que no presente caracteres favorables.

Según Brauer (1973), De la Loma (1963), Poehlman (1971), Robles (1975), los pasos que generalmente se siguen en la formación de híbridos de maíz son los siguientes:

1.- Autofecundar un gran número de plantas, dentro de una población variable.

2.- Continuar autofecundando por seis u ocho generaciones hasta lograr líneas uniformes. A la vez que se seleccionan caracteres agronómicos deseables.

3.- De las líneas formadas se evalúan por aptitud combinatoria general. Se forman mestizos cruzando las líneas con una variedad de polinización libre, que puede ser la variedad original. Se efectúan ensayos de rendimiento con las cruces.

4.- Se evalúa la aptitud combinatoria específica (ACE) con las líneas que se seleccionaron con una buena aptitud combinatoria general. La prueba por ACE consiste en la formación de híbridos en todas sus combinaciones posibles de las líneas élites y ensayos de rendimiento de estos híbridos.

5.- Prueba de los mejores cruzamientos dobles hechos con base en los resultados de los cruzamientos simples, aplicando la fórmula de predicción desarrollada por Jenkins para la formación de híbridos de cruce doble, la cual consiste en utilizar el rendimiento medio de cuatro combinaciones de cruce - - simple no emparentadas como rendimiento probable para una cruce doble.

La formación de líneas endocreadas es básica para tener éxito en la hibridación; por lo mismo durante la formación de ellas, se debe realizar una selección "entre líneas" y otra - "dentro de las líneas", con el objeto de eliminar aquellas -- plantas que presentan caracteres indeseables tales como tendencia al acame, plantas raquílicas, cloróticas o con albinismo, plantas susceptibles a enfermedades, en fin todas aquellas características no deseadas desde el punto de vista agronómico.

El número de autofecundaciones óptimas para la formación de líneas consanguíneas es de cinco a seis; un número mayor - provocaría una disminución excesiva del vigor, reduciendo la capacidad para formar híbridos superiores; una cantidad menor puede causar que no se pueda reconstruir el híbrido, debido a la variabilidad aún presente en las líneas.

La prueba de aptitud combinatoria general se puede llevar a cabo en los primeros ciclos de autofecundación para eliminar lo más pronto posible aquellas líneas indeseables. La forma de hacer esta prueba es cruzando cada una de las líneas con la variedad original o con un probador de amplia diversidad genética, formando de esta manera los mestizos los cuales se someten a ensayos de rendimiento y los más rendidores nos detectan las que serán escogidas para seguir siendo autofecundadas.

Al formar las cruzas simples se deberan de considerar -- a aquellas que cuando menos hayan sido objeto de seis generaciones de autofecundación y seleccionadas por buena aptitud combinatoria general, para posteriormente evaluarlas mediante la prueba de aptitud combinatoria específica.

Variabilidad:

En el mejoramiento de las plantas, la variabilidad es -- una pieza importante, ya que si no existiera no hubiera la posibilidad de mejorar las características deseadas en las plantas, según De la Loma (1963), aprecia que la variabilidad que muestran las especies, inclusive entre individuos de una misma especie, es la tendencia que manifiestan los individuos a diferenciarse unos de otros; es decir, el fenómeno mediante el cual los descendientes de un par de progenitores difieren

no solo entre sí, sino en relación con los individuos que les dieron origen.

Poehlman (1971), estima que la variabilidad existente -- dentro de una especie de plantas cultivadas puede ser de dos clases:

1) Variación debido al Ambiente.- La cual se puede descubrir cultivando plantas con características hereditarias similares bajo diferentes condiciones. Por ejemplo una planta de maíz que se cultiva en un suelo pobre no crecerá tan grande y vigorosa como lo haría otra planta con herencia similar en un suelo fértil. Estas variaciones en el crecimiento resultan de los efectos del ambiente. Sin embargo, en las progenies no se observan necesariamente las variaciones correspondientes.

2) Variación Hereditaria.- Se debe a que las plantas tienen constitución genética diferente, presentándose variaciones hereditarias que pueden ser simples y fácilmente observables como caracteres de las semillas o las plantas, siendo -- estas: color, presencia de pubescencias, número de hojas en la planta, forma del tallo, tamaño y forma de la semilla. Presentándose también variaciones complejas, tales como vigor de crecimiento, capacidad de amacollamiento, resistencia a enfermedades, altura de la planta o época de madurez. Debido a que

estas variaciones son hereditarias, se manifiestan en la progenie aún cuando la intensidad de su expresión puede variar de acuerdo con el ambiente.

Adaptación:

A uno de los problemas a que se enfrenta el fitogenetista, al iniciar un proceso de mejoramiento genético, es el de encontrar genotipos de una especie, que mediante sus características tanto morfológicas como fisiológicas pueda lograr -- adaptarse a la región donde se va a realizar el fitomejoramiento. Este aspecto debe de ser considerado por el mejorador para llegar con éxito al final que se busca en la investigación, Williams (1965), considera la adaptación como la aptitud mostrada por un organismo para reaccionar positivamente a factores limitantes que se encuentran presentes en un ambiente, y de este modo aprovechar su facultad para crecer y reproducirse.

Según Savage (1973), la adaptación ha producido formas vivientes acordes con los requerimientos del ambiente total. La complejidad del ambiente total explica la complejidad de la adaptación y los compromisos necesarios entre adaptaciones a fuerzas ambientales conflictivas. Todos los organismos vivos están en un ambiente que comprende las influencias -- físicas y bióticas de sus ecosistema particular y están adap-

tadas en forma extremadamente compleja a la matriz que comprende los siguientes factores interactuantes:

Ambiente Físico: Factores físicos y químicos.

Ambiente Biótico:

- 1) Ambiente extraespecífico: comunidad biótica.
- 2) Ambiente interespecífico: población.
- 3) Ambiente interno: individuo.

Según Dansereau citado por Wilsie (1966), la adaptación implica en un genotipo la capacidad para hacer frente a las condiciones del medio natural y para utilizar sus recursos a fin de mantener una posición ecológica. Presentando las plantas adaptaciones morfológicas, por ejemplo: hábito de crecimiento, robustes del tallo, simetría radial o producción de rizomas y también adaptaciones fisiológicas que le confieren resistencia a los parásitos, mayor capacidad para competir por los nutrientes o para resistir la desecación.

Muñoz, et al. citado por Livera (1979), hace notar que la adaptación en maíces criollos en México se observa en dos sentidos:

1.- Adaptación Vertical: Es aquella que presenta los genotipos muy rendidores en su localidad y poco productivas en

otras.

2.- Adaptación Horizontal: Es la capacidad de un genotipo, de no reducir su rendimiento en diferentes localidades.

Turesson citado por Williams (1965) experimentó con diferentes especies de plantas en una determinada localidad, estableciendo una valoración directa de las diferencias genéticas existentes entre las distintas poblaciones. Haciendo resaltar la importancia que tienen los caracteres fisiológicos en la adaptación de una especie como: época de floración, intensidad de crecimiento, resistencia a heladas, sequías, plagas y enfermedades.

Según Brauer (1973), el mayor rendimiento de las plantas depende en gran parte de su capacidad para aprovechar mejor - el agua, la energía lumínica, sustancias nutritivas y en general las condiciones del medio ambiente. Esto es lo que en - menos palabras podría denominarse adaptación al medio. Sin -- embargo, el medio ecológico está determinado por una serie de condiciones considerablemente variables para diferentes años. Recomendándose que cuando se requiere realizar pruebas de - adaptación sea indispensable repetirlas en espacio y tiempo, tanto como sea posible, para poder así apreciar sus reaccio-- nes de manera más segura.

Resistencia a enfermedades:

En general la aplicación práctica del mejoramiento de las plantas, considerado por Brauer (1973), he generado muchos métodos distintos que tienen la tendencia de evaluar y aprovechar al máximo la variabilidad natural existente o bien, crear una variación que no existía; para después poder seleccionar los genotipos capaces de producir más, haciendo notar según Poehlman (1971), que para obtener variedades comerciales con mayor capacidad de producción, indistintamente del método de mejoramiento que se aplique, es esencial el conocimiento y aplicación por parte del mejorador de la genética, de los factores que afectan la adaptación de los cultivos y, como de los organismos patógenos como hongos, bacterias y virus, causantes de enfermedades, que forman el grupo más numeroso e importante de las plagas que afectan a las plantas.

Según Godoy (1976), ahora en la actualidad y desde que el hombre empezó a domesticar las plantas, las enfermedades han sido un gran problema en el esfuerzo continuo de aumentar la producción de los cultivos.

Brauer (1973), Godoy (1976), estiman que en un intento por proteger a los cultivos de las enfermedades, el hombre las ha combatido a través de productos químicos y mediante prácti-

cas culturales adicionales, técnicas que a su vez no han sido adecuadas para su combate por los siguientes inconvenientes:

- a) El de no ser eficaces para reducir los daños ocasionados a la cosecha.
- b) El uso de maquinaria para aplicarlo y mano de obra, en consecuencia elevando los costos de producción.

Según Williams (1965), a pesar de los grandes progresos - en el campo de la química y con el descubrimiento de una serie de técnicas encaminadas a la protección de los cultivos contra las enfermedades, la producción de variedades resistentes representa todavía el único medio económico de control en contra de algunos de los más destructivos y extendidos agentes patógenos.

De la Loma (1963), considera que la importancia de las variedades resistentes es reconocida universalmente, pues el éxito o el fracaso de un cultivo depende frecuentemente de su modo de reaccionar frente a un germen patógeno determinado.

Para poder comprender el significado de la resistencia a enfermedades, que según National Academy of Sciences (1978), es necesario el conocimiento de la enfermedad que generalmente es dinámica y progresiva, y que su desarrollo dependerá de la

capacidad de un genotipo de servir como huésped, de la capacidad parasitaria del patógeno y su reacción al ambiente; es decir, la resistencia a enfermedades, y como es apreciado por -- Godoy (1976), implica una respuesta dinámica y activa del huésped, una presencia activa y dinámica del patógeno y la influencia del ambiente, en resumen es el resultado de la interacción Hospedero-Parásito-Ambiente.

De lo anterior expuesto se desprende que la enfermedad -- necesita de condiciones favorables para desarrollarse, Williams (1965), describe que el agente patógeno, causante de la enfermedad, depende de encontrar un ambiente físico y químico favorable en el huésped, desde el momento en que tiene el primer contacto con el mismo, hasta que se halla completado su ciclo biológico. Jauch (1976), menciona que juega un papel importante el factor ambiental que actúa sobre el patógeno antes de -- que penetre a la planta, como también en su interacción con el hospedante. Así como el medio actúa sobre el patógeno, también actúa sobre el crecimiento y demás funciones de la planta, que de un modo u otro interfiere en el crecimiento y diseminación del patógeno protegiéndola, Márquez (1976), explica que la interacción genotipo-ambiente, no es sino el comportamiento relativo diferencial que exhiben los genotipos cuando se les somete a diferentes ambientes. De la Garza (1974), menciona que es

mayor el desarrollo de la enfermedad cuando el equilibrio de -
estos factores se inclina más hacia el patógeno, o bien si - -
cualquiera de estas fuerzas falla, la enfermedad no se desarro
lla, o lo hará solamente en el grado en que el factor limitan
te se le permita.

Observándose que al tratar de obtener variedades capaces
de eludir los daños de los parásitos, De la Loma (1963) expli-
ca que es conveniente distinguir los fenómenos de resistencia,
susceptibilidad, inmunidad y tolerancia. La buena comprensión
de estos conceptos que a continuación se definen, evitaran - -
ideas erróneas acerca de la resistencia:

Resistencia.- Es la capacidad de la planta para soportar -
al parásito, oponerse a él, sufrir poco o ningún daño cuando -
recibe el ataque.

Susceptibilidad.- Es la incapacidad de la planta para de-
fenderse contra el organismo invasor o para vencer los efectos
de la invasión por el patógeno, ya sea hongo, bacteria o virus..

Inmunidad.- Se dice que una variedad es inmune cuando re-
siste totalmente a un parásito, es decir, que la variedad inmu
ne no sufre el ataque del patógeno de que se trate.

Tolerancia.- Es la capacidad de la planta para sufrir la -

invasión de un patógeno, sin exhibir síntomas o daño manifiestos ni reducir su productividad o su calidad.

Según Gaumann citado por Jauch (1976), la resistencia es un estado particular de la planta que no permite la penetración del parásito o el desarrollo de la enfermedad, y también se puede decir que es el grado o medida de la defensa de la planta. Al respecto, Brauer (1973), explica que el control de enfermedades por medios genéticos, se ha basado al observar que hay una resistencia diferencial de variedades y líneas de plantas a la infección y desarrollo de distintos patógenos, anotándose a continuación la forma o las características que hacen ser resistentes a las plantas:

a) Mecánica: Este tipo de resistencia podría calificarse de exclusión más bien que de resistencia verdadera, pero desde el punto de vista genotécnista representa una forma en que la planta se opone al ataque del patógeno y que es heredable, como por ejemplo en el maíz, el acame de la planta al ser desprendida parte de ella del suelo y quedar expuestas porciones de las raíces al clima y al agua, medio por el cual se desarrollan hongos, influye en mucho en que no se presenten pudriciones.

b) Hipersensibilidad: Resistencia mediante el aislamiento y destrucción del parásito en el interior de una lesión prima--

ria necrótica.

c) Constitución química de la planta: Se refiere a la coloración de ciertas partes de la planta y su resistencia a enfermedades, por ejemplo en la cebolla se ha observado que la pigmentación de color amarillo y rojo de los bulbos, contienen químicamente ácido protocatéico y catecol, un alcohol que los protege del ataque de Colletotrichum circinans y Botrytis spp.

Tomiyama citado por Jauch (1976), encara el aspecto genético de la resistencia y considera una resistencia monogénica y otra poligénica. La primera depende de un solo gen específico mientras la segunda es regulada por varios genes.

Vander Planck citado por Jauch (1976), designa como resistencia horizontal o generalizada la que posee una variedad contra todas las razas de determinado patógeno; y resistencia vertical o específica a la que se manifiesta solamente contra algunas de las razas de un patógeno.

Según investigaciones en trigo por parte del CIMMYT (1974) la resistencia horizontal, que mediante la prueba adecuada y bajo condiciones naturales, ha mostrado conferir tolerancia y protección estable contra un patógeno, de tal manera que ninguna variante natural del parásito es capaz de compensar las res-

tricciones para su penetración, desarrollo o dispersión que -- impone dicha resistencia. Siendo dicha resistencia objeto de - confusión por describir este tipo más amplio de resistencia, - la cual han utilizado mediante una serie de nombres descriptivos tales como: resistencia de campo, poligénica, parcial, generalizada, de gene menor y de tolerancia.

El comportamiento y naturaleza de la resistencia vertical es bien conocida, que ha sido asociada con hipersensibilidad - de la célula hospedera, de la manera en que la célula infectada muere y así se sella automáticamente la diseminación de la infección. Este tipo específico de resistencia tiene una amplia gama de nombres, tales como resistencia fisiológica, de plántula, hipersensible, de gene mayor, monogénica y racial.

Según Brauer (1973), Godoy (1976), Williams (1965), se podrá pensar que es fácil obtener variedades resistentes a enfermedades, sin embargo, sucede lo contrario explicándose por el hecho de que: al introducir resistencia, se incorpora también muchos caracteres que bajan la calidad y lo hacen menos comercial. Haciendo notar que los microorganismos patógenos, tienen una gran habilidad de variación, es decir, su capacidad para - generar e incrementar nuevas razas parasíticas.

Godoy (1976), en su revisión sobre la herencia de la re--

sistencia a las enfermedades, presenta una lista de las limitaciones del control de enfermedades por medios genéticos:

- 1) La ausencia de genes resistentes dentro de un genotipo dado.
- 2) La dificultad para encontrar resistencia a parásitos - poco especializados que atacan órganos de la planta, - los cuales no reaccionan activamente en su defensa.
- 3) La incapacidad de transmitir genes de resistencia de - especies donadoras a genotipos agronómicamente deseables.
- 4) El estrecho ligamiento entre genes que controlan características deseables y no deseables.
- 5) Limitación en el número de genes necesarios para conferir un aceptable grado de resistencia
- 6) Larga duración del ciclo de vida de algunas especies - vegetales.
- 7) Condiciones citoplasmáticas de susceptibilidad de la - hospedera.
- 8) La increíble producción de nuevas razas que presentan -

muchos organismos fitopatógenos.

- 9) El número reducido de genes potenciales para resistencia en la planta.

Sprague (1955) concibe que desde un panorama general se advierte que el maíz está sujeto al ataque de un gran número de organismos patógenos, los cuales provocan las enfermedades más importantes y que son los siguientes:

Pythium spp. Agente causal de la podredumbre radicular.

Giberella saubinetti Agente causal del marchitamiento de la plántula.

Fusarium spp. Agente causal de la pudrición de la mazorca.

Helminthosporium spp. Agente causal del tizón de la hoja.

Puccinia sorghi Agente causal de la roya de la hoja.

Ustilago maydis Agente causal del carbón común.

Desde un punto de vista económico, las pérdidas ocasionadas por las enfermedades, según Sprague (1955) son lo suficientemente grandes para justificar el desarrollo de técnicas adecuadas encaminadas a medir en una forma más precisa la resis-

tencia de los cultivos a las enfermedades más importantes.

Fuchs y Rosenstiel citados por Brauer (1973), estiman que las pruebas a que se deben someter las plantas para determinar su resistencia debe hacerse de acuerdo con el tipo de enfermedad de que se trate y en las condiciones en que ésta se desarrolle para que la estimación de la resistencia o carencia de ella sean lo más justo posible, de acuerdo a estas condiciones las pruebas de resistencia se clasifican en cuatro grupos:

- 1.- Pruebas ecológicas.
- 2.- Provocación artificial de los daños.
- 3.- Prueba de laboratorio o invernadero.
- 4.- Pruebas directas de laboratorio.

El método de infección artificial depende esencialmente de la forma en que el microorganismo ataca a la planta y de la parte que daña, como por ejemplo: las enfermedades que dañan al follaje o partes aéreas de una planta, la inoculación artificial consiste generalmente en prepararse una suspensión acuosa conteniendo esporas, las cuales es rociada sobre las plantas que van a quedar sometidas a la infección. En otros casos, como cuando se busca resistencia a los carbones o las royas de

los cereales, se inyecta la suspensión en las espigas o en los tallos con una jeringa hipodérmica o como en el caso de Helminthosporium spp. ó Diplodia spp. un palillo infectado al que a veces se pone adicionalmente un algodón empapado en la suspensión de las esporas del patógeno.

Guevara citado por Brauer (1973), presenta las principales fuentes de resistencia para el cultivo del maíz, encontradas en genotipos cuya constitución genética les ha permitido resistir el ataque de algunas enfermedades.

ENFERMEDAD Y PATOGENO	FUENTE DE - RESISTENCIA	ORIGEN
Carbón de la espiga		
<u>Sphacelotheca reiliana</u>	Puebla grupo I	México
Achaparramiento (causado por virus)	Línea R. Dominicana 130 - 9 - 7	Rep. Domini cana
	Línea R. Dominicana 130 - 5 - 2	Rep. Domini cana
	Colección Cuba 50	Cuba
	Colección Cuba 30	Cuba

<u>Helminthosporium</u> <u>triticum</u>	Algunas colectas de la raza Comiteco, - Línea T - 6 altamen te resistente.	México
Chahuixtle <u>Puccinia sorghi</u> <u>Puccinia polysora</u>	Raza Chalqueño palo mero Toluqueño. El material tropical es muy resistente.	México
Pudrición de la mazor- ca y pudrición del ta- llo. <u>Diplodia zea</u> <u>Fusarium moniliforme</u>	Hay buen material - resistente y adapta do a diversas áreas.	México

Aldrich (1974). la actual producción de semilla, la resistencia a las enfermedades comunes no es una característica - - accidental, por lo que fitotécnicos y patólogos trabajan intensamente en la búsqueda de buenas fuentes de resistencia, para utilizarlos en la producción de híbridos que permanezcan incólumes frente a la amenaza de graves enfermedades.

Según Godoy (1976), el control de enfermedades por medios genéticos es una alternativa que permite al agricultor obtener

mucho más ganancias, reduciendo sus costos de producción debido a la no utilización de productos químicos o efectuar prácticas culturales adicionales. Pudiendo pensar que es una de las perspectivas para el mejor desarrollo de la agricultura.

Experimentos similares:

Bocanegra (1980) encontró al estudiar el comportamiento de 26 colectas de maíz en la zona de General Terán, N.L. que estos materiales genéticos tienen una amplia capacidad para adaptarse a la región, por haber figurado entre los mejores promedios en cuanto a su rendimiento. Concluyendo que hay que trabajar con variedades criollas ya que cuentan con material genético capaz de competir con variedades mejoradas.

Lozano, et al. (1979) en su estudio de evaluación de genotipos mejorados observaron, que al analizarlos en las regiones de General Terán y Marín, N.L. sus rendimientos se mantuvieron estables ante estos distintos ambientes, ocupando con algunas excepciones los primeros lugares para esta variable. Concluyendo que los genotipos mejorados evaluados son aptos para ambas regiones.

Rodríguez (1981) en su trabajo de evaluación de poblaciones de maíz, utilizables como posibles fuentes de resistencia en Marín, N.L. proporcionadas por el C.I.M.M.Y.T., observó que

algunas de las poblaciones mantuvieron el primer lugar para la variable rendimiento en grano, sobrepasando a las variedades mejoradas que utilizó como testigos; y por no presentarse las condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades no se comprobó la resistencia a estas en las poblaciones de maíz. Concluyendo que hay buenos materiales genéticos dentro de las poblaciones, capaces de adaptarse a la región, y con referencia a las enfermedades, estimó necesario para medir lo más justo posible la resistencia a estas, llevarlas a estudio en el ciclo de verano, o en caso de no presentarse, provocar la infección artificialmente.

Salazar (1979), al observar sus resultados experimentales obtenidos de su trabajo de evaluación de 26 colectas de maíz criollo en General Terán, N.L. encontró que varios genotipos criollos obtuvieron los promedios más altos en cuanto a su rendimiento junto con las variables mejoradas que utilizó como testigo siendo estos los que ocuparon los primeros lugares. Concluyendo que debido a que los primeros lugares lo ocuparon las variedades mejoradas, es importante trabajar con las variedades criollas que presentaron mejor comportamiento y que mediante algún método de mejoramiento formar nuevas variedades.

Silva (1977), en su estudio de evaluación de 36 colectas -

de maíz en la zona de Gral. Escobedo, N.L. apreció que a pesar de presentarse condiciones desfavorables como: bajas temperaturas y alta humedad relativa, lo que aumentó la incidencia de enfermedades, que algunos materiales de maíz criollo se comportaron favorablemente a las condiciones del medio, reflejándose en tener un buen rendimiento más no mayor a los testigos que utilizó. Concluyendo que es adecuado repetir este experimento para que los resultados que se obtengan y comparados con los de este ciclo se pueda llegar a conclusiones más definitivas.

MATERIALES Y METODOS

La presente evaluación de poblaciones de maíz, se realizó en el ciclo primavera-verano de 1980, en el Campo Agrícola Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (I.N.I.A.), localizado al oriente de la población de General Terán, N.L. con coordenadas geográficas de 25° latitud norte y 99°37' longitud oeste y a una altura de 332 metros sobre el nivel del mar.

Materiales:

Los materiales utilizados en el experimento fueron los comunes para realizar las prácticas culturales normales del cultivo que fueron necesarias, así como materiales para identificación y toma de datos.

Para este estudio se utilizaron un grupo de 10 poblaciones de maíz proporcionadas por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (C.I.M.M.Y.T.) y variedades recomendadas para la zona del Programa de Mejoramiento de la Facultad de Agronomía y del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, las que se enumeran en el cuadro 1.

Métodos:

El diseño experimental utilizado para la prueba, fue un -

CUADRO 1.- Tratamientos utilizados en el presente experimento. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	ORIGEN
01 * V - 401	I.N.I.A.
02 * V - 402	I.N.I.A.
03 * H - 412	I.N.I.A.
04 * H - 417	I.N.I.A.
05 * H - 418	I.N.I.A.
06 * NL-U-10	U.A.N.L.
07 * NL-U-12	U.A.N.L.
08 * NL-U-17	U.A.N.L.
09 * NL-U-21	U.A.N.L.
10 * NL-U-30	U.A.N.L.
11 * Compuesto Blanco	U.A.N.L.
12 * Ranchero	U.A.N.L.
13 La Posta	C.I.M.M.Y.T.
14 Antigua x Veracruz 181	C.I.M.M.Y.T.
15 Braquítico	C.I.M.M.Y.T.
16 Blanco Cristalino	C.I.M.M.Y.T.
17 Eto. x Illinois	C.I.M.M.Y.T.
18 Mezcla Tropical Blanco	C.I.M.M.Y.T.
19 Amarillo Cristalino	C.I.M.M.Y.T.
20 Eto. Blanco	C.I.M.M.Y.T.
21 Amarillo Subtropical	C.I.M.M.Y.T.
22 Yellow HEO ₂	C.I.M.M.Y.T.

* Testigo

I.N.I.A. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

U.A.N.L. Universidad Autónoma de Nuevo León; Centro de Investigaciones Agropecuarias.

C.I.M.M.Y.T. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

bloques al azar con 22 tratamientos y 4 repeticiones, con un total de 88 unidades experimentales.

La parcela útil constó de 2 surcos espaciados a 80 cm. -- con plantas a cada 25 cm. y 5 m. de longitud; es decir, una población de 50,000 plantas por hectárea, la distribución de las parcelas después del sorteo puede observarse en la figura 1.

La siembra se realizó en seco el día 1º de marzo de 1980 y se efectuó por el método de mateado, depositando 2 semillas por punto.

Por la presencia de varias precipitaciones se aplicaron -- solo dos riegos, uno de asiento después de haberse sembrado el día 1º de marzo y el segundo riego se aplicó el día 16 de mayo, mostrándose los datos climatológicos en el cuadro 2.

Las prácticas culturales realizadas fué el de aclarar el día 20 de abril, para dejar la correcta densidad de población de plantas, haciendo un cultivo el día 7 de mayo para un mejor sostén de la planta. Debido a la poca presencia de malas hierbas sólo se realizó un deshierve el día 9 de mayo.

En cuestión de plagas, se detectó la presencia de la roya del maíz, enfermedad causada por Puccinia spp., siendo su desarrollo en forma esporádico al no favorecerles las condiciones



3	19	13	5	7	16	15	10	6	1	9	17	21	11	12	22	8	18	4	14	20	2
88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67

CALLE

17	10	5	9	3	6	19	13	12	8	7	20	15	21	4	14	2	18	16	22	11	1
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66

REGADERA

28.00M

7	1	11	21	2	4	9	16	18	17	8	20	19	22	12	10	13	5	6	15	14	3
44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23

CALLE

7	13	8	15	9	19	3	21	11	1	6	4	2	20	14	10	17	12	22	5	18	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

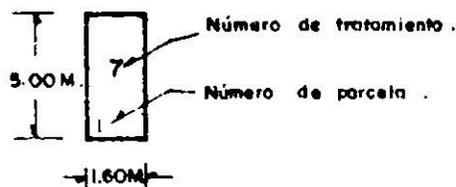


FIGURA 1.- Dimensiones y distribución de tratamientos en las parcelas experimentales. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

CUADRO 2.- Datos climatológicos registrados durante el período de desarrollo del experimento. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

PERIODOS DECENALES	TEMPERATURA MEDIA °C.	PRECIPITACION mm.	DATOS MENSUALES
Marzo 1	19.1	0.00	T. máx. 37.5°C.
2	21.2	0.00	T. mín. 0.5°C.
3	23.0	3.70	
Abril 1	24.2	4.60	T. máx. 39.0°C.
2	20.9	0.00	T. mín. 4.5°C.
3	23.5	0.00	
Mayo 1	26.1	22.00	T. máx. 39.0°C.
2	28.5	57.40	T. mín. 19.5°C.
3	28.8	66.80	
Junio 1	30.6	3.50	T. máx. 42.5°C.
2	34.3	0.00	T. mín. 21.5°C.
3	39.9	0.00	

del medio. Observándose además el gusano cogollero cuya densidad de población no se estimó importante para hacer necesaria la utilización de insecticidas.

Los datos que se tomaron a la planta durante su desarrollo fueron: altura de la superficie del suelo a la base de la espiga, perímetro del tallo tomada en el primer entrenudo de la planta, número de hojas totales, largo y ancho de la hoja de la mazorca, número de hojas arriba de la mazorca. Estos datos fueron obtenidos de 10 plantas por parcela con competencia completa.

Después de la cosecha de las parcelas, a 10 mazorcas se les tomaron los siguientes datos: longitud, perímetro y número de hileras, pesando al peso de la mazorca y del grano corrigiendo su peso al estandarizar al 12% de humedad. Por último, se obtuvo el porcentaje de olote, de la siguiente manera:

$$\% \text{ de olote} = \frac{\text{Peso de mazorca} - \text{Peso de grano}}{\text{Peso de la mazorca}} \times 100$$

Habiendo observado que algunas parcelas no tuvieron el correcto número de plantas por: no germinación de la semilla o eliminación de la planta durante el cultivo, se utilizó el método de "IOWA" para corregir el rendimiento en grano y mazorca por fallas de plantas, aplicando la siguiente fórmula:

$$\frac{H - 0.3 M}{H - M}$$

En donde:

H = número de plantas teóricas (40 plantas por parcela)

M = número de fallas por parcela

Una vez hechos los ajustes pertinentes, se realizaron los análisis de varianza para cada una de las variables consideradas, así como también la prueba de comparación de medias por el método de Tukey.

R E S U L T A D O S

A continuación se presentan los resultados obtenidos a través de la aplicación de los análisis de varianza y la prueba comparativa entre medias (Tukey), los cuales son realizados en forma escrita y mediante la incorporación de cuadros. Para la variable rendimiento en grano, mazorca y por ciento de olate, se utilizaran los cuadros de concentraciones generales, los análisis de varianza, así como el resultado de la comparación entre medias representándose con las letras del alfabeto, concentradas en un solo cuadro, los cuales iran apareciendo conforme se vayas citando. En cuanto a las características agronómicas, se usarán dos cuadros principales, el primero incluye el resultado del análisis de varianza, coeficiente de variación, rango de variación y el número de medias iguales al compararlas; en el segundo se concentran los promedios de todas las variables, encontrando los cuadros de concentraciones generales, los de análisis de varianza y resultados de la comparación entre medias en el Apéndice.

Rendimiento en grano:

Refiriéndonos a esta variable, los tratamientos que más sobresalieron fueron: NL-U-30 y NL-U-10 con un rendimiento de 4.294 y 4.143 Ton/Ha. respectivamente, obteniendo el menor ren

dimiento los tratamientos Amarillo Subtropical con 2.564 Ton/Ha. y Braquítico con 2.513 Ton/Ha. (cuadro 3).

El análisis de varianza que se realizó reportó que los -- tratamientos presentaron diferencias altamente significativas (cuadro 4), que mediante su prueba de medias (cuadro 5) se logró observar que 10 tratamientos fueron iguales al nivel de -- significancia de 0.05 y 11 tratamientos iguales al nivel de -- significancia de 0.01.

Rendimiento en mazorca:

En lo que respecta al rendimiento en mazorca, en el cua-- dro 6 puede observarse que los tratamientos más sobresalientes fueron: NL-U-30 con 5.198 Ton/Ha. y NL-U-10 con 5.179 Ton/Ha., observando los menores rendimientos los tratamientos Branquíti-- co y Amarillo Subtropical con 3.324 y 3.282 Ton/Ha. respectiva-- mente.

Se efectuó el análisis de varianza (cuadro 7) indicando -- diferencias altamente significativas entre tratamientos. Al -- efectuar la prueba comparativa entre medias (cuadro 5), resul-- tó que 11 tratamientos fueron iguales al nivel de significan-- cia de 0.05 y 14 tratamientos iguales al nivel de significan-- cia de 0.01.

CUADRO 3.- Concentración de datos para rendimiento en grano -- (Kg/Ha.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. 1980.

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	3.229	4.265	3.170	4.139	3.701
02 *V-402	3.803	3.945	1.938	3.589	3.319
03 *H-412	3.224	3.906	3.759	3.559	3.612
04 *H-417	3.732	4.471	2.585	2.783	3.393
05 *H-418	3.337	4.914	4.358	3.639	4.062
06 *NL-U-10	3.531	4.143	4.008	4.891	4.143
07 *NL-U-12	3.186	3.213	3.095	4.213	3.427
08 *NL-U-17	3.458	4.066	4.256	3.084	3.716
09 *NL-U-21	3.859	3.735	3.335	4.342	3.818
10 *NL-U-30	5.357	4.084	4.009	3.725	4.294
11 *Compuesto Blanco	4.250	4.808	3.358	3.904	4.080
12 *Ranchero	4.801	3.351	4.404	3.326	3.971
13 La Posta	3.573	3.881	2.572	3.145	3.293
14 Antigua x Veracruz 181	3.853	3.744	1.894	2.653	3.036
15 Braquítico	2.752	3.176	1.804	2.318	2.513
16 Blanco Cristalino	3.919	2.982	1.658	3.493	3.013
17 Eto. x Illinois	4.827	3.689	3.390	3.886	3.948
18 Mezcla Tropical Blanco	3.991	4.149	1.908	2.875	3.231
19 Amarillo Cristalino	3.087	3.566	2.743	3.077	3.118
20 Eto. Bco.	3.189	2.828	2.309	2.954	2.820
21 Amarillo Subtropical	2.486	3.039	1.552	3.177	2.564
22 Yellow-HEO ₂	3.368	3.353	1.769	2.786	2.819

* Testigo

CUADRO 4.- Análisis de varianza para rendimiento en grano (Ton/Ha.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, - N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	21	23.216	1.106	3.301**	1.73	2.18
Bloques	3	10.170	3.390	10.119**	2.75	4.10
Error	63	21.125	0.335			
Total	87	54.511				

** = Altamente significativo

C.V. = 16.78%

CUADRO 5.- Resultados de la prueba de comparación entre medias (Tukey) para las variables rendimiento en grano, rendimiento en mazorca y porcentaje de olote. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General - Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	Rend.Grano (Ton/Ha.)		Tukey		Rend.Mazorca (Ton/Ha.)		Tukey		Olote %		Tukey	
			.05	.01	.05	.01	.05	.01			.05	.01
01 * V-401	3.701	a-g	a-g	a-f	4.337	a-g	a-f	15.39	a-f	m	n	
02 * V-402	3.319	c-j	b-h	b-h	3.975	e-i	b-f	16.60	b-f	k-m	m-n	
03 * H-412	3.612	a-h	a-f	a-f	4.494	a-g	a-e	19.60	a-e	f-h	f-i	
04 * H-417	3.393	b-i	b-h	b-h	4.326	a-g	a-f	21.60	a-f	c-e	c-f	
05 * H-418	4.062	a-d	a-c	a-c	5.157	ab	a	21.13	a	d-f	d-g	
06 *NL-U-10	4.143	ab	ab	ab	5.179	a	a	20.06	a	e-h	e-h	
07 *NL-U-12	3.427	b-i	a-g	a-g	4.221	b-h	a-f	18.86	a-f	h-j	h-k	
08 *NL-U-17	3.716	a-g	a-e	a-e	4.524	a-g	a-e	17.79	a-e	i-k	i-m	
09 *NL-U-21	3.818	a-f	a-e	a-e	4.710	a-f	a-d	18.96	a-d	h-j	h-k	
10 *NL-U-30	4.294	a	a	a	5.198	a	a	17.39	a	j-k	j-m	
11 *Compuesto Bco.	4.080	a-c	a-c	a-c	4.917	a-d	ab	17.02	ab	k-m	k-n	
12 *Ranchero	3.971	a-e	a-d	a-d	4.910	a-e	a-c	19.19	a-c	g-i	g-j	
13 La Posta	3.293	d-j	b-h	b-h	4.235	b-h	a-f	22.24	a-f	c-d	c-d	
14 Antiguo x Ver.181	3.036	g-k	e-k	e-k	3.934	f-i	b-f	23.39	b-f	b-c	b-c	
15 Braquítico	2.513	k	h	h	3.324	h-i	f	24.47	f	ab	ab	
16 Bco.Cristalino	3.013	g-k	e-h	e-h	3.841	f-i	c-f	21.81	c-f	c-e	c-e	
17 Eto x Illinois	3.948	a-e	a-d	a-d	4.983	a-c	ab	20.82	ab	d-g	d-h	
18 Mezcla Trop.Bco.	3.231	e-k	c-h	c-h	4.210	c-i	a-f	23.29	a-f	b-c	b-c	
19 Amarillo Cist.	3.118	f-k	d-h	d-h	3.987	d-i	b-f	21.77	b-f	c-e	c-e	
20 Eto. Bco.	2.820	h-k	f-h	f-h	3.802	f-i	d-f	25.90	d-f	a	a	
21 Amarillo SubTrop.	2.564	j-k	g-h	g-h	3.282	i	f	22.39	f	c-d	c-d	
22 Yellow HEO ₂	2.819	i-k	f-h	f-h	3.606	g-i	e-f	21.83	e-f	c-e	c-e	
* Testigo	Valores Tukey	0.772	0.885	0.936	1.074	1.788	2.050					

CUADRO 6.- Concentración de datos para rendimiento en mazorca - (Ton/Ha.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. 1980.

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	3.807	5.032	3.732	4.935	4.337
02 *V-402	4.547	4.732	2.343	4.276	3.975
03 *H-412	3.969	4.797	4.643	4.566	4.494
04 *H-417	4.776	5.688	3.316	3.523	4.326
05 *H-418	4.277	6.142	5.498	4.709	5.157
06 *NL-U-10	4.525	5.093	5.010	6.088	5.179
07 *NL-U-12	3.878	4.045	3.831	5.129	4.221
08 *NL-U-17	4.209	4.953	5.203	3.729	4.524
09 *NL-U-21	4.803	4.594	4.120	5.323	4.710
10 *NL-U-30	6.483	4.984	4.827	4.498	5.198
11 *Compuesto Blanco	5.278	5.686	4.013	4.692	4.917
12 *Rancho	5.882	4.191	5.447	4.118	4.910
13 La Posta	4.604	4.994	3.291	4.052	4.235
14 Antigua x Veracruz 181	4.853	4.818	2.628	3.435	3.934
15 Braquítico	3.756	4.108	2.405	3.027	3.324
16 Blanco Cristalino	5.001	3.798	2.171	4.393	3.841
17 Eto. x Illinois	6.030	4.642	4.353	4.906	4.983
18 Mezcla Tropical Blanco	5.283	5.256	2.555	3.744	4.210
19 Amarillo Cristalino	3.898	4.570	3.497	3.982	3.987
20 Eto. Bco.	4.203	3.776	3.174	4.054	3.802
21 Amarillo Subtropical	3.214	3.830	2.097	3.988	3.282
22 Yellow-HEo ₂	4.335	4.246	2.264	3.577	3.606

* Testigo

CUADRO 7.- Análisis de varianza para rendimiento en mazorca - (Ton/Ha.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	28.259	1.346	2.719**	1.73	2.18
Bloques	3	15.310	5.103	10.309**	2.75	4.10
Error	63	31.201	0.495			
Total	87	74.770				

** = Altamente significativo

C.V. = 16.26%

Porcentaje de olote:

Para esta variable, los tratamientos Eto. Blanco y Braquí-tico con 25.90 y 24.47 fueron los que obtuvieron el máximo porcentaje de olote, teniendo los menores porcentajes los tratamientos V-402 con 16.60 y V-401 con 15.39 (cuadro 8).

Al realizar el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa entre tratamientos (cuadro 9), que al efectuar la prueba de medias (cuadro 5), reveló que dos tratamientos fueron iguales a los niveles de significancia de 0.05 y 0.01.

CUADRO 8.- Concentración de datos para porcentaje de olote. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas - con materiales regionales. General Terán, N.L. 1980.

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	15.18	15.21	15.05	16.10	15.39
02 *V-402	16.36	16.66	17.30	16.07	16.60
03 *H-412	18.75	18.57	19.04	22.04	19.60
04 *H-417	21.87	21.42	22.09	21.00	21.60
05 *H-418	21.05	20.02	20.75	22.68	21.13
06 *NL-U-10	21.93	18.65	20.00	19.67	20.06
07 *NL-U-12	17.84	20.53	19.23	17.85	18.86
08 *NL-U-17	17.82	17.88	18.18	17.28	17.79
09 *NL-U-21	19.64	18.69	19.09	18.42	18.96
10 *NL-U-30	17.39	18.05	16.94	17.16	17.39
11 *Compuesto Blanco	19.50	15.43	16.34	16.79	17.02
12 *Ranchero	18.36	20.00	19.17	19.23	19.19
13 La Posta	22.40	22.30	21.83	22.41	22.24
14 Antigua x Veracruz 181	20.63	22.26	27.94	22.72	23.39
15 Braquítico	26.74	22.68	25.00	23.45	24.47
16 Blanco Cristalino	21.64	21.49	23.63	20.47	21.81
17 Eto. x Illinois	19.94	20.56	22.11	20.66	20.82
18 Mezcla Tropical Blanco	24.45	20.14	25.35	23.21	23.29
19 Amarillo Cristalino	20.83	21.95	21.56	22.72	21.77
20 Eto. Bco.	24.12	25.09	27.27	27.11	25.90
21 Amarillo Subtropical	22.66	20.66	25.92	20.32	22.39
22 Yellow-HEO ₂	22.30	21.05	21.87	22.11	21.83

* Testigo

CUADRO 9.- Análisis de varianza para porcentaje de olote. Evaluación de poblaciones de introducción comprobadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	610.74	29.083	16.06**	1.73	2.18
Bloques	3	16.08	5.360	2.96*	2.75	4.10
Error	63	114.10	1.811			
Total	87	740.92				

* = Significativo

C.V. = 6.56%

** = Altamente significativo

Características agronómicas:

Para complementar los resultados de la prueba de la evaluación se tomaron además y, como una forma para diferenciar cada una de las variedades mejoradas y poblaciones de maíz las siguientes características agronómicas: altura de la planta, perímetro del tallo, número de hojas totales, longitud de la hoja de la mazorca, ancho de la hoja de la mazorca, número de hojas arriba de la mazorca, longitud de la mazorca, perímetro de la mazorca y número de hileras en la mazorca. Observando cada una de estas características, una diferencia altamente significativa entre tratamientos, al efectuar un análisis de varianza, resultados que han sido confinados en el cuadro 10, así como sus coeficientes de variación, rango de variación y número de medias iguales al compararlas. Apareciéndose en el cuadro 11, la concentración de los valores promedios de cada una de las características para cada uno de los tratamientos.

Para la característica altura de la planta, el tratamiento Ranchero fué el que obtuvo la mayor altura con 2.33 m, observando la menor altura el tratamiento Blanco Cristalino con 1.78 m. cuadro 10 y 11 (Ver cuadros 12, 14 y 30 del Apéndice).

En lo referente a la característica perímetro del tallo el tratamiento NL-U-10 resultó el del valor más alto para este

CUADRO 10.- Concentración de los análisis de varianza, coeficiente de variación (C.V.), rango de variación y prueba de medias. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

VARIABLE	ANÁLISIS DE VARIANZA	RANGO DE VARIACION		T-TEST	MEDIDAS T-TEST		MEDIDAS IGUALES AL COM.	
		C.V.	Mayor		Menor	C.05		0.01
Rendimiento en grano (Ton/Ha.)	Altamente significativo	16.78	4.294	2.513	0.772	10	0.885	11
Rendimiento en Mazorca (Ton/Ha.)	Altamente significativo	16.26	5.198	3.282	0.936	11	1.074	14
Porcentaje de clote (%)	Altamente significativo	6.56	25.90	15.39	1.788	2	2.050	2
Altura de la planta (m.)	Altamente significativo	5.31	2.33	1.78	0.143	5	0.163	5
Perímetro del tallo (cm.)	Altamente significativo	4.83	7.00	6.05	0.422	10	0.484	15
Número de hojas totales	Altamente significativo	3.39	14.7	12.3	0.617	4	0.708	8
Longitud de la hoja (cm.)	Altamente significativo	5.18	76.1	63.5	4.81	4	5.51	10
Ancho de la hoja (cm.)	Altamente significativo	5.61	8.30	6.90	0.564	8	0.647	9
Número de hojas de la mazorca	Altamente significativo	5.54	5.9	4.8	0.397	9	0.456	11
Longitud de la mazorca (cm.)	Altamente significativo	5.32	19.8	16.5	1.234	1	1.415	1
Perímetro de la mazorca (cm.)	Altamente significativo	3.02	14.6	12.2	0.530	2	0.680	3
Número de hileras en la mazorca	Altamente significativo	5.13	14.4	10.9	0.857	6	0.994	6

CUADRO 11.- Concentración de datos para todas las variables consideradas en el presente experimento. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	Rend. en Grano (Ton/Ha.)	Rend. en Mazorca (Ton/Ha.)	Olate (%)	Altura de Perfm. planta - Tallo (cm.)	Nº de Hojas Totales	Long. de Hoja (cm.)	Ancho de hoja arriba (cm.)	Nº hojas mazorca	Log. de Perfm. mazorca en la maza (cm.)	hileras zorca		
01 *V-401	3.701	4.337	15.39	1.89	6.24	12.3	67.5	7.15	5.1	16.7	12.5	11.1
02 *V-402	3.319	3.975	16.60	1.86	6.23	12.5	67.2	7.20	4.9	16.5	12.7	10.9
03 *H-412	3.612	4.494	19.60	1.99	6.56	13.9	66.4	7.25	5.3	16.9	13.5	11.9
04 *H-417	3.393	4.326	21.60	2.00	6.78	13.6	66.7	7.43	5.0	17.4	14.1	13.2
05 *H-418	4.062	5.157	21.13	2.10	6.86	13.9	73.4	7.95	5.5	18.0	14.6	13.9
06 *NL-U-10	4.143	5.179	20.06	2.29	7.00	13.4	76.1	8.16	5.2	19.8	13.8	12.7
07 *NL-U-12	3.427	4.221	18.86	2.22	6.56	13.3	70.4	7.63	5.0	17.1	13.6	12.1
08 *NL-U-17	3.716	4.524	17.79	2.14	6.70	13.6	71.0	7.63	5.3	17.5	12.4	11.0
09 *NL-U-21	3.818	4.710	18.96	2.22	6.54	14.0	70.3	7.24	5.2	17.9	13.5	13.0
10 *NL-U-30	4.294	5.198	17.39	2.18	6.56	13.8	72.6	8.03	5.0	17.1	13.4	11.8
11 *Compuesto Blanco	4.080	4.917	17.02	2.12	6.64	14.2	71.2	7.80	5.4	17.3	13.4	12.7
12 *Rancho	3.971	4.910	19.19	2.33	6.56	14.0	68.1	7.38	4.8	18.3	14.0	13.1
13 La Posta	3.293	4.235	22.24	2.15	6.78	14.7	70.5	8.30	5.9	17.4	13.2	13.5
14 Antigua x Veracruz 181	3.036	3.934	23.39	1.86	6.44	14.0	71.2	8.10	5.6	16.7	12.4	12.8
15 Braquítico	2.513	3.324	24.47	1.87	6.91	14.1	72.5	7.95	5.7	17.6	13.0	12.7
16 Blanco Cristalino	3.013	3.841	21.81	1.78	6.08	13.6	68.5	7.35	5.4	17.5	12.7	12.6
17 Eto. x Illinois	3.948	4.983	20.82	1.91	6.60	13.7	72.2	7.15	5.7	17.7	13.7	14.4
18 Mezcla Tropical Blanco	3.231	4.210	23.29	1.92	6.60	14.3	70.8	7.62	5.7	17.7	12.9	13.2
19 Amarillo Cristalino	3.118	3.987	21.77	2.03	6.46	13.8	70.1	7.70	5.8	17.3	12.2	12.0
20 Eto. Bco.	2.820	3.802	25.90	1.84	6.64	13.7	71.6	7.80	5.9	16.6	13.1	13.7
21 Amarillo Subtropical	2.564	3.282	22.39	1.81	6.34	14.0	64.1	6.90	5.7	16.9	12.8	13.8
22 Yellow-HEC ₂	2.819	3.606	21.83	1.94	6.05	13.5	63.5	6.95	5.3	16.9	12.5	13.5

* Testigo

carácter con 7.00 cm. mientras que el tratamiento Yellow- HEO_2 con 6.05 cm. fué el de menor perímetro, cuadro 10 y 11 (Ver cuadros 13, 15 y 30 del Apéndice).

El tratamiento La Posta con 14.7 hojas fué el promedio -- más alto para el carácter número de hojas totales, teniendo el menor promedio el tratamiento V-401 con 12.3 hojas, cuadro 10 y 11 (Ver cuadros 16, 18 y 30 del Apéndice).

Para el carácter longitud de la hoja, el tratamiento que obtuvo la mayor longitud fué NL-U-10 con 76.1 cm. teniendo la menor longitud el tratamiento Yellow- HEO_2 con 63.5 cm. cuadro 10 y 11 (Ver cuadros 17, 19 y 31 del Apéndice).

En cuanto a la característica ancho de la hoja el trata-- miento La Posta representó el valor máximo con 8.30 cm. obte-- niendo el valor mínimo el tratamiento Amarillo Subtropical con 6.90 cm. cuadro 10 y 11 (Ver cuadros 20, 22 y 31 del Apéndice).

En lo referente al carácter número de hojas arriba de la mazorca, el tratameinto La Posta con un promedio de 5.9 fué el representativo para este carácter, observando el más bajo pro-- medio el tratamiento Ranchero con 4.8 hojas, cuadro 10 y 11 -- (Ver cuadros 21, 23 y 31 del Apéndice).

Para la característica longitud de la mazorca fué repre--

sentado por el t o r -U-10 con 19.8 cm. mientras que -
el tratamiento V 4 2 con 16.5 cm. obtuvo la menor longitud, --
cuadro 10 y 11 (Ver cuadros 24, 26 y 32 del Apéndice).

Refiriéndose al carácter perímetro de la mazorca, el tra-
tamiento H-418 representó al máximo valor con 14.6 cm. figuran
do con el menor perímetro el tratamiento Amarillo Cristalino -
con 12.2 cm. cuadro 10 y 11 (Ver cuadros 25, 27 y 32 del Apén-
dice).

En lo que respecta al carácter número de hileras en la ma-
zorca, el tratamiento Eto. x Illinois fué el que obtuvo el pro-
medio más alto con 14.4 hileras y el tratamiento V-402 con 10.9
resultó con el menor promedio, cuadro 10 y 11 (Ver cuadros 28,
29 y 32 del Apéndice).

D I S C U S I O N

En la presente evaluación los resultados que se obtuvieron se pueden considerar como favorables, aunque las poblaciones de maíz en su mayoría no alcanzaron su óptimo desarrollo frente a las condiciones del medio reflejándose en su rendimiento, con excepción del material Eto. x Illinois que fué el que obtuvo un mejor rendimiento en grano y mazorca en comparación con el resto de las poblaciones y que se mantuvo entre los mejores promedios. Rodríguez (1981) al utilizar estos mismos genotipos para evaluarlos en Marín, N.L. observó que esta misma población figuró en el primer lugar para las variables rendimiento en grano y mazorca. Sin embargo, en este trabajo los primeros lugares para ambas variables fueron ocupadas por los testigos que son variedades mejoradas y recomendadas para la zona, y que fueron probadas por Lozano, et al. (1979), quienes comprobaron que eran aptas tanto para la región de Marín y General Terán, N.L. Específicamente las variedades mejoradas que ocuparon los primeros lugares fueron: NL-U-30 y NL-U-10, que también predominaron con los mejores promedios para las características: altura de la planta, longitud y ancho de la hoja de la mazorca principalmente, observando además, que presentaron un menor porcentaje de olote, en comparación con las poblaciones, aunque tuvieron los primeros lugares para: número de -

hojas totales, número de hojas arriba de la mazorca y número de hileras en la mazorca, fueron las que presentaron mayor porcentaje de olote, característica que influyó en su rendimiento, no por presentar un mayor peso o tamaño el olote, sino porque el clima imperante en la región afectó su mecanismo de polinización, trayendo como consecuencia el llenado incompleto de grano en la mazorca, explicándose que el hecho de ser su primera evaluación en esta zona su reacción al medio fué favorable pero no la óptima para adaptarse a la región.

En lo referente al material Eto. x Illinois, se puede decir que su mejor capacidad para adaptarse se reflejó al obtener un menor porcentaje de olote y mejor promedio para número de hileras en la mazorca principalmente, en comparación con el resto de las poblaciones obtuvo mejores rendimientos en grano y mazorca.

Refiriéndose específicamente a las poblaciones y considerando el factor rendimiento en grano como una forma de apreciar la respuesta al ambiente o la adaptación de una variedad a una región. La productividad observada en ellas que a pesar de haber obtenido un buen rendimiento al reportado a nivel nacional, no fué el suficiente para superar a las variedades mejoradas y adaptadas a la región, lo que tal vez se debió a que

las condiciones no fueron apropiadas en cuanto a fecha de siembra y al clima imperante en la zona, estimándose necesario volver a repetir la evaluación, como lo propone Silva (1977) el cual concluyó en su trabajo que al repetir el experimento puede llegarse a conclusiones más definitivas en lo referente a la adaptación del maíz a una zona determinada.

En este estudio el factor clima es al que se le puede atribuir contribuciones más desfavorables en la adaptación de las poblaciones, originarias de una zona templada. Poniéndose de manifiesto que las variedades mejoradas y adaptadas a una región, son una alternativa para mejorar la agricultura y que este tipo de estudio mediante introducción de colectas regionales de maíz pueden ser materiales propicios para la formación de nuevas variedades mejoradas y adaptadas, como lo consignan Boca negra (1980) y Salazar (1979).

Como el objetivo que se persigue en este trabajo, es el evaluar las poblaciones de maíz, que puedan utilizarse como fuentes de resistencia a enfermedades, pero debido a que no se presentaron las condiciones favorables para el desarrollo de estas, no se logró estimar la resistencia de las poblaciones, observándose visualmente la presencia y en forma esporádica de la roya del maíz (Puccinia spp.). Proponiéndose que si se quiere compro

bar la resistencia de estos materiales genéticos es necesario llevarlos a otro ciclo preferentemente en verano o provocar la infección artificialmente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones obtenidas de este experimento se presentan a continuación:

1.- Los tratamientos que obtuvieron los mejores rendimientos en grano, fueron las variedades mejoradas y recomendadas para la región, encabezándolas la variedad NL-U-30.

2.- Entre las poblaciones de maíz evaluadas, el material que más sobresalió en cuanto a la variable rendimiento en grano fué, Eto. x Illinois.

3.- La respuesta de las poblaciones al ambiente se vió -- afectada tal vez al no encontrar las condiciones favorables para su desarrollo en cuanto a clima y fecha de siembra.

4.- En lo referente a las enfermedades su incidencia fué casi nula al no presentarse condiciones favorables para su desarrollo, observándose en el experimento en forma esporádica -- la roya del maíz, causada por Puccinia spp.

5.- Para medir con mayor precisión la respuesta de las poblaciones al ambiente será necesario repetir la prueba en otros ciclos y años.

Tomando en cuenta que los tratamientos que obtuvieron los

rendimientos más altos fueron las variedades mejoradas, se recomienda que las poblaciones que obtuvieron los más bajos rendimientos sean objeto de un nuevo ensayo para confirmar su comportamiento al ambiente, comparándolo con los datos obtenidos en este estudio, y posteriormente trabajar con los factores -- fecha y densidad de siembra.

En cuanto al material Eto.x Illinois, población más sobresaliente, se recomienda incluirla en los programas de mejoramiento.

Refiriéndose a las enfermedades se recomienda sembrar en el ciclo tardío, ya que las condiciones de esta época podran favorecer el desarrollo de éstas, y así poder estimar la presencia de genes para resistencia en las poblaciones probadas. En caso contrario utilizar el método de inoculación para provocar la infección.

R E S U M E N

El presente experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental del I.N.I.A., localizado en el Municipio de General Terán, N.L. en el ciclo de Primavera 1980.

El objetivo de este trabajo fué evaluar el comportamiento de 10 poblaciones de maíz proporcionadas por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, comparándolas con 12 variedades mejoradas recomendadas por la zona, pretendiendo -- además comprobar la resistencia a enfermedades de las poblaciones.

Para este experimento se utilizó el diseño de bloques al azar con 22 tratamientos y 4 repeticiones, la parcela útil consistió de 2 surcos espaciados a 80 cm., 25 cm. entre plantas y 5 m. de longitud, las características agronómicas que se tomaron a consideración fueron: altura de la planta, longitud y ancho de la hoja de la mazorca, perímetro del tallo, número de hojas totales y arriba de la mazorca, perímetro, longitud y número de -- hileras en la mazorca, rendimiento en grano y mazorca y porcentaje de olote.

En lo referente a la variable rendimiento en grano los -- tratamientos que presentaron mayor producción fueron en su ma-

yoría las variedades mejoradas, representándolas la variedad NL-U-30 con 4.294 Ton/Ha. y por parte de las poblaciones el material que mostró mayor rendimiento fué Eto. x Illinois con 3.948 Ton/Ha., que utilizando algún método de mejoramiento se podrá lograr que este material aumente su rendimiento, de acuerdo a las condiciones del ambiente de la región, siendo objeto el resto de las poblaciones de un nuevo ensayo para confirmar su adaptación al ambiente, comparándolo con los datos obtenidos en este estudio y posteriormente trabajar con los factores fecha y densidad de siembra.

Apreciándose que la incidencia de enfermedades fué casi nula, será necesario sembrar en el ciclo tardío, o en caso de no presentarse, utilizar el método de inoculación para provocar la infección.

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

- Aldrich, S.R. y E.R. Leng. 1974. Producción moderna del maíz. Primera Edición. Editorial Hemisferio Sur, S.R.L. Buenos Aires, Argentina. p. 32.
- Allard, R.W. 1975. Principios de la mejora genética de las - - plantas. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. pp. 36 y 39.
- Bocanegra P., A. 1980. Evaluación de 26 colectas de maíz - - (Zea mays L.) criollo de las zonas bajas del Estado de -- Nuevo León en General Terán, N.L. Verano de 1977. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- Brauer H., O. 1973. Fitogenética Aplicada. Primera Edición - 1969. Editorial Limusa, México. pp. 21, 28, 173, 187, 193-196, 204, 364-367, 369-370.
- CIMMYT. 1974. Informe Especial: Resistencia vertical y horizontal a enfermedades fungosas en trigo. Boletín Informativo. p. 68.
- De la Garza G., J.L. 1974. Curso de Fitopatología. Editada - por el Depto. de Difusión de la U.A.N.L. Monterrey, México. p. 33.

- De la Loma, J.L. 1963. Genética general y aplicada. 3a. Edición. Editorial U.T.E.H.A. México. pp. 4-5, 248, 450-451, 531.
- Elliot, F.C. 1967. Mejoramiento de las plantas-citogenético. Editorial Continental, S.A. México. pp. 249-251.
- Godoy A., S. 1976. Revisión sobre la herencia a las enfermedades. Problema Especial. Rama Genética. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- Harrington, J.B. 1978. Métodos de genética cerealista. Segunda Edición. F.A.O. Impreso en Italia. p. 1.
- Hernández X., E. y G. Alanis. 1970. Estudio morfológico de 5 nuevas razas de maíz en la Sierra Madre Occidental de México. Implicaciones fitogenéticas y fitogeográficas. Agrociencia Vol. 5 N° 1. Chapingo, México.
- Jauch, C. 1976. Patología vegetal. Editorial Ateneo. Buenos Aires, Argentina. pp. 129, 181, 192, 204.
- Livera M., M. 1979. Adaptación y adaptabilidad de genotipos de sorgo (Sorghum bicolor (L) Moench). Tolerantes al frío. Tesis de Maestría en Ciencias. Chapingo, México.

- Lozano R., O. R. García, S. García A. Martínez. 1979. --
Evaluación de 23 genotipos de maíz (Zea mays L.) en las -
localidades de Marín y General Terán, N.L. Verano de 1978.
Tesis Profesional. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- Márquez S., F. 1976. El problema de la interacción genética-
ambiental en genotécnica vegetal. Primera Edición. Edicio-
nes Patena, A.C. México. p. 15.
- National Academy of Sciences. 1978. Desarrollo y control de -
las enfermedades de las plantas. Vol. 1. Editorial Limu-
sa, México. p. 4.
- Poehlman, J.M. 1971. Mejoramiento genético de las cosechas.
Editorial Limusa, México. pp. 22, 41-42, 85, 270-271, --
273, 275.
- Robles S., R. 1975. Producción de granos y forrajes. Edito--
rial Limusa, México. pp. 126 130.
- Rodríguez S., B. 1981. Evaluación de poblaciones de maíz (Zea
mays L.) de introducción en el Estado de Nuevo León en Ma-
rín, N.L. Primavera 1980. Tesis en Prensa. Facultad de - -
Agronomía de la U.A.N.L.

- Savage, J.M. 1973. Evolución. Segunda Edición. Editorial - Continental, S.A. México. p. 99.
- Salazar T., C. 1979. Evaluación de 26 colectas de maíz (Zea mays L.) de las zonas bajas del Estado de Nuevo León en General Terán, N.L. Verano de 1977. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- Silva Z., A. 1977. Evaluación de 36 colectas de maíz (Zea mays L.) criollo de las zonas bajas del Estado de Nuevo León en General Escobedo, N.L. Verano 1976. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- Sprague, F.G. 1955. Corn and corn improvement. Agronomy Vol. 5, Capítulo V. Traducido por Angel Salazar B. y Alfredo Carballo C. Academic Press Inc. Publishers, New York, - N.Y. pp.
- Wilsie, P.C. 1966. Cultivos: Aclimatación y distribución. - Editorial Acribia, Zaragoza, España. pp. 57, 61, 122.
- Williams, W. 1965. Principios de la genética y mejora de las plantas. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 313, 393, 395, 397, 401, 403.

A P E N D I C E

CUADRO 12.- Concentración de datos para altura de la planta -- (m.). Evaluación de poblaciones de introducción -- comparadas con materiales regionales. General Terrán, N.L. Primavera 1980.

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	1.79	1.82	1.90	2.04	1.89
02 *V-402	1.84	1.96	1.75	1.88	1.86
03 *H-412	1.91	2.05	1.89	2.11	1.99
04 *H-417	1.90	2.14	2.02	1.92	2.00
05 *H-418	2.09	2.20	1.99	2.11	2.10
06 *NL-U-10	2.35	2.33	2.14	2.32	2.29
07 *NL-U-12	2.19	2.08	2.31	2.31	2.22
08 *NL-U-17	2.10	2.26	2.26	1.95	2.14
09 *NL-U-21	2.09	2.15	2.38	2.24	2.22
10 *NL-U-30	2.17	2.24	2.12	2.18	2.18
11 *Compuesto Blanco	2.05	2.18	2.02	2.18	2.12
12 *Rancho	2.46	2.36	2.21	2.27	2.33
13 La Posta	1.99	2.31	2.02	2.29	2.15
14 Antigua x Veracruz 181	1.93	1.92	1.69	1.90	1.86
15 Braquítico	1.82	1.90	1.67	2.09	1.87
16 Blanco Cristalino	1.84	1.78	1.64	1.87	1.78
17 Eto. x Illinois	1.96	1.87	1.85	1.95	1.91
18 Mezcla Tropical Blanco	1.94	2.01	1.85	1.87	1.92
19 Amarillo Cristalino	1.83	2.11	2.07	2.09	2.03
20 Eto. Bco.	1.81	1.93	1.86	1.77	1.84
21 Amarillo Subtropical	1.80	1.85	1.67	1.91	1.81
22 Yellow-HEO ₂	1.88	1.88	1.74	2.27	1.94

* Testigo

CUADRO 13.- Concentración de datos para perímetro del tallo --
 (cm.). Evaluación de condiciones de introducción --
 comparadas con mat. regionales. General Te--
 rrán, N.L. Primavera 1

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	6.40	6.50	5.90	6.15	6.24
02 *V-402	6.80	5.95	5.70	6.45	6.23
03 *H-412	6.70	6.55	6.65	6.35	6.56
04 *H-417	6.95	7.15	6.65	6.35	6.78
05 *H-418	7.10	6.85	6.90	6.60	6.86
06 *NL-U-10	7.30	7.05	7.00	6.65	7.00
07 *NL-U-12	6.35	6.50	6.95	6.45	6.56
08 *NL-U-17	6.55	6.80	7.15	6.30	6.70
09 *NL-U-21	6.10	6.45	7.20	6.40	6.54
10 *NL-U-30	6.40	6.70	6.85	6.35	6.56
11 *Compuesto Blanco	6.55	6.85	6.75	6.40	6.64
12 *Ranchero	6.75	6.35	7.05	6.15	6.56
13 La Posta	6.70	6.90	6.65	6.85	6.78
14 Antigua x Veracruz 181	6.80	6.70	6.20	6.05	6.44
15 Braquítico	6.50	6.60	7.20	7.35	6.91
16 Blanco Cristalino	6.40	6.10	5.65	6.15	6.08
17 Eto. x Illinois	6.60	6.20	7.15	6.45	6.60
18 Mezcla Tropical Blanco	6.80	6.80	6.20	6.60	6.60
19 Amarillo Cristalino	6.35	6.20	6.75	6.55	6.46
20 Eto. Bco.	6.60	6.65	6.90	6.40	6.64
21 Amarillo Subtropical	6.35	6.35	6.30	6.35	6.34
22 Yellow-HEO ₂	6.55	5.75	5.55	6.35	6.05

* Testigo

CUADRO 14.- Análisis de varianza para altura de la planta (m.).
Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L.
Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	2.2765	0.1084	9.426**	1.73	2.18
Bloques	3	0.1990	0.0663	5.765**	2.75	4.10
Error	63	0.7262	0.0115			
Total	87	3.2017				

** = Altamente significativo

C.V. = 5.31%

CUADRO 15.- Análisis de varianza para perímetro del tallo (cm.).
Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L.
Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórico	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	5.2863	0.2517	2.504**	1.73	2.18
Bloques	3	0.4303	0.1434	1.426 NS.	2.75	4.10
Error	63	6.3357	0.1005			
Total	87	12.0523				

** = Altamente significativo

C.V. = 4.83%

N.S. = No Significativo

CUADRO 16.- Concentración de d s para número de hojas totales. Evaluación de p n es de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	10.9	12.7	12.6	12.8	12.3
02 *V-402	12.3	12.6	12.4	12.6	12.5
03 *H-412	13.0	13.8	14.4	14.3	13.9
04 *H-417	12.8	14.4	13.4	13.9	13.6
05 *H-418	13.3	14.0	14.1	14.0	13.9
06 *NL-U-10	12.8	13.0	14.0	13.7	13.4
07 *NL-U-12	12.2	13.2	13.9	13.8	13.3
08 *NL-U-17	13.5	13.6	13.9	13.2	13.6
09 *NL-U-21	12.8	14.0	15.0	14.2	14.0
10 *NL-U-30	12.8	14.6	14.3	13.6	13.8
11 *Compuesto Blanco	13.6	14.2	14.4	14.4	14.2
12 *Ranchero	13.8	14.4	13.9	13.7	14.0
13 La Posta	13.4	15.8	14.0	15.5	14.7
14 Antigua x Veracruz 181	13.4	14.8	14.3	13.7	14.0
15 Braquítico	13.4	13.9	14.2	14.9	14.1
16 Blanco Cristalino	13.0	13.1	14.1	14.3	13.6
17 Eto. x Illinois	13.1	13.7	14.3	13.5	13.7
18 Mezcla Tropical Blanco	13.8	14.8	14.4	14.2	14.3
19 Amarillo Cristalino	12.6	14.0	13.7	14.7	13.8
20 Eto. Bco.	12.3	14.6	13.8	14.0	13.7
21 Amarillo Subtropical	12.9	14.1	14.4	14.6	14.0
22 Yellow-HEO ₂	13.5	13.3	13.3	13.8	13.5

* Testigo

CUADRO 17.- Concentración de datos para longitud de la hoja -- (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción -- comparadas con materiales regionales. General Terrán, N.L. Primavera 1980.

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				X
	I	II	III	IV	
01 *V-401	65.6	68.8	64.0	71.5	67.5
02 *V-402	72.0	67.0	59.6	70.1	67.2
03 *H-412	65.3	70.5	63.4	66.5	66.4
04 *H-417	66.9	69.2	69.4	61.3	66.7
05 *H-418	76.6	80.2	67.6	69.0	73.4
06 *NL-U-10	78.7	77.2	72.4	76.0	76.1
07 *NL-U-12	67.5	66.4	72.2	75.6	70.4
08 *NL-U-17	71.7	76.8	72.7	62.8	71.0
09 *NL-U-21	73.0	69.8	72.3	66.0	70.3
10 *NL-U-30	72.7	77.6	69.2	70.9	72.6
11 *Compuesto Blanco	70.6	75.6	70.4	68.1	71.2
12 *Ranchero	73.3	67.6	69.8	61.7	68.1
13 La Posta	68.4	76.9	65.5	71.1	70.5
14 Antigua x Veracruz 181	72.8	74.7	68.0	69.1	71.2
15 Braquítico	74.3	77.4	64.6	73.5	72.5
16 Blanco Cristalino	71.4	68.6	65.0	69.0	68.5
17 Eto. x Illinois	74.9	69.1	71.0	73.9	72.2
18 Mezcla Tropical Blanco	76.0	75.3	65.7	66.3	70.8
19 Amarillo Cristalino	65.1	73.7	71.1	70.5	70.1
20 Eto. Bco.	71.3	73.3	71.2	70.5	71.6
21 Amarillo Subtropical	67.8	63.2	60.3	65.1	64.1
22 Yellow-HEO ₂	69.3	63.7	61.4	59.6	63.5

* Testigo

CUADRO 18.- Análisis de varianza para número de hojas totales. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	24.344	1.159	5.348**	1.73	2.18
Bloques	3	16.119	5.373	24.794**	2.75	4.10
Error	63	13.656	0.2167			
Total	87	54.119				

** = Altamente significativo.

C.V. = 3.39%

CUADRO 19.- Análisis de varianza para longitud de la hoja (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	773.08	36.8133	2.815**	1.73	2.18
Bloques	3	282.86	94.2866	7.211**	2.75	4.10
Error	63	823.72	13.0749			
Total	87	1879.66				

**= Altamente significativo.

C.V. = 5.18%

CUADRO 20.- Concentración de datos para ancho de la hoja (cm.).
Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L.
Primavera 1980.

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	6.90	7.50	7.35	6.90	7.15
02 *V-402	7.55	7.55	6.60	7.10	7.20
03 *H-412	7.25	7.50	7.55	6.70	7.25
04 *H-417	7.65	7.65	7.65	6.75	7.43
05 *H-418	8.35	8.55	8.10	6.80	7.95
06 *NL-U-10	9.00	8.35	8.05	7.25	8.16
07 *NL-U-12	7.55	7.45	8.85	6.65	7.63
08 *NL-U-17	7.65	7.70	8.45	6.70	7.63
09 *NL-U-21	7.55	7.10	7.75	6.55	7.24
10 *NL-U-30	8.25	8.60	8.20	7.10	8.03
11 *Compuesto Blanco,	8.10	8.30	7.65	7.15	7.80
12 *Ranchero	8.05	7.15	7.95	6.40	7.38
13 La Posta	8.40	9.20	7.95	7.65	8.30
14 Antigua x Veracruz 181	8.60	8.50	7.80	7.50	8.10
15 Braquítico	8.05	8.20	8.25	7.35	7.95
16 Blanco Cristalino	7.90	7.40	7.40	6.65	7.35
17 Eto. x Illinois	7.20	7.20	7.60	6.65	7.15
18 Mezcla Tropical Blanco	8.50	8.35	6.90	6.70	7.62
19 Amarillo Cristalino	7.55	7.75	8.20	7.30	7.70
20 Eto. Bco.	7.45	8.50	7.80	7.50	7.80
21 Amarillo Subtropical	6.80	6.90	7.15	6.75	6.90
22 Yellow-HEO ₂	7.55	7.35	6.15	6.80	6.95

* Testigo

CUADRO 21.- Concentración de datos para número de hojas arriba de la mazorca. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	5.8	5.0	4.5	5.1	5.1
02 *V-402	5.5	4.6	4.8	4.7	4.9
03 *H-412	5.8	5.1	4.9	5.2	5.3
04 *H-417	5.7	4.9	4.7	5.0	5.0
05 *H-418	5.7	5.6	5.4	5.3	5.5
06 *NL-U-10	6.1	4.7	5.1	4.8	5.2
07 *NL-U-12	5.5	4.5	5.0	5.2	5.0
08 *NL-U-17	6.5	5.1	5.0	4.8	5.3
09 *NL-U-21	6.2	4.9	4.8	4.7	5.2
10 *NL-U-30	4.9	5.1	5.4	4.9	5.0
11 *Compuesto Blanco	6.1	5.2	5.1	5.1	5.4
12 *Ranchero	5.0	5.0	4.9	4.3	4.8
13 La Posta	6.6	6.1	5.2	5.8	5.9
14 Antigua x Veracruz 181	6.4	5.5	4.9	5.4	5.6
15 Braquítico	6.7	5.7	5.2	5.3	5.7
16 Blanco Cristalino	5.8	5.3	4.9	5.5	5.4
17 Eto. x Illinois	6.0	5.8	5.6	5.5	5.7
18 Mezcla Tropical Blanco	6.1	5.8	5.7	5.3	5.7
19 Amarillo Cristalino	6.1	5.7	5.7	5.8	5.8
20 Eto. Bco.	6.5	5.7	5.4	6.0	5.9
21 Amarillo Subtropical	6.7	5.5	5.3	5.6	5.7
22 Yellow-HEO ₂	5.4	5.2	5.2	5.5	5.3

* Testigo

CUADRO 22.- Análisis de varianza para ancho de la hoja (cm.).
Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L.
Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	13.70	0.652	3.602**	1.75	2.18
Bloques	3	11.85	3.950	21.823**	2.75	4.10
Error	63	11.37	0.181			
Total	87	36.92				

** = Altamente significativo.

C.V. = 5.61%

CUADRO 23.- Análisis de varianza para número de hojas arriba de la mazorca. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	9.496	0.4522	5.058**	1.75	2.18
Bloques	3	9.6478	3.2159	35.972**	2.75	4.10
Error	63	5.6332	0.0894			
Total	87	24.777				

** = Altamente significativo.

C.V. = 5.54%

CUADRO 24.- Concentración de datos para longitud de la mazorca (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General T́eran, N.L. Primavera 1980.

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	17.4	18.1	16.2	15.3	16.7
02 *V-402	17.9	16.6	15.5	16.1	16.5
03 *H-412	16.5	18.7	15.0	17.6	16.9
04 *H-417	17.8	18.5	17.0	16.4	17.4
05 *H-418	18.1	19.8	17.4	16.6	18.0
06 *NL-U-10	19.5	20.5	18.7	20.6	19.8
07 *NL-U-12	17.0	17.9	16.7	16.7	17.1
08 *NL-U-17	16.4	20.3	16.9	16.6	17.5
09 *NL-U-21	18.5	18.4	16.9	17.9	17.9
10 *NL-U-30	18.8	18.8	15.4	15.3	17.1
11 *Compuesto Blanco	17.5	19.2	15.7	16.9	17.3
12 *Rancho	19.2	19.6	16.9	17.7	18.3
13 La Posta	18.3	18.3	16.0	17.1	17.4
14 Antigua x Veracruz 181	18.1	18.0	15.2	15.6	16.7
15 Braquítico	19.3	18.4	17.3	15.4	17.6
16 Blanco Cristalino	18.9	18.1	14.9	18.2	17.5
17 Eto. x Illinois	18.8	17.9	17.2	17.1	17.7
18 Mezcla Tropical Blanco	19.8	19.1	15.8	16.1	17.7
19 Amarillo Cristalino	17.7	18.5	16.0	17.1	17.3
20 Eto. Bco.	16.5	17.2	16.3	16.7	16.6
21 Amarillo Subtropical	16.5	18.8	16.5	15.9	16.9
22 Yellow-HEo ₂	19.2	17.6	13.5	17.4	16.9

* Testigo

CUADRO 25.- Concentración de datos para perímetro de la mazorca (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán. N.L. Primavera 1980.

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	12.3	12.7	12.0	12.8	12.5
02 *V-402	13.1	13.6	12.0	12.1	12.7
03 *H-412	13.1	13.8	13.3	13.7	13.5
04 *H-417	14.6	14.7	13.4	13.7	14.1
05 *H-418	14.8	15.4	14.2	14.1	14.6
06 *NL-U-10	14.1	14.6	12.5	14.2	13.8
07 *NL-U-12	13.7	14.3	13.0	13.3	13.6
08 *NL-U-17	12.7	12.9	12.2	11.9	12.4
09 *NL-U-21	13.7	13.6	13.2	13.3	13.5
10 *NL-U-30	13.8	14.0	13.0	12.9	13.4
11 *Compuesto Blanco	13.6	13.6	13.0	13.5	13.4
12 *Ranchero	14.8	14.0	13.6	13.5	14.0
13 La Posta	14.2	13.7	12.3	12.4	13.2
14 Antigua x Veracruz 181	13.3	12.7	11.5	12.0	12.4
15 Braquítico	13.3	13.7	12.1	12.8	13.0
16 Blanco Cristalino	13.1	13.7	11.2	12.7	12.7
17 Eto. x Illinois	14.4	13.9	13.2	13.1	13.7
18 Mezcla Tropical Blanco	14.0	13.8	11.6	12.4	12.9
19 Amarillo Cristalino	12.0	12.5	11.7	12.5	12.2
20 Eto. Bco.	13.3	13.6	12.5	12.9	13.1
21 Amarillo Subtropical	13.2	13.0	12.1	12.9	12.8
22 Yellow-HEO ₂	13.4	12.9	11.9	12.0	12.5

* Testigo

CUADRO 26.- Análisis de varianza para longitud de la mazorca - (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción - comparadas con materiales regionales. General Te-- rán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	42.858	2.0408	2.372**	1.75	2.18
Bloques	3	76.957	25.6523	29.824**	2.75	4.10
Error	63	54.186	0.8601			
Total	87	174.001				

** = Altamente significativo.

C.V. = 5.32%

CUADRO 27.- Análisis de varianza para perímetro de la mazorca - (cm.). Evaluación de poblaciones de introducción -- comparadas con materiales regionales. General Te-- rán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	34.266	1.6317	10.262**	1.75	2.18
Bloques	3	19.318	6.4393	40.498**	2.75	4.10
Error	63	10.022	0.1590			
Total	87	63.606				

** Altamente significativo.

C.V. = 3.02%

CUADRO 28.- Concentración de datos para número de hileras de la mazorca. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

T R A T A M I E N T O	R E P E T I C I O N				\bar{X}
	I	II	III	IV	
01 *V-401	10.2	11.4	10.6	12.2	11.1
02 *V-402	11.4	10.8	10.6	10.8	10.9
03 *H-412	11.2	12.0	12.4	12.0	11.9
04 *H-417	13.2	14.2	12.4	13.2	13.2
05 *H-418	13.6	15.8	12.8	13.2	13.9
06 *NL-U-10	12.2	13.0	12.0	13.4	12.7
07 *NL-U-12	12.0	12.4	11.2	12.8	12.1
08 *NL-U-17	10.8	10.8	11.6	10.6	11.0
09 *NL-U-21	12.0	12.6	13.4	14.0	13.0
10 *NL-U-30	12.2	12.4	11.6	11.0	11.8
11 *Compuesto Blanco	12.2	12.2	13.2	13.2	12.7
12 *Ranchero	13.8	13.0	13.0	12.8	13.1
13 La Posta	13.8	13.4	13.4	13.6	13.5
14 Antigua x Veracruz 181	13.6	12.8	12.6	12.4	12.8
15 Braquítico	12.0	12.6	12.2	13.8	12.7
16 Blanco Cristalino	12.8	13.4	12.4	11.8	12.6
17 Eto. x Illinois	14.6	15.0	14.0	14.0	14.4
18 Mezcla Tropical Blanco	13.4	13.8	12.2	13.4	13.2
19 Amarillo Cristalino	12.0	11.6	12.2	12.4	12.0
20 Eto. Bco.	13.8	13.6	13.2	14.4	13.7
21 Amarillo Subtropical	14.0	12.6	14.4	14.3	13.8
22 Yellow-HEO ₂	13.4	14.2	13.4	13.2	13.5

* Testigo

CUADRO 29.- Análisis de varianza para número de hileras en la mazorca. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Te--rán, N.L. Primavera 1981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	21	79.987	3.8089	8.945**	1.75	2.18
Bloques	3	2.24	0.7466	1.753N.S.	2.75	4.10
Error	63	26.828	0.4258			
Total	87	109.055				

** = Altamente significativo.

C.V. = 5.13%

N.S.= No Significativo.

CUADRO 30.- Resultado de la prueba de comparación entre medias (Tukey) para las características altura de la planta, perímetro del tallo y número de hojas totales. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PLANTA (cm.)		PERIMETRO TALLO (cm)		Nº HOJAS TOTALES		Tukey		
	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	
01 *V-401	1.89	g-k	6.24	g-i	12.3	d-f	e-f	g	f
02 *V-402	1.86	h-k	6.23	g-i	12.5	d-f	e-f	g	f
03 *H-412	1.99	f-i	6.56	e-h	13.9	a-e	b-e	b-f	b-e
04 *H-417	2.00	e-h	6.78	e-h	13.6	a-c	a-c	c-f	b-e
05 *H-418	2.10	c-f	6.86	c-f	13.9	ab	a-c	b-f	b-e
06 *NL-U-10	2.29	ab	7.00	ab	13.4	a	a	e-f	d-e
07 *NL-U-12	2.22	a-c	6.56	a-c	13.3	a-e	b-e	f	e
08 *NL-U-17	2.14	b-f	6.70	b-e	13.6	a-d	a-d	c-f	b-e
09 *NL-U-21	2.22	a-c	6.54	a-c	14.0	a-f	b-e	b-e	a-e
10 *NL-U-30	2.18	a-d	6.56	a-d	13.8	a-e	b-e	b-f	b-e
11 *Compuesto Blanco	2.12	c-f	6.64	b-e	14.2	a-d	a-e	a-c	a-c
12 *Ranchero	2.33	a	6.56	a	14.0	a-e	b-e	b-e	a-e
13 La Posta	2.15	b-e	6.78	b-e	14.7	a-c	a-c	a	a
14 Antigua x Veracruz 181	1.86	h-k	6.44	g-i	14.0	b-f	c-f	b-e	a-e
15 Braquítico	1.87	h-k	6.91	g-i	14.1	ab	ab	a-d	a-d
16 Blanco Cristalino	1.78	k	6.08	i	13.6	e-f	f	c-f	b-e
17 Eto. x Illinois	1.91	g-k	6.60	g-i	13.7	a-d	a-e	b-f	b-e
18 Mezcla Tropical Blanco	1.92	g-k	6.60	g-i	14.3	a-d	a-e	ab	ab
19 Amarillo Cristalino	2.03	d-g	6.46	d-g	13.8	b-f	c-f	b-f	b-e
20 Eto. Bco.	1.84	i-k	6.64	h-i	13.7	a-d	a-e	b-f	b-e
21 Amarillo Subtropical	1.81	j-k	6.34	i	14.0	c-f	d-f	b-e	a-e
22 Yellow-HEO ₂	1.94	g-j	6.05	f-i	13.5	f	f	d-f	c-e
* Testigo	Valores Tukey		0.143 0.163		0.422 0.484		0.617 0.708		

CUADRO 31.- Resultado de la prueba de comparación entre medias (Tukey) para las características longitud de la hoja, ancho de la hoja y número de hojas arriba de la mazorca. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	LONG. DE LA HOJA		TUKEY		ANCHO DE LA HOJA		TUKEY		Nº HOJAS ARR.B.MAZ.		TUKEY												
	67.5	67.2	66.4	66.7	73.4	76.1	70.4	71.0	70.3	72.6	71.2	68.1	70.5	71.2	72.5	68.5	72.2	70.8	70.1	71.6	64.1	63.5	
01 *V-401	d-h	c-f	c-f	c-f	7.15	e-f	e-f	e-f	5.1	e-h	d-g												
02 *V-402	e-h	c-f	e-f	e-f	7.20	e-f	e-f	e-f	4.9	g-h	f-g												
03 *H-412	f-h	e-f	d-f	d-f	7.25	d-f	d-f	d-f	5.3	c-g	b-g												
04 *H-417	f-h	d-f	c-f	c-f	7.43	c-f	c-f	c-f	5.0	f-h	e-g												
05 *H-418	ab	ab	a-c	a-c	7.95	a-c	a-d	a-d	5.5	a-e	a-e												
06 *NL-U-10	a	a	ab	ab	8.16	ab	ab	ab	5.2	d-h	c-g												
07 *NL-U-12	b-f	b-e	b-e	b-e	7.63	b-e	b-e	b-e	5.0	f-h	e-g												
08 *NL-U-17	b-f	a-e	b-e	b-e	7.63	b-e	b-e	b-e	5.3	c-g	b-g												
09 *NL-U-21	b-f	b-e	d-f	d-f	7.24	d-f	e-f	e-f	5.2	e-h	c-g												
10 *NL-U-30	a-c	a-c	ab	ab	8.03	ab	a-c	a-c	5.0	f-h	e-g												
11 *Compuesto Blanco	b-f	a-e	a-d	a-d	7.80	a-d	a-e	a-e	5.4	b-f	a-f												
12 *Ranchero	c-h	b-f	d-f	d-f	7.38	d-f	c-f	c-f	4.8	h	g												
13 La Posta	b-f	b-e	a	a	8.30	a	a	a	5.9	a	a												
14 Antigua x Veracruz 181	b-f	a-e	ab	ab	8.10	ab	ab	ab	5.6	a-d	a-d												
15 Braquítico	a-c	a-c	a-c	a-c	7.95	a-c	a-d	a-d	5.7	a-c	a-c												
16 Blanco Cristalino	c-g	b-f	d-f	d-f	7.35	d-f	d-f	d-f	5.4	b-f	a-f												
17 Eto. x Illinois	b-d	a-d	e-f	e-f	7.15	e-f	e-f	e-f	5.7	a-c	a-c												
18 Mezcla Tropical Blanco	b-f	a-e	b-e	b-e	7.62	b-e	b-e	b-e	5.7	a-c	a-c												
19 Amarillo Cristalino	b-f	b-e	b-e	b-e	7.70	b-e	a-e	a-e	5.8	ab	ab												
20 Eto. Bco.	b-e	a-e	a-d	a-d	7.80	a-d	a-e	a-e	5.9	a	a												
21 Amarillo Subtropical	g-h	f	f	f	6.90	f	f	f	5.7	a-c	a-c												
22 Yellow-HEO ₂	h	f	f	f	6.95	f	f	f	5.3	c-g	b-g												
* Testigo	Valores Tukey		4.81	5.51	0.564		0.647	0.397		0.456													

CUADRO 32.- Resultado de la prueba de comparación entre medias (Tukey) para las características longitud de la mazorca, perímetro de la mazorca y número de hileras en la mazorca. Evaluación de poblaciones de introducción comparadas con materiales regionales. General Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	LONG. DE MAZORCA		PERIM. DE MAZORCA		Nº HILERAS EN MAZORCA	
	Tukey 0.05	Tukey 0.01	Tukey 0.05	Tukey 0.01	Tukey 0.05	Tukey 0.01
01 *V-401	16.7	de	12.5	j-l	11.1	i-k
02 *V-402	16.5	e	12.7	i-l	10.9	h-k
03 *H-412	16.9	c-e	13.5	c-g	11.9	b-g
04 *H-417	17.4	b-e	14.1	ab	13.2	ab
05 *H-418	18.0	bc	14.6	a	13.9	a
06 *NL-U-10	19.8	a	13.8	b-d	12.7	b-d
07 *NL-U-12	17.1	b-e	13.6	b-f	12.1	b-f
08 *NL-U-17	17.5	b-e	12.4	k1	11.0	j-k
09 *NL-U-21	17.9	b-d	13.5	c-g	13.0	b-g
10 *NL-U-30	17.1	b-e	13.4	d-h	11.8	b-h
11 *Compuesto Blanco	17.3	b-e	13.4	d-h	12.7	c-h
12 *Ranchero	18.3	b	14.0	bc	13.1	a-c
13 La Posta	17.4	b-e	13.2	e-i	13.5	d-i
14 Antigua x Veracruz 181	16.7	de	12.4	k1	12.8	j-k
15 Braquítico	17.6	b-e	13.0	g-j	12.7	e-j
16 Blanco Cristalino	17.5	b-e	12.7	i-l	12.6	h-k
17 Eto. x Illinois	17.7	b-e	13.7	b-e	14.4	b-e
18 Mezcla Tropical Blanco	17.7	b-e	12.9	h-k	13.2	f-k
19 Amarillo Cristalino	17.3	b-e	12.2	l	12.0	k
20 Eto. Bco.	16.6	e	13.1	f-i	13.7	e-j
21 Amarillo Subtropical	16.9	c-e	12.8	i-k	13.8	g-k
22 Yellow-HEO ₂	16.9	c-e	12.5	j-l	13.5	i-k

* Testigo Valores Tukey

1.234 1.415

0.530 0.680

0.867

0.994

