

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION DE 15 VARIEDADES DE
MAIZ (*Zea mays* L.) SOBRESALIENTES DEL SUR DEL
ESTADO EN GRAL. TERAN, N. L., PRIMAVERA 1980

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE FCO. MARTINEZ PALOMARES

MARIN, N. L.

ABRIL DE 1982

040.633
FA9
1982

F

SB191

.M2.

M371

C.1



1080062139

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION DE 15 VARIEDADES DE
MAIZ (*Zea mays* L.) SOBRESALIENTES DEL SUR DEL
ESTADO EN GRAL. TERAN, N. L., PRIMAVERA 1980

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JOSE FCO. MARTINEZ PALOMARES

MARIN, N. L.

ABRIL DE 1982

T
SBL92
.M2
M371



Biblioteca Central
Magna Solitudad



4tesis)

A MIS PADRES:

SR. FRANCISCO MARTINEZ RIVERA

SRA. FRANCISCA PALOMARES DE MARTINEZ

Con todo cariño y agradecimiento por
su amor y apoyo brindado durante mi
carrera.

A MIS HERMANOS:

MARIA VICTORIA

ADELA

GUILLERMO

LAURA

JOSE LUIS

A MI SOBRINO:

Luis Carlos

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Por su sincera amistad e innumerables
muestras de afecto, deseándoles lo -
mejor durante su vida.

A LA SRA. MARIA ELENA GARCIA G.

Por su ayuda brindada en la mecanograía
fía del presente trabajo.

A MIS ASESORES:

ING. LUIS A. MARTINEZ ROEL

ING. ALONSO R. IBARRA TAMEZ

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
LITERATURA REVISADA.....	4
Aclimatación.....	4
Requisitos Climáticos del Maíz.....	5
Temperatura.....	5
Precipitación Pluvial.....	6
Fotoperíodo.....	7
Altitud y Latitud.....	7
Adaptación.....	8
Variabilidad.....	15
Mejoramiento Genético.....	17
Colectas de Maíz.....	22
Introducción.....	23
Selección Masal.....	27
Selección Masal Modificada.....	30
Selección Familiar.....	35
Hibridación.....	37
Experimentos Similares.....	42
MATERIALES Y METODOS.....	46
R E S U L T A D O S.....	53

	PAGINA
D I S C U S I O N.....	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
R E S U M E N.....	84
B I B L I O G R A F I A.....	86

INDICE DE CUADROS Y FIGURA

CUADRO		PAGINA
1	Tratamientos utilizados en el presente experimento. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera -- 1980.....	47
2	Datos climatológicos registrados durante el período de desarrollo del experimento. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	50
3	Concentración de datos para rendimiento en grano (Kg/Ha.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. 1980.	54
4	Análisis de varianza para rendimiento en grano (Kg/Ha.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. 1980.	54
5	Resultado de la prueba de comparación de medias (Tukey) para las variables - rendimiento en grano y rendimiento en mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980..	56
6	Concentración de datos para rendimiento en mazorca (Kg/Ha.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes -- del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. 1980.....	57

CUADRO

PAGINA

7	Análisis de varianza para rendimiento en mazorca (Kg/Ha.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. - - 1980.....	57
8	Concentración de datos para porciento de olote. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del - Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera - 1980.....	58
9	Análisis de varianza para porciento - de olote. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del - Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera - 1980.....	58
10	Concentración de datos para altura de la planta (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	60
11	Análisis de varianza para altura de - la planta (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	60
12	Resultado de la prueba de comparación de medias (Tukey) para las características altura de la planta y porciento de plantas jorras. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	61

CUADRO

PAGINA

13	Concentración de datos para por ciento de plantas jorras. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980..	62
14	Análisis de varianza para por ciento de plantas jorras. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980..	62
15	Concentración de datos para número de -- hojas totales. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980..	64
16	Análisis de varianza para número de - - hojas totales. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980..	64
17	Resultado de la prueba de comparación de medias (Tukey) para las características número de hojas totales, longitud y ancho de la hoja de la mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. -- Primavera 1980.....	65
18	Concentración de datos para longitud de la hoja de la mazorca (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. -- Primavera 1980.....	66
19	Análisis de varianza para longitud de la hoja de la mazorca (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	66

20	Concentración de datos para ancho de la - hoja de la mazorca (mm.). Prueba de adap- tación de materiales sobresalientes del - Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primave <u>r</u> ra 1980.....	68
21	Análisis de varianza para ancho de la - - hoja de la mazorca (mm.). Prueba de adap- tación de materiales sobresalientes del - Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primave <u>r</u> ra 1980.....	68
22	Concentración de datos para área foliar - de la hoja de la mazorca (cm ²). Prueba - de adaptación de materiales sobresalienen- tes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	69
23	Análisis de varianza para el área foliar de la hoja de la mazorca (cm ²). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes - del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Pri mavera 1980.....	69
24	Resultado de la prueba de comparación de medias (Tukey) para las características - área foliar y número de hojas arriba de - la mazorca. Prueba de adaptación de mate- riales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	70
25	Concentración de datos para número de - - hojas arriba de la mazorca. Prueba de - - adaptación de materiales sobresalientes - del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Pri mavera 1980.....	72

26	Análisis de varianza para número de hojas arriba de la mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera - 1980.....	72
27	Concentración de datos para longitud de la mazorca (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980...	73
28	Análisis de varianza para longitud de la mazorca (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	73
29	Resultado de la prueba de comparación de medias (Tykey) para las características longitud de la mazorca y perímetro de la mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. - Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	74
30	Concentración de datos para perímetro de la mazorca (mm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.	76
31	Análisis de varianza para perímetro de la mazorca (mm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.	76
32	Concentración de datos para número de hileras de la mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	77

CUADRO

PAGINA

33	Análisis de varianza para número de hileras de la mazorca. Prueba de adaptación - de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.	77
34	Correlaciones de las variables consideradas en el presente experimento. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes - del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	78

FIGURA

1	Dimensiones y distribución de los tratamientos en las parcelas experimentales. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.....	49
---	--	----

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

El maíz representa algo más que un medio para conseguir - alimento, su relación con el hombre se remite significativamente al aspecto cultural e histórico.

Así como el trigo es el cereal característico del Viejo - Mundo, el maíz es su equivalente en América.

En México es conocida la importancia que tiene el cultivo de maíz sobre todo para consumo humano, independientemente de su consumo animal y de su gran cantidad de usos industriales. A pesar de que el país es considerado por algunos autores como cuna o lugar de origen del maíz, nuestra producción no ha sido autosuficiente desde hace tiempo.

Prácticamente sobre la genética del maíz se sabe más que de cualquier otra planta, sin embargo, debido a causas climatológicas por un lado y a razones de política agrícola diseñadas en administraciones anteriores por otro, el hecho es que a finales de los años sesentas comenzó a declinar la producción de este cereal en México. Esto no quiere decir que tal situación se haya creado exclusivamente por motivos internos del país -- pues las presiones del comercio internacional influyeron desde la época post-revolucionaria en el desenvolvimiento socioeconómico, el cuál se caracterizó por ser una acción fincada en el

factor comercial e industrial dejandose olvidados en cierta forma los menesteres agropecuarios. En estas circunstancias México se transformó de exportador de materias primas a importador de las mismas.

De cualquier forma, el maíz sigue siendo el principal alimento aquí y en gran parte de Latinoamérica, es por ello que los trabajos de investigación agrícola acerca de este cereal son orientados para lograr la autosuficiencia del maíz y de otros alimentos básicos. Si bien el aprovechamiento y la incorporación de las tierras al cultivo tienen un límite, el potencial que ofrece la investigación a través de las variedades mejoradas, la creación de híbridos de elevado potencial de producción para obtener rendimientos altos por unidad de superficie que su siembra implica muestran el efecto multiplicador ilimitado de la técnica resultante de la investigación en el proceso de la producción de alimentos.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el comportamiento de quince variedades de maíz sobresalientes en el Sur del Estado con respecto a su adaptación y rendimiento en el ciclo de primavera, en la región de Gral. Terán, N.L. para la posible utilización de esta localidad como invernante.

Este experimento fué realizado dentro del Programa de Me

joramiento de Maíz, Frijol y Sorgo de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en el Campo Agrícola Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (I.N.I.A.), localizado en el Municipio de Gral. Terán, N.L.

LITERATURA REVISADA

Aclimatación:

Poehlman (1979), nos indica que la capacidad de un individuo o población para adaptarse a un nuevo clima se denomina aclimatación.

La mayor o menor aclimatación depende de los siguientes factores: a) la forma de polinización, b) del grado de varia bilidad genética de la especie, c) de la longevidad de la es pecie.

Una especie o variedad adquiere aclimatación solamente - por un incremento de genotipos de la población, que se adaptó mejor al medio ambiente, que el promedio de los genotipos pre sentes originalmente. La aclimatación es un proceso de selec ción natural, que tiene lugar en una población heterogénea de plantas y estas se efectúan más rápido en una especie de poli nización cruzada que en una de autofecundación, ya que las re combinaciones se efectuarán con mayor frecuencia y algunas de ellas se adaptarán mejor a un nuevo ambiente; la frecuencia - de mutación constituye otra fuerza genética que puede tener in fluencia en la aclimatación.

Brauer (1973), estima que estas fuerzas o factores gené- ticos actúan siempre en conjunto con los factores ecológicos

para determinar las funciones vitales de una planta, en las cuales existen algunas reacciones fisiológicas tales como la floración, que son importantes debido a que determinan la capacidad de adaptación de una especie o de una variedad, porque están íntimamente ligadas a factores que caracterizan un clima, como latitud, altitud o suelo.

Requisitos Climáticos del Maíz.

Temperatura:

El crecimiento del maíz según Wallace y Bressman, Sprague y Wilsie, citados por Ramos y Hernández (1967), no se realiza donde las temperaturas medias son menores de 19°C ., o las temperaturas medias durante el verano son inferiores a 13°C .. Además, indican que la temperatura necesaria para la germinación y crecimiento del maíz es cerca de 10°C ., y que el período libre de heladas debe ser de 140 a 150 días de duración.

Robles (1974), indica que a temperaturas menores se inhibe o se retarda la germinación y que la temperatura media óptima durante el ciclo vegetativo del maíz es de 25 a 30°C ., pero debe recordarse que puede ser mayor o menor según las distintas regiones agrícolas; además nos menciona que temperaturas medias máximas de 40°C .. son perjudiciales, en especial en el período de polinización en regiones con alta humedad relativa.

Precipitación Pluvial:

Ramos y Hernández (1967), indican que la precipitación necesaria en maíz es muy variable, lo cual puede aceptarse -- considerando las condiciones climáticas de las diferentes regiones agrícolas y mencionan como ejemplo que en la faja maicera de los Estados Unidos la lluvia es de 177 mm. durante -- los 50 días de espigamiento. Además, indican que si falta humedad el crecimiento aéreo se retarda y el desarrollo radicular aumenta y que una sequía cerca del período de espigamiento y jiloteo, puede dar lugar a mazorcas parcialmente estériles.

Turrent, et al. (1972), considerando la vital importancia del agua en el desarrollo de las plantas, indican al igual que Ramos y Hernández (1967), que una deficiencia de ella o sequía durante dicho desarrollo puede producir cambios en la fisiología de la planta y que tales cambios pueden afectar la producción en una magnitud que dependerá del grado de la deficiencia y de los estados del desarrollo en que esta se presente. Por lo cual estiman que en cereales el mayor efecto de dicha deficiencia en la producción de granos se realizará en -- aquellos estados en que se fijan los componentes del rendimiento; y para confirmar lo anterior citan a Robins, et al. (1964), Stlayer, et al. (1970); los cuáles consideran que la

planta es más sensible a la sequía a partir del estado de espigamiento hasta la formación de grano.

Fotoperíodo:

Robles (1974), considera que el maíz es una planta insensible al fotoperíodo, debido a que se adapta a regiones de fotoperíodos cortos, neutros o largos. Sin embargo, indica que los mayores rendimientos se obtienen de 11 a 14 horas luz. -- Además estima que si son excesivos ya sean los fotoperíodos largos o los fotoperíodos cortos, estos afectarán el desarrollo normal del maíz principalmente en la floración, disminuyendo así en ambos casos el rendimiento. Sin embargo, aclara que no todas las variedades de maíz rinden igual a las mismas horas luz.

Altitud y Latitud:

Robles (1974), también menciona que el maíz se cultiva con buenos rendimientos desde el nivel del mar, hasta alrededor de 2,500 m. y con altitudes mayores a los 3,000 m.; los rendimientos disminuyen sobre todo por las temperaturas propias de la altitud excesiva.

Además nos indica que el maíz se adapta desde mas o menos 50° de latitud norte, hasta alrededor de 40° latitud sur, este factor es muy importante por su influencia en el fotope-

río do y en las temperaturas.

Poey (1973), aclara que las variedades de maíz oriundas de una latitud determinada no es fácil que prosperen agronómicamente en otras latitudes diferentes; por lo que para superar estas limitaciones recomienda realizar cruzamientos dirigidos de plantas adaptadas con otras que sean portadoras del gen o genes que se interesa introducir.

Adaptación:

La capacidad de adaptarse, de modificarse para sobrevivir es posiblemente el atributo más importante de los organismos vivos.

Una adaptación puede ser definida al coincidir Allard - - (1975), Brauer (1973) y Wilsie (1966), como el proceso mediante el cuál un organismo, ya sea cualquier individuo o grupo de ellos como poblaciones o especies adquieren capacidad en cualquier carácter, para sobrevivir y desarrollarse bajo las condiciones que existen en un habitat determinado.

Según Daubenmire, citado por Wilsie (1966), un carácter o caracteres pueden permitirle a la planta hacer uso más completo de los nutrientes como son agua, temperatura, luz disponible, o protegerla contra factores adversos, como temperaturas extremas, insectos dañinos y enfermedades.

Dansereau citado por Wilsie (1966), considera que la adaptación implica en la planta la capacidad para hacer frente a las condiciones del medio natural y para utilizar sus recursos a fin de mantener una posición ecológica.

Wilsie (1966), indica que las plantas pueden manifestar adaptaciones morfológicas como hábito de crecimiento, robustez del tallo, simetría radial y también adaptaciones fisiológicas que le confieren resistencia a parásitos, mayor capacidad para competir por los nutrientes o para resistir desecación.

Walkin (1965), indica que los inicios de los estudios acerca de la adaptación, estuvieron limitados a las diferencias morfológicas existentes entre comunidades de especies y se prestó muy poca o ninguna atención a las diferencias existentes en el seno de las especies resultantes, procedentes de la adaptación. Por lo que cita a Kerner, Bonnier y Turesson; los cuales experimentaron con diferentes especies de plantas, solo que los dos primeros lo hicieron en diferentes zonas, las cuales variaban de latitudes altas a latitudes bajas y viceversa. Kerner fué el primero en probar los resultados de dichos experimentos estableciendo el acercamiento experimental para el estudio de las poblaciones; mientras que Bonnier con sus experimentos fué el primero en comparar genotipos aislados a diferentes niveles de altitud mediante el empleo de propagantes clo--

nales. Turesson en cambio experimentó en una determinada localidad eliminando la interacción genotipo ambiente estableciendo con ello una valoración directa de las diferencias genéticas existentes entre las distintas poblaciones, haciendo resaltar la importancia que tienen para la adaptación de una especie los caracteres fisiológicos tales como época de floración, intensidad de crecimiento, resistencia a heladas, sequías, plagas y enfermedades; determinando así que la adaptación al medio ambiente es distinta a la variación morfológica.

Brauer (1973), al considerar la adaptación al medio ambiente en el rendimiento de las plantas, indica que su máxima producción dependerá en gran parte de su capacidad para aprovechar mejor las condiciones en general de dicho ambiente como agua y energía lumínica.

Sin embargo, Brauer (1973) y Dansereau citado por Wilsie (1966), estiman que el medio ambiente está determinado por una serie de condiciones con las que se encuentran los organismos a lo largo de su ciclo vital y dichas condiciones pueden ser considerablemente variables para diferentes años en un mismo lugar y viceversa; por lo que se deduce que cada organismo puede estar adaptado para vivir en una cierta variedad de medios. Por lo tanto se recomienda que al requerirse de pruebas de adaptación es indispensable repetirlas en espacio y tiempo,

tanto como sea posible para poder así apreciar sus reacciones de una manera más segura.

Goldsworthy (1974), indica que en un programa extenso de mejoramiento genético, las variaciones de sitio a sitio y de ciclo a ciclo son tales que el análisis de varianza convencional en variedad por localidad, variedad por ciclo y variedad por localidad por ciclo, no suministra al fitomejorador los medios más adecuados para reconocer las características de mayor interés; no proporciona información deseable para la selección con respecto a reacciones de adaptación.

Al indicar lo anterior Goldsworthy (1974), se basa en los estudios hechos por Allard, et al. citados por el mismo, los cuales coinciden con los estudios de Haldane, et al. y Jones, et al. citados por Brauer (1973). En estos estudios se consideran las variaciones del ambiente en predecibles e impredecibles; en ellos se indica que aunque se tenga datos de muchos años relacionados con los promedios de las variaciones consideradas predecibles, tales como la temperatura y la precipitación pluvial, la información de ahí obtenida nos da solamente una idea de lo que sucede en el promedio de los años, pero no la idea clara de lo que sucede en un año en particular, ni en cuantos de esos años se puede perder una cosecha; esto es debido a que las fluctuaciones de año a año son impredecibles, lo

que es importante para el conocimiento del fitomejorador debido a que las interacciones de variedad por ciclo, variedad por localidad y variedad por ciclo por localidad son muy diferentes, tanto en grandes regiones geográficas como entre especies cultivadas o dentro de estas especies.

Haldane citado por Brauer (1973), indica que se han usado diseños experimentales y métodos de estudios que tienden a evaluar por separado la variación debido al medio ambiente, de la variación debido a la herencia y por lo tanto, pocas veces toman en cuenta la interacción de ambas que puede ser muy importante.

Brauer (1973), indica que algunos investigadores se han ido adentrando cada vez más en el estudio de la interacción entre genotipos y medio ambiente; como Finlay y Wilkinson cuyos trabajos están dirigidos típicamente a evaluar distintos medios ambientes mediante la siembra de un número grande de variedades, o líneas de una misma especie. Citando también a Bucio, cuyos trabajos están apoyados y son por lo menos parcialmente una continuación de los trabajos de Mather y Morley; en estos trabajos se incluyen fundamentalmente pruebas de materiales en diferentes medios ambientes, considerando cuidadosamente cuál es la composición genética del material, para tratar de determinar cuales son las diferencias debidas a efectos

ecológicos y cuales a efectos genéticos y formar así ecuaciones correspondientes a cada uno de los progenitores y de las progenes que se estudian. Estas ecuaciones planeadas para manejarse como ecuaciones simultáneas, pueden servir para calcular las partes correspondientes a distintos efectos hereditarios y distintos efectos ecológicos.

Mejía y Muñoz (1977), indican que Márquez al discutir los diferentes métodos de mejoramiento genético en las plantas cultivadas, menciona un modelo fenotípico, que además de la competencia genética y ambiental incluye la componente de interacción genético ambiental en los diferentes procesos de mejoramiento. Además demanda precaución al aceptar los diferentes modelos de mejoramiento genético y los modelos estadísticos para medir la adaptabilidad recomendando probar antes la bondad de estos ante la carencia de modelos teóricos adaptados a nuestras condiciones.

Así, en los últimos tiempos se han desarrollado varios métodos para caracterizar la interacción genotipo por ambiente, con la finalidad de ser útiles al fitomejorador en la manipulación de las reacciones de adaptación en los materiales seleccionados. Sin embargo, Finlay y Wilkinson citados por Goldsworthy (1974), indican que la falta de una medida integradora cuantitativa de los ambientes complejos, más que ningún otro -

factor, es lo que ha detenido el estudio y la explotación de la adaptación en los programas de mejoramiento genético.

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 presentan 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.

Brauer (1973), en base a las características geográficas y climáticas del país, las cuales son muy diversas y en la variabilidad genética existente en las variedades de polinización libre del maíz, considera que estas tienen grandes ventajas sobre los híbridos en cuanto a adaptación se refiere; ya que resultaría sumamente costoso y tardado producir los híbridos a partir de líneas puras para cada región en particular.

Considerando lo anterior Goldsworthy (1974), indica que el objetivo del fitomejorador es desarrollar variedades con un comportamiento consistentemente bueno a través de varios ambientes, tratando de minimizar los efectos desfavorables del

ambiente sobre el rendimiento, tomando en cuenta que las variedades adaptadas deben de tener la capacidad para completar el proceso de germinación, crecimiento vegetativo, reproducción floral y llenado de grano en el ciclo de crecimiento de que disponen. También nos menciona que habiendo grandes diferencias varietales en cuanto al tiempo transcurrido hasta la madurez, este es uno de los factores principales para la selección de materiales para un ambiente determinado.

Variabilidad:

La variabilidad es una propiedad de todos los seres vivos; es importante para el fitomejorador porque la existente en una población es la base de todo programa de mejoramiento, y de no existir sería imposible mejorar las características deseadas en las plantas.

De la Loma (1963), estima 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 entre sí y de los individuos de los cuales se originaron.

Poehlman (1979), considera que la variabilidad existente en una especie de plantas cultivadas puede ser de dos clases:

1) Variaciones debidas al medio ambiente.- Este tipo de variación puede descubrirse cultivando plantas con características hereditarias similares bajo diferentes condiciones. Esto es que si se cultiva una planta de maíz en un suelo pobre, no crecera 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) Variaciones debidas a la herencia.- Estas variaciones son debidas a que las plantas difieren genéticamente y pueden ser observables cuando se cultivan plantas con caracteres genéticos diferentes bajo condiciones similares. Se pueden presentar en una forma simple y fácilmente observable como caracteres de semillas o las plantas, tales como color, pubescencia, número de hojas en la planta. Pero también pueden presentarse más complejas, tales como vigor de crecimiento, capacidad de amacollamiento, resistencia a enfermedades, altura de la planta, o época de madurez. Estas variaciones son consideradas las más importantes debido a que se manifiestan en las progenies, pero la intensidad de su expresión puede variar de acuerdo con el medio ambiente.

Además Poehlman (1979), indica que dichas variaciones se

originan por: a) Recombinaciones de genes de una hibridación,
b) Mutaciones o por Poliplodia.

Sin embargo, Brauer (1973), considera que el origen verdadero de la variación descansa por completo en las mutaciones - debido a que estas permiten el origen de nuevas formas. Además indica que los estudios sobre heredabilidad sirven para evaluar que parte de la variación de los caracteres cuantitativos corresponde a factores genéticos y por diferencia, la correspondiente a factores ecológicos.

Según Mather citado por Allard (1975), el mejoramiento -- del maíz ha tenido gran éxito debido a la variabilidad existente en esta planta; producida principalmente por su forma de reproducción, ya que se considera que existe mayor variabilidad en especies alógamas que en especies autóгамas debido a que la flexibilidad que proporciona la estructura genética propia de las alógamas, es mayor que en las autóгамas que son genéticamente menos flexibles.

Mejoramiento Genético:

Allard (1975), Brauer (1973) y De la Loma (1963), consideran que en una manera general lo más importante que se busca en la aplicación práctica de la fitogenética es producir más - por unidad de superficie logrando obtener mayor calidad en los productos mediante la obtención de nuevas variedades de plan--

tas, que sean más eficientes y capaces de aprovechar mejor el agua, los fertilizantes, el clima y además resistentes a los daños causados por factores externos como enfermedades y heladas; para de esta forma poder satisfacer las necesidades del hombre en primer lugar de subsistencia y en segundo lugar comerciales.

Allard (1975), menciona que la mejora de las plantas se puede considerar como un proceso rutinario siempre que se dependa en las operaciones, de la manipulación de genes con grandes efectos de fácil reconocimiento.

Poehlman (1979), considera el mejoramiento de las plantas como el arte y la ciencia que permiten cambiar y mejorar la herencia de las plantas. Dicho mejoramiento se practicó por primera vez, cuando el hombre aprendió a seleccionar las mejores plantas; por lo cual la selección se convirtió en el primer método de mejoramiento de las plantas. El moderno mejoramiento genético se basa en una completa comprensión y aplicación de la genética, el conocimiento de las enfermedades y su epidemiología en las plantas, así como los factores que afectan su adaptación.

Los métodos modernos de la mejora del maíz según Wilson y Richer (1969), se remontan a 1905, con los inicios de los ex

perimentos en autofecundación del Dr. Shull en New York, al - que le interesaba estudiar la influencia del modo de polinización en el número de hileras de granos de las mazorcas. Al -- mismo tiempo el Dr. East en Illinois autofecundaba plantas de maíz, tratando de estudiar los efectos de la autofecundación y la fecundación cruzada.

Shull y East no previeron el gran efecto que iban a tener sus trabajos, ya que abrieron un punto de vista completamente nuevo para la mejora del maíz.

Allard (1975), menciona que según Comstock y Robinson -- los puntos principales de la mayoría, si no de todos los programas son: 1) Selección de una población básica de individuos o familias genéticamente variables y 2) Utilización del material seleccionado para la creación de nuevas poblaciones que se utilizarán como posibles variedades comerciales y como base para un nuevo ciclo de selección.

Poehlman (1979), estima que el fitomejorador necesita saber que mejoras aumentarán la productividad y calidad de las variedades haciéndolas útiles y provechosas, por lo tanto debe buscar materiales progenitores sobresalientes en dichas características, para combinarlas en una variedad superior.

Allard (1975), Wilson y Richer (1969), consideran que para

formar el esquema del programa de mejoramiento adecuado, el fitomejorador de cualquier especie vegetal debe empezar por familiarizarse con las características de las plantas con que va a trabajar; tales como la forma de reproducción que es fundamental en la mejora de las plantas, cuyo estudio debe preceder a cualquier consideración sobre los métodos de mejora a emplear.

De acuerdo con lo anterior Brauer (1973), indica que en el caso del maíz, los métodos de mejora dependen del conocimiento de la forma de polinización y de los efectos de los métodos de polinización sobre la composición genética de la planta. Además menciona que en el mejoramiento genético de una especie determinada es importante saber de antemano cuál es la constitución genética de la población inicial en general, es decir si la población es homogénea y la mayoría de sus caracteres se van a conservar mediante la reproducción por semilla, o si por el contrario la población es heterocigótica y la progenie de una sola planta va a estar representada por individuos distintos genéticamente.

De Campos y Molina (1973), indican que el mejoramiento genético de poblaciones de maíz tiene como principal objetivo la obtención de una población estable que mantenida por polinización libre, tenga una alta frecuencia de genes favorables.

Esto representa un importante factor de progreso genético, con la ventaja de que las poblaciones mejoradas mantienen sus características generación tras generación.

Poey (1973), tomando en cuenta que la variabilidad existente entre los individuos de una población es fundamental para el mejoramiento genético de las plantas, y la cual es el resultado de los factores genéticos, ambientales y de la interacción entre ambos, considera que el trabajo del genetista - en última instancia para lograr los objetivos deseados, es el de independizar estos efectos en el comportamiento de los individuos de dicha población.

Como conclusiones generales con respecto al mejoramiento del maíz, Wellhausen citado por Brauer (1973), estima que cuando el material original o variedades de donde se parte son -- más variables, se pueden alcanzar cosechas mucho más grandes mediante el mejoramiento genético. Además Brauer tomando en cuenta que en diferentes partes del mundo se cultivan todavía variedades antiguas y en otras existen plantas silvestres de las diferentes especies cultivadas, indica que el primer paso que puede dar el genotecnista y tener éxito, es el de introducir todas las variedades que pueda de la especie cultivada que desea mejorar o aun de especies silvestres que pudiesen introducirse al cultivo, observar su variación, sus cualidades de

adaptación e intentar mejorarlas por simple selección de acuerdo a las necesidades prevalecientes.

Colectas de Maíz:

De la Loma (1963), considera que para iniciar cualquier programa de mejora de plantas con el fin de obtener variedades o tipos de mayor rendimiento, es necesario partir de un material ya existente para someterlo a los trabajos que cada método implique. Este material puede consistir en variedades o colectas regionales que puedan proporcionar en alguna forma germoplasma útil para el fin que se persigue.

Whyte (1958), estima que la primera fase en cualquier programa de mejoramiento es la recolección de una amplia variedad de material genético de las diferentes especies y ecotipos, y su ensayo en diferentes condiciones agrícolas.

De la Loma (1963), indica que las colecciones deberán de ser lo más amplias que sea posible, para que figuren en ellas los tipos más diversos desde el punto de vista de sus características morfológicas, fisiológicas, genéticas, ecológicas, citológicas y fitopatológicas.

Hernández y Alanis (1970), sugieren utilizar el siguiente método de colectas para maíz:

- a) Colectar en el mayor número de localidades.
- b) Colectar durante la época de cosecha para obtener muestras que incluyan la variación vegetativa.
- c) Colectar al azar de 15 a 20 mazorcas de la cosecha.
- d) Incluir la variación de tipos dentro de una comunidad.

Introducción:

La introducción de especies vegetales según Whyte (1958), puede definirse en un sentido más amplio como la adaptación al cultivo de plantas silvestres.

Allard (1975), menciona que el hombre dondequiera que ha ido ha llevado siempre sus plantas y este transporte de un lugar a otro ofreció una gran ocasión para introducir y llevar a cabo una verdadera amalgama de plantas, lo que les permitía -- grandes posibilidades para adaptarse a los nuevos medios ambientes. Considera que la introducción ha sido una de las -- metodologías más importantes para el desarrollo de la agricultura, ya que mediante este método se ha encontrado variabilidad genética, tan importante en el mejoramiento de las plantas, con la cual pueden hallarse características para aumentar el rendimiento como resistencia a enfermedades, plagas y heladas.

Además indica que la introducción de plantas debe conside

rarse como un método de mejora, debido a que según él, la adquisición de variedades superiores importadas de otras zonas cumple la misma finalidad que la obtención de variedades superiores en los programas de mejora.

Allard (1975) y Poehlman (1979), indican que la introducción puede suceder de un continente a otro, como de una región a otra en un mismo continente; de esta manera los mejoradores han logrado tener a su disposición un gran número de variedades y especies diferentes para realizar sus experimentos para la formación de variedades comerciales, lo cual mencionan ha sido posible lograr de tres formas a partir de las introducciones, las cuales son: 1) Directamente por medio de la multiplicación en masa del material introducido, 2) Mediante selecciones hechas entre las introducciones y 3) Por hibridación de dichas introducciones con variedades ya adaptadas.

Poehlman (1979), menciona que en algunos casos las especies introducidas por primera vez no parecen tener buena adaptabilidad y mejor productividad, debido a que la mayor parte de las variedades introducidas tienen que pasar por un cierto período de aclimatación para que se puedan adaptar a los climas locales.

Brauer (1973), considera que estos materiales no se de--

ben desechar solo por parecer mal adaptados, ya que pueden --
aportar germoplasma muy valioso para el cultivo de la misma -
especie en el mismo lugar, si se toma en consideración como -
posible progenitor en combinación con otros materiales ya - -
existentes o introducidos.

Harrington citado por Martínez (1981), indica que en el
mejoramiento de plantas los objetivos que se buscan al intro-
ducir nuevas especies o variedades de una especie son las si-
guientes:

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

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

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

Son numerosos los casos que se pueden señalar en los que
se ha tenido éxito por la simple introducción de especies y -
variedades cultivadas de una región a otra; y de la importan-

cia que estas han tenido; Allard (1975) considera que basta -- con apreciar lo alejadas que estan las actuales zonas de cultivo de muchas especies de sus correspondientes centros de ori-- gen.

Sin embargo, Allard (1975), indica que cada día es más - raro el caso de variedades que llegan a ser útiles directamente por la introducción en nuevas zonas de cultivo; lo cual puede ser porque se están haciendo cada vez menos capaces de competir fuera de su zona específica de adaptación, debido a que en casi todas las zonas cultivadas se tiende simultáneamente a un progreso hacia variedades más especializadas de los culti-- vos más importantes, ya que han sido objeto de una mejora más intensa en todos los sitios en que se han producido. Por lo -- tanto la introducción de plantas en el futuro tendrá menos importancia como método directo de obtención de variedades y más como suministro de plasma germinal a disposición de los fitomejoradores. Aún en tiempos pasados, solo una mínima parte de -- las introducciones tuvieron éxito como variedades comerciales, la mayoría de ellas ha tenido como destino no precisamente la producción a gran escala, sino una modesta inclusión en los -- grandes almacenes de variedades de plantas conocidos como co-- lecciones mundiales.

Selección Masal:

Allard (1975) y Poehlman (1979), consideran a la selección masal como uno de los métodos más antiguos, que en su forma más sencilla fué sin lugar a dudas el primer método de mejora utilizado en plantas alógamas.

Según Bucio (1969), la selección masal en maíz ha sido practicada por el hombre desde tiempo inmemorial, casi puede decirse que se inició en el momento mismo en que las plantas fueron domesticadas; la selección masal que se practicó desde entonces fue un tanto rudimentaria y de progresos lentos.

Allard (1975), Poehlman (1979) y Robles (1974), indican que en el método de selección masal eran escogidas mazorcas individuales en base a sus características y de las plantas que las produjeron; la semilla obtenida de dichas mazorcas era mezclada y se tomaba la semilla para la siembra en la siguiente cosecha y así sucesivamente.

De la Loma (1963) y Poehlman (1979), mencionan que la selección masal se basó en el fenotipo materno debido a que no era controlada la polinización y se desconocía el origen del polen; por lo tanto, consideran que la eficiencia de este método dependía de la precisión con que el fenotipo reflejara el genotipo, esto debido según Poehlman a que su progreso es

limitado por el grado de variabilidad genética presente en la población. Además indican que el objetivo principal consistía en superar el nivel general de la población, mediante una mayor frecuencia de genotipos sobresalientes ya existentes en la población.

Allard (1975) y Poehlman (1979), consideran que la selección masal se ha utilizado en alógamias como método para conservar las variedades ya existentes, para la adaptación de variedades a nuevas zonas de producción y para la creación de nuevas variedades para propósitos especiales. Mencionan que esto se ha logrado debido a que ha sido eficaz para aumentar las frecuencias genéticas en los caracteres que pueden verse o medirse fácilmente; en maíz por ejemplo se ha logrado en altura de la planta, tamaño de la mazorca, precocidad, características del grano como color, porcentaje de grasas y proteínas.

Sin embargo indican que no ha sido eficaz en la modificación de caracteres como el rendimiento en variedades adaptadas, debido a que estos caracteres están controlados por muchos genes los cuales varían ampliamente con las condiciones ambientales y que por lo tanto no pueden juzgarse en una forma precisa tomando como base la simple observación del fenotipo de las plantas individuales seleccionadas.

La ineficacia de la selección masal para aumentar el rendimiento en variedades adaptadas de maíz según Allard y Poehlman es el resultado de:

a) La ineptitud del fitomejorador para identificar los genitores superiores por el aspecto fenotípico de las plantas individuales. Allard considera que esta ha sido la principal causa de dicha ineficacia.

b) La polinización no controlada de tal forma que las plantas seleccionadas pueden ser polinizadas tanto por plantas superiores como por plantas inferiores, de tal manera que el alto rendimiento potencial de una planta no se reproduce en todos sus descendientes.

c) La selección rígida para características específicas de la planta, que conduce a la reducción del tamaño de la población lo que produce a su vez una depresión debida a la consanguinidad.

Robles (1974), estima que en una manera general las características de la selección masal como se practicó originalmente fueron:

1.- No control de la polinización.

2.- Selección fenotípica de plantas individuales que pre-

sentaban las características más sobresalientes.

3.- La selección estaba basada en el fenotipo materno.

Poehlman (1979), considera que la principal ventaja de este método se basó en la simplicidad y facilidad con que puede llevarse a cabo; sin embargo, menciona que en la actualidad rara vez se utiliza para la obtención de nuevas variedades.

Según Sprague citado por Buccio (1969), el método de selección masal fracasó debido a:

- a) Falta de aislamiento en el lote de selección.
- b) Por no reconocer la importancia del efecto de la competencia entre las plantas.
- c) Por dar poca importancia a caracteres morfológicos al hacer selección.

Allard (1975), menciona que la selección masal como método de mejoramiento tiene ahora su mayor aplicación en países subdesarrollados donde aún existen variedades locales.

Selección Masal Modificada:

De Campos y Molina (1973), indican que una modificación del método de selección masal tradicional propuesto por Gardner

llamada selección masal estratificada ha presentado resultados muy satisfactorios. Al igual que Brauer (1973), mencionan que varios investigadores de diferentes países, han demostrado que este método es altamente efectivo para mejorar poblaciones de maíz donde existe una componente considerablemente grande de varianza genética aditiva.

Brauer (1973), estima que lo anterior se basa en la teoría de que aun en variedades de maíz de polinización libre se incluye una fuerte componente de varianza aditiva y por lo tanto, en caracteres cuantitativos tales como el rendimiento de grano en maíz se sabe teóricamente que el mayor éxito en la selección puede lograrse cuando se trata de factores hereditarios que actúan en forma aditiva, pues dichos factores pueden acumularse y no pierden su acción al segregar.

Brauer (1973) y Méndez (1971), consideran que en la selección por rendimiento en maíz se ha eliminado gran parte del problema de distinguir entre el mayor rendimiento de la planta individual debido a efectos genéticos o a efectos ambientales al utilizar la selección masal modificada; por lo tanto, Brauer sugiere que este método puede servir razonablemente para obtener variedades de maíz con mayor producción.

Buccio (1969), sugiere que si los progresos en rendimiento

to que actualmente se obtienen por ciclo de selección, se mantienen por varias generaciones, el método de selección masal - como actualmente se practica será más eficiente para obtener - altos rendimientos que los métodos clásicos de formación de -- maíz híbrido, con la ventaja adicional de que el costo y trabajo involucrados para llevarlo a cabo es mucho menor.

Robles (1974), menciona que el método de selección masal modificada puede llevar a distintas modificaciones según los - fitomejoradores, pero todas estan encaminadas a asegurar el -- éxito de este método de selección. Sin embargo, cita a Angeles, al cual le atribuye la descripción más aceptada de selección - masal modificada consistente en:

1.- Obtener una buena población. Es deseable obtener alrededor de 7,500 plantas bien espaciadas en aproximadamente 2,500 m². Esto se consigue utilizando 50 surcos de 50 m. de largo con separación de 1 m. entre surcos y sembrando 3 granos por mata - cada 30 cm., pero aclareando cuando las plantas tengan de 20 a 30 cm. de altura a una planta por mata. Es conveniente rodear de un bordo de protección el lote. El lote debe estar aislado de otros maíces. Las razones son las de tener una buena mues-- tra representativa de la población y asegurar el contar con el mayor número posible de plantas, así como el evitar la influ-- encia de otras variedades extrañas.

2.- Dividir el lote en parcelas. Una vez que esté bastante avanzado el desarrollo de las plantas, el lote debe ser dividido en pequeñas parcelas iguales. Se sugieren 25 parcelas, dividiendo el lote en 5 fajas de 10 m. de largo y subdividiéndose cada faja en parcelas de 10 surcos.

La razón de esto es la de contar dentro de cada parcela con una variación mucho menor que la variación que se encontraría en todo el lote. Esto reduce la variación ambiental dando oportunidad a trabajar más sobre la variación genética.

3.- Etiquetar solamente las plantas con competencia completa. Se sugiere anotar en la etiqueta número de parcela, número de surco y número de planta.

4.- Cosechar las mazorcas de las plantas etiquetadas. Descartar las que son obviamente malas por enfermedad u otros daños. Se debe procurar utilizar bolsas de papel o manta individuales para las mazorcas de cada planta.

5.- Secar las mazorcas hasta humedad constante y pesar individualmente la producción de cada planta.

6.- Calcular una media por cada parcela y la media general. Ajustar la producción de cada planta por la media general y la media de cada parcela. Se sugiere la fórmula siguiente:

$$Y = \bar{X}_G + (P_p - \bar{X}_p)$$

en donde: Y = Producción ajustada de cada planta

\bar{X}_G = Media general

P_p = Peso seco de producción individual

\bar{X}_p = Media de la parcela correspondiente

Esto permite que las diferencias de parcela a parcela -- sean comparables al corregir, por las medias de parcelas, las producciones de plantas individuales. Se suma la media gene-- ral para evitar valores ajustados negativos.

7.- Aplicar sobre las plantas cosechadas un porcentaje - de selección tal que permite tener más o menos un 5% seleccio-- nado de la población original.

Es conveniente aclarar que una fuerte presión de selec-- ción podrá redundar en resultados más notables pero por menos tiempo; igualmente ocasionará que el coeficiente de endocria se aumente considerablemente.

8.- De acuerdo con el número de mazorcas seleccionadas, tomando de cada una 3 muestras de igual número de semillas pa-- ra:

a) Mezclar y sembrar al siguiente ciclo.

b) Mezclar y sembrarse en ensayo de rendimiento junto -- con la variedad original en parcelas apareadas con no

menos de 10 a 15 repeticiones.

c) Mezclar y guardar de reserva.

Muñoz, et al. (1973), consideran que la selección masal modificada ha mostrado bastante efectividad en la mejora del rendimiento básicamente por las modificaciones de seleccionar solo plantas con competencia completa y la de dividir el lote de selección en sublotes.

Brauer y Angeles citados por Buccio (1969) y por De Campos y Molina (1973), sugieren que el método de selección masal moderno puede ser mejorado notablemente debido a que no hay una norma definida que especifique el tamaño de población y la presión de selección por ciclo; ya que hasta ahora como se han utilizado carecen de apoyo experimental. Por lo tanto, un conocimiento más detallado de estos y otros factores permitirán planear una selección masal más eficiente en la obtención del máximo progreso genético posible.

Selección Familiar:

Según Brauer (1973), la selección familiar puede describirse como un método en que se conserva un registro fiel del árbol genealógico; debido a que se requiere de hacer pruebas de las descendencias de las plantas para determinar cuales son las que transmiten una herencia más favorable de los ca-

racteres que se desea seleccionar.

También menciona que este método de selección utilizado y recomendado primeramente por Vilmorin, fué modificado por Lonquist para el mejoramiento de las poblaciones de maíz tratando de evitar la pérdida demasiado rápida de heterosis debida a la endogamia y al ser puesto en práctica por el mismo Lonquist y Wevel resultó ser más eficiente para aumentar la producción por ciclo que el método de selección masal estratificado utilizado por Gardner en la misma variedad. Este método modificado es fundamentalmente un método de selección entre y dentro de familias de medios hermanos y por lo mismo se le conoce como selección combinada.

Brewbaker (1967), indica que la eficiencia de la selección familiar dependerá del grado de endogamia que presenten los individuos en cuestión y considera que de sus diferentes métodos dependerá la elección o rechazo de familias enteras de hermanos que tienen uno o ambos progenitores en común o sea de medios hermanos y de hermanos completos, los cuales cuentan con por lo menos un 25 y un 50% de relación genética respectivamente.

Romero (1977), menciona que el método de selección familiar puede emplearse dividiéndolo y formando las siguientes -

componentes: una componente dentro de familias donde son seleccionados los mejores individuos de cada familia, una componente entre familias, es decir selección de las mejores familias y por último, selección de los mejores individuos de las mejores familias o selección combinada.

Hibridación:

Brauer (1973), recomienda que al trabajar en el mejoramiento de plantas con fines económicos no es práctico empezar por hacer híbridos, sino que conviene observar primero el material disponible y dentro de estas observaciones tomar en cuenta la variabilidad natural.

Robles (1974), estima 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 más o menos similares a las condiciones de las localidades donde se va a iniciar el fitomejoramiento. Con el material colectado se conducirán ensayos preliminares de adaptación y rendimiento, con el objeto de eliminar al máximo el germoplasma que no presente caracteres favorables.

Allard (1975), considera que en el moderno mejoramiento de plantas la hibridación entre genitores elegidos ha adquiri

do cada vez mayor importancia y por lo tanto, el mejorador debe tomar en cuenta cierto número de factores aparte de la adaptación y rendimiento para decidir el método más adecuado de -- manipulación de poblaciones en segregación para lograr ese -- fin, por ejemplo reacción a las enfermedades de los genitores disponibles, el conocimiento del control genético de estos ca racteres y consideraciones técnicas como la facilidad con que pueden fabricarse los híbridos y el espacio requerido para -- cultivar las poblaciones en segregación.

También nos indica que la superioridad de las variedades híbridas depende de la heterosis que caracteriza a los híbridos F_1 entre ciertos genotipos cruzados los cuales pueden ser líneas puras, clones, variedades de polinización abierta, razas u otras poblaciones genéticamente diferentes que al cruzar las producen una F_1 de suficiente superioridad; en los cuales es importante conservar los genotipos parentales sin ningún -- cambio para que el híbrido sea el mismo genéticamente de un -- año a otro, además de obtener la semilla híbrida en grandes -- cantidades para su producción comercial.

Poehlman (1979), indica que posiblemente no hay otro aspecto del mejoramiento de plantas que haya sido tan aclamado o que se haya aceptado en forma tan completa como la obtención del maíz híbrido.

Allard (1975), Brauer (1973), Poehlman (1979) y Robles - (1974), mencionan que para la formación de variedades híbridas en maíz existe un procedimiento que podría llamarse clásico o estandard, el cuál consiste en:

1.- Autofecundar un número grande de plantas dentro de variedades de polinización libre.

2.- Continuar autofecundando por seis u ocho generaciones hasta lograr líneas fundamentalmente uniformes y homocigóticas a la vez que se van seleccionando para conservarse los caracteres agronómicos deseables en las líneas.

3.- De las líneas formadas se hace una selección de las que tengan mayor aptitud combinatoria general (ACG), la cual se evalúa mediante cruzamientos de las líneas con un progenitor común que generalmente es una variedad de polinización libre pudiendo ser la variedad original, formando así los mestizos con los cuales se efectúan pruebas de rendimiento.

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

5.- Prueba de los mejores cruzamientos dobles hechos con base en los resultados de los cruzamientos simples.

Allard (1975) y Robles (1974), consideran que el éxito - del maíz híbrido se basa al utilizar en los cruzamientos lí--neas puras con las cuales es posible conservar los genotipos parentales indefinidamente.

Robles (1974), indica que durante la formación de las lí--neas puras se debe realizar una selección "entre líneas" y --otra "dentro de las líneas" con objeto de eliminar aquellas - plantas que presenten caracteres indeseables como tendencia a acame, plantas raquílicas, plantas cloróticas o con albinismo plantas con susceptibilidad a enfermedades.

Según Richey citado por Brauer (1973), sugiere desde el - punto de vista práctico que seis generaciones de autofecunda--ción es el número óptimo para la formación de líneas puras. Esto debido según Brauer, a que cuando se hace la autofecunda--ción durante muchas generaciones, generalmente se pierde mu--cho vigor en las líneas, disminuyendo así la capacidad para - formar híbridos superiores y por otro lado en menor número de autofecundaciones se corre el riesgo de perder las líneas bá--sicas debido a la variabilidad aún segregante en ellas.

Robles (1974), estima que la prueba de aptitud combinato-

ria general se puede evaluar en los primeros ciclos de autofecundación para eliminar lo más pronto posible las líneas indeseables y que los mestizos más sobresalientes por su rendimiento obtenidos mediante esta prueba serán los apropiados para seguir autofecundando.

Brauer (1973) y Poehlman (1979), consideran que los híbridos más productivos provienen generalmente de cruzas entre las líneas autofecundadas más fuertes y más vigorosas; pero en todo caso, Brauer estima que la producción de las variedades híbridas se basa en la observación de que al efectuar las cruzas el híbrido es más vigoroso y frecuentemente produce más que cualquiera de los progenitores y sobrepasa en ocasiones el rendimiento de las variedades de polinización abierta propias de una región.

Además de la ventaja anterior Lonquist citado por Brauer (1973), indica que las variedades híbridas superan a las variedades de polinización libre en que aún llegando a producir estas tanto como los mejores híbridos, no se debe esperar que lleguen a utilizarse a nivel comercial debido a que no mantienen un genotipo estable como los híbridos por la gran variabilidad existente en ellos, la cual afecta fácilmente la madurez y por lo tanto el rendimiento de la planta.

Experimentos Similares:

Bocanegra (1980), al evaluar en la región de General Terán, N.L. el comportamiento de 26 colectas de maíz criollo de las zonas bajas del Estado comparándolas con variedades comerciales recomendadas para la región, encontró en estos materiales genéticos una buena capacidad para adaptarse a la zona basándose este criterio en los rendimientos obtenidos. Determinando que se debe seguir trabajando con las variedades criollas más sobresalientes y por medio de algún método de mejoramiento formar nuevas variedades.

Lozano, et al. (1979), al evaluar el comportamiento de genotipos mejorados de maíz en cuanto a su adaptación y rendimiento en las zonas de General Terán y Marín, N.L. entre las cuales figuran variedades experimentales y utilizando como testigo variedades comerciales, encontró que no existía diferencia en los materiales genéticos probados lográndose resultados satisfactorios con ambos objetivos del experimento. Determinando que los genotipos mejorados evaluados son aptos para ambas localidades, recomendando probar de nuevo estos materiales pero evaluando por separado las variedades de acuerdo a su precocidad para lograr una mayor precisión y criterio más amplio en los resultados obtenidos.

Muñoz (1977), al evaluar un ensayo de adaptación y rendi

miento en Gral. Terán, N.L. de variedades criollas de maíz colectadas en las partes bajas del Estado, las cuales fueron -- comparadas con variedades comerciales recomendadas para la región, obtuvo resultados favorables en ambos objetivos logran- do sobresalir algunas variedades criollas debido a que supera- ron en rendimiento a las variedades testigo. Concluyendo que se debe serguir trabajando con estos materiales criollos, de- bido a que desde el primer ciclo de evaluación en ellos, han reportado resultados favorables en cuanto a su adaptación y - rendimiento.

Salazar, et al. (1980), al evaluar la adaptación y el -- rendimiento de variedades mejoradas de maíz utilizando como - testigo variedades comerciales recomendadas para la región en tres localidades de la zona citrícola de Nuevo León y bajo diferentes ciclos, encontraron que no hubo diferencias entre -- las variedades mejoradas experimentales y las variedades tes- tigo en las diferentes localidades en cuanto a su adaptación y rendimiento. Concluyendo que se deben realizar más ciclos - de selección sobre las poblaciones experimentales, tratando - de que sea bajo condiciones ambientales similares a las zonas donde se piensan utilizar para lograr así resultados más con- fiables.

Salazar (1979), en su trabajo de evaluación de colectas de maíz criollo de las partes bajas del Estado en General Te-

rán, N.L. y utilizando como testigo variedades comerciales, - encontró en algunos materiales criollos una amplia capacidad para adaptarse a la zona debido a que reportaron los promedios más altos en cuanto a rendimiento junto con las variedades comerciales e incluso varios de ellos superaron a las variedades mejoradas. Concluyendo que debido a que los primeros lugares - fueron ocupados por las variedades mejoradas, es importante se guir trabajando con las variedades criollas que presentaron me or comportamiento y mediante algún método de mejoramiento for mar nuevas variedades.

La afirmación de que una planta es siempre estimada, - - excepto en su propio país o centro de origen, podría ser tema de discusión para una sociedad que se ocupara de los problemas agronómicos. Como en el caso de maíz en que podría decirse mucho en relación de los supuestos centros de origen y las localidades actuales de máximo desarrollo económico de este cereal.

Por lo tanto, la colecta e introducción de especies y variedades vegetales son aspectos del mejoramiento de plantas -- que se prestan más a una colaboración eficaz y provechosa a ni vel regional; y las investigaciones o trabajos dirigidos para la introducción de colectas regionales de maíz pueden ser una alternativa para mejorar la agricultura y es de esperarse que

en años futuros se tomen las medidas adecuadas para lograr el máximo aprovechamiento de los recursos vegetales del mundo para conseguir bases genéticas más amplias para los cultivos -- existentes, que les hagan mas adaptables a nuevos medios, de mayor rendimiento y más resistentes a plagas y enfermedades.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio en variedades de maíz, se efectuó 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 del Municipio de Gral. Terán, N.L. cuyas coordenadas geográficas son 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 desarrollo del experimento fueron los requeridos para llevar a cabo las prácticas culturales que se dieron al cultivo, además de los materiales necesarios para la identificación y toma de datos.

Para este estudio se utilizaron 15 variedades de maíz -- proporcionadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (I.N.I.A.), las cuales son materiales que sobresalen -- por su comportamiento agronómico en el Sur del Estado, dichos materiales así como su origen se presentan en el cuadro 1.

Métodos:

El experimento se estableció bajo un diseño de bloques - al azar con 15 tratamientos y 4 repeticiones, con un total de 60 parcelas. La parcela útil se formó de 2 surcos de 5 m. de

CUADRO 1.- Tratamientos utilizados en el presente experimento.
Prueba de adaptación de materiales sobresalientes
del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera - -
1980.

Tratamiento	Origen
1 Hierba	Dr. Arroyo
2 Leoncito	Dr. Arroyo
3 Cerrito de Vacas	Dr. Arroyo
4 Derramadero	Galeana
5 Trinidad	Aramberri
6 Escondida	Aramberri
7 Santa María de Ramos	Galeana
8 Sandia y la Victoria	Aramberri
9 Zorra	Dr. Arroyo
10 Dolores	Mier y Noriega
11 Lagunita y Ranchos Nuevos	Dr. Arroyo
12 Santa Rita de Cordeladas	Galeana
13 Cruz de Elorsa	Dr. Arroyo
14 Emiliano Zapata	Dr. Arroyo
15 Rancho Largo	Dr. Arroyo

largo, espaciados a 80 cm. y la distancia entre plantas de -- 25 cm., lo que comprende una población de 50,000 plantas por hectárea. La ubicación del experimento puede observarse en la figura 1.

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

En lo que respecta a los riegos, solamente se aplicaron 2 debido a que durante el tiempo que permaneció el cultivo en el campo, se presentaron algunas precipitaciones debido a las cuales no fueron necesarios más; el primer riego fué de asiento después de haberse sembrado el día 1º de marzo, y el segundo se aplicó el día 16 de mayo. Los datos climatológicos du-- rante el ciclo del cultivo se presentan en el cuadro 2.

Las prácticas culturales efectuadas en el cultivo fueron: el aclareo realizado el 25 de abril con el fin de dejar la correcta densidad de población de plantas, se realizó un cultivo el día 5 de mayo para un mejor sosten de la planta. Como - la presencia de malas hierbas fué muy poca, solo se hizo un - deshierbe el día 7 de mayo.

En lo que respecta a plagas, solo se detectó la presencia de la roya del maíz, enfermedad causada por Puccinia spp., - - siendo casi nulo su desarrollo en el cultivo debido a que las

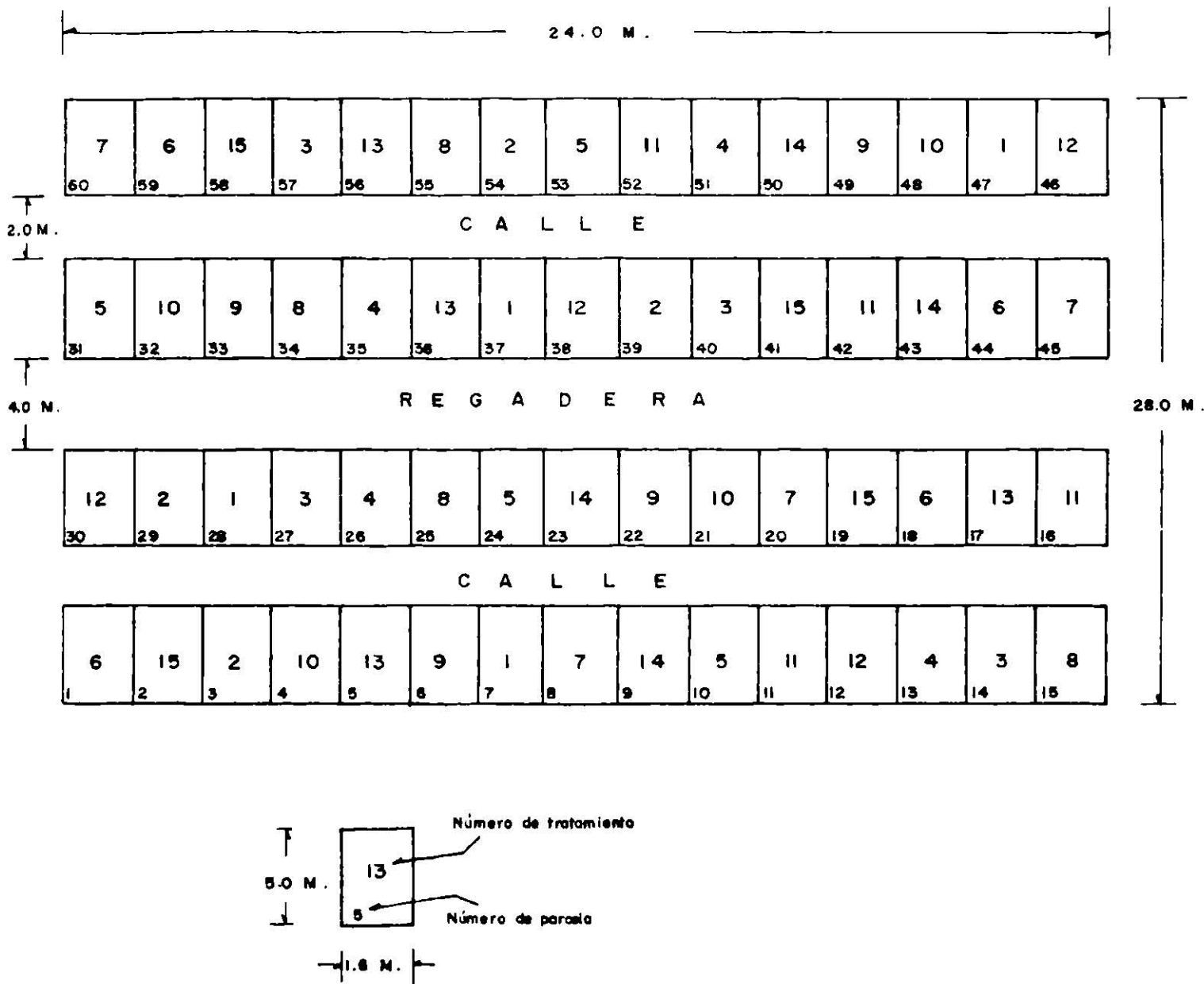
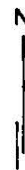


FIGURA 1.- Dimensiones y distribución de los tratamientos en las parcelas experimentales. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

CUADRO 2.- Datos climatológicos registrados durante el período de desarrollo del experimento. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

Períodos Decenales	Temperatura media °C.	Precipitación 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	

condiciones ambientales no le fueron favorables.

Durante el desarrollo del cultivo se tomaron los siguientes datos: altura de la planta la cual fué tomada desde la superficie del suelo a la base de la espiga, número de hojas -- arriba de la mazorca, número de hojas totales, largo y ancho de la hoja de la mazorca. Los datos antes mencionados fueron tomados a 10 plantas con competencia completa.

Además de los datos mencionados anteriormente, se obtuvo el área foliar de la siguiente manera:

Area foliar = largo de la hoja x ancho de la hoja x 0.75

Como en el experimento fué muy marcado el número de plantas jorras que se presentó, se optó por sacar un porcentaje de dicho problema por parcela y por tratamiento, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de plantas jorras} = \frac{\text{Número de plantas jorras}}{\text{Número de plantas cosechadas}} \times 100$$

Después de cosechadas las parcelas, de 10 mazorcas se obtuvieron los siguientes datos: longitud, perímetro, número de hileras y por ciento de olote, así como el peso de la mazorca y del grano, los cuales fueron corregidos por humedad al estandarizarse al 12%, y por fallas de plantas lo cual se hizo al observarse que las parcelas no tubieron el correcto número

de plantas por diversas causas tales como la no germinación de la semilla, para lo cual se utilizó el método de "Iowa", - que consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Peso corregido} = \text{Peso al cosechar} \times \frac{H - 0.3 M}{H - M}$$

en donde:

H = Número de plantas teóricas (40 plantas por parcela).

M = Número de fallas por parcela.

0.3 = Factor de corrección.

El porcentaje de olote se obtuvo de la siguiente forma:

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

Por último después de que se hicieron los ajustes adecuados, se efectuaron los análisis estadísticos para cada una de las características consideradas además de la prueba de comparación de medias por el método de Tukey. También se realizó el análisis de correlación para conocer el grado de asociación entre las variables estudiadas y por último, se efectuó el análisis de regresión múltiple para conocer la dependencia del rendimiento con respecto a las características evaluadas.

R E S U L T A D O S

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el presente trabajo para cada una de las características analizadas con sus cuadros de concentración de datos, análisis de varianza y comparación de medias (Tukey); estas últimas representadas por las letras del alfabeto para indicar en uno o ambos niveles de significancia (0.05 y 0.01), los tratamientos similares y de acuerdo al orden alfabético manifestar la diferencia estadística entre tratamientos. Aparecerán primeramente los resultados obtenidos para rendimiento en grano, mazorca y porcentaje de olote cuyos cuadros correspondientes estarán en el orden de los resultados descritos; siendo esta la misma forma que se utilizará para las características agronómicas que serán nombradas posteriormente.

Rendimiento

Rendimiento en Grano:

Refiriéndose a esta variable, el tratamiento que más sobresalió fué Escondida con un rendimiento de 2459.2 Kg/Ha., obteniendo el menor rendimiento el tratamiento Sta. María de Ramos con 254.7 Kg/Ha. (cuadro 3).

El análisis de varianza que se realizó (cuadro 4), reportó que los tratamientos presentaron una diferencia altamente -

CUADRO 3.- Concentración de datos para rendimiento en grano - (Kg/Ha.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. -- Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}	\bar{X}
	I	II	III	IV	gr/par.	Kg/Ha.
1 Hierba	687.0	761.6	668.5	965.2	770.5	856.1
2 Leoncito	500.8	512.0	459.4	187.7	414.9	461.0
3 C. de Vacas	901.6	805.1	855.4	354.3	729.1	810.0
4 Derramadero	215.1	316.2	183.9	336.9	263.0	292.2
5 Trinidad	1745.2	2184.3	1429.3	1666.6	1756.3	1951.3
6 Escondida	2357.8	2368.2	2460.7	1667.6	2213.5	2459.2
7 Sta.Ma. R.	104.9	205.0	461.8	145.6	229.3	254.7
8 Sandia	323.2	242.7	396.0	247.2	302.2	335.8
9 Zorra	917.9	1066.1	654.2	1288.0	981.5	1090.5
10 Dolores	1006.7	1182.8	928.8	1368.1	1121.6	1246.0
11 Lagunita	148.2	400.5	351.5	254.5	288.6	320.7
12 Sta. Rita	317.0	1093.5	414.1	238.1	515.6	572.9
13 Cruz de E.	891.4	669.9	896.6	608.2	766.5	851.6
14 E. Zapata	521.2	344.2	488.7	362.6	429.1	476.8
15 R. Largo	589.9	597.7	868.8	1043.6	775.0	861.0

CUADRO 4.- Análisis de varianza para rendimiento en grano (Kg/Ha.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	22383457.479	1590000.000	26.605**	1.93	2.54
Bloques	3	181825.550	60608.517	1.009	2.84	4.31
Error	42	2523932.470	60093.630			
Total	59	25089215.500	425240.941			

** = Altamente significativo

C.V. = 28.63%

significativa, con un coeficiente de variación (C.V.) de -- 28.63% y al efectuarse la prueba de medias (Tukey), se observó que los tratamientos Escondida con 2459.2 Kg/Ha. y Trinidad -- con 1951.3 Kg/Ha. presentaron los más altos rendimientos y fue ron iguales estadísticamente a los niveles de significancia de 0.05 y 0.01 (cuadro 5).

Rendimiento en Mazorca:

En cuanto a esta característica el tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento fué Escondida con 3436.0 Kg/Ha., obteniendo el menor rendimiento Sta. María de Ramos con 322.4 Kg/Ha. (cuadro 6).

Se efectuó el análisis de varianza (cuadro 7) encontrándo se una diferencia altamente significativa entre tratamientos -- con un C.V. de 24.93%. Al efectuarse la prueba comparativa entre medias (Tukey), se encontró que el tratamiento de mayor -- rendimiento fué diferente estadísticamente a los demás tratamientos, tanto al nivel de significancia de 0.05 como al de -- 0.01 (cuadro 5).

Porciento de Olote:

En lo que respecta al porciento de olote, en el cuadro 8 puede observarse que el tratamiento que logró el máximo porcentaje de olote fué Leoncito con 34.82% y el que obtuvo el menor

CUADRO 5.- Resultado de la prueba de comparación de medias (Tukey) para las variables rendimiento en grano y rendimiento en mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	Rend. Grano (Kg/Ha.)		Tukey		Rend. Mazorca (Kg/Ha.)		Tukey	
			0.05	0.01			0.05	0.01
1 Hierba	856.1		c-e	c-e	1091.6		c-e	c-e
2 Leoncito	461.0		e	d-e	670.4		d-f	d-e
3 C. de Vacas	810.0		c-e	c-e	992.7		c-f	c-e
4 Derramadero	292.2		e	e	399.1		e-f	e
5 Trinidad	1951.3		a-b	a-b	2414.6		b	b
6 Escondida	2459.2		a	a	3436.0		a	a
7 Sta. Ma. Ramos	254.7		e	e	322.4		f	e
8 Sandia	335.8		e	e	432.1		e-f	e
9 Zorra	1090.5		c-d	c-d	1332.5		c-d	c-d
10 Dolores	1246.0		c	b-c	1556.0		c	c
11 Lagunita	320.7		e	e	419.2		e-f	e
12 Sta. Rita	572.9		d-e	c-e	746.0		d-f	c-e
13 Cruz de E.	851.6		c-e	c-e	1079.9		c-e	c-e
14 E. Zapata	476.8		d-e	d-e	614.3		e-f	d-e
15 R. Largo	861.0		c-e	c-e	1099.9		c-e	c-e
Valores Tukey			625.10	728.06	703.95		819.89	

CUADRO 6.- Concentración de datos para rendimiento en mazorca (Kg/Ha.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}	\bar{X}
	I	II	III	IV	gr/par.	Kg/Ha.
1 Hierba	882.2	994.7	828.9	1224.6	982.6	1091.6
2 Leoncito	752.7	696.3	613.8	351.0	603.4	670.4
3 C. de Vacas	1090.9	981.5	1035.1	466.8	893.5	992.7
4 Derramadero	324.1	444.0	215.8	453.1	359.2	399.1
5 Trinidad	2206.6	2653.6	1716.3	2117.2	2173.4	2414.6
6 Escondida	2978.3	2953.1	3044.8	3394.9	3092.7	3436.0
7 Sta. Ma. R.	141.2	294.0	540.3	185.3	290.2	322.4
8 Sandia	390.5	347.7	458.1	359.6	388.9	432.1
9 Zorra	1119.8	1288.2	793.4	1596.4	1199.4	1332.5
10 Dolores	1306.3	1450.5	1162.1	1683.4	1400.5	1556.0
11 Lagunita	223.8	511.2	442.9	331.6	377.3	419.2
12 Sta. Rita	388.9	1417.2	533.6	346.4	671.5	746.0
13 Cruz de E.	1080.3	860.3	1122.2	825.4	972.0	1079.9
14 E. Zapata	709.6	456.9	589.0	456.4	552.9	614.3
15 R. Largo	786.1	777.7	1096.9	1299.5	990.0	1099.9

CUADRO 7.- Análisis de varianza para rendimiento en mazorca -- (Kg/Ha.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	40039269.439	2850000.000	37.524**	1.93	2.54
Bloques	3	189369.351	63123.117	.828	2.84	4.31
Error	42	3201097.750	76216.613			
Total	59	43429736.540	736097.229			

** = Altamente significativo

C.V. = 24.93%

CUADRO 8.- Concentración de datos para porciento de olote. - -
Prueba de adaptación de materiales sobresalientes -
del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera - -
1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				X
	I	II	III	IV	
1 Hierba	28.0	28.9	26.1	27.4	27.60
2 Leoncito	35.3	30.9	30.1	43.0	34.82
3 C. de Vacas	24.6	25.1	24.6	29.4	25.92
4 Derramadero	35.4	32.4	22.6	30.4	30.20
5 Trinidad	27.2	24.9	24.1	27.5	25.92
6 Escondida	27.1	26.4	26.0	45.5	31.25
7 Sta. Ma. R.	30.5	33.4	22.4	27.6	28.47
8 Sandia	24.5	33.3	21.6	34.0	28.35
9 Zorra	25.1	24.5	24.7	26.1	25.10
10 Dolores	28.6	25.4	26.6	25.6	26.55
11 Lagunita	35.5	27.7	27.0	28.8	29.75
12 Sta. Rita	25.5	28.5	28.2	34.0	29.05
13 Cruz de E.	24.7	28.1	26.6	30.8	27.55
14 E. Zapata	31.0	29.8	24.4	26.9	28.02
15 R. Largo	30.0	28.7	27.1	26.3	28.02

CUADRO 9.- Análisis de varianza para porciento de olote. Prue-
ba de adaptación de materiales sobresalientes del -
Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	332.319	23.737	1.664 N.S.	1.93	2.54
Bloques	3	224.671	74.890	5.249	2.84	4.31
Error	42	599.194	14.267			
Total	59	1156.184	19.596			

N.S. = No significativo

C.V. = 13.28%

fué Zorra con 25.10%.

El análisis de varianza para esta variable (cuadro 9) reportó que no hubo diferencia significativa entre tratamientos con un C.V. de 13.28%.

Características Agronómicas

Altura de la Planta:

Para esta característica el tratamiento Leoncito fué el que obtuvo la mayor altura con 200 cm. y el más bajo fué el de Trinidad con 122 cm. (cuadro 10).

Para esta variable en el análisis de varianza (cuadro 11) se observó una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un C.V. de 5.96% y al realizar la comparación de medias (Tukey), resultó que 10 tratamientos son iguales estadísticamente con respecto a los demás al nivel de significancia de 0.05 y 11 al nivel de 0.01 (cuadro 12).

Porcentaje de Plantas Jorras:

Para esta característica el promedio mayor fué para el tratamiento Sta. María de Ramos con 66.47% y los menores fueron para Escondida con 16.12% y Trinidad con 23.87% (cuadro 13).

En cuanto a esta variable el análisis de varianza (cuadro

CUADRO 10.- Concentración de datos para altura de la planta -- (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1 Hierba	151	190	178	170	172
2 Leoncito	205	211	183	203	200
3 C. de Vacas	189	188	173	187	184
4 Derramadero	170	169	185	178	175
5 Trinidad	115	129	127	119	122
6 Escondida	176	166	159	168	167
7 Sta. Ma. R.	157	187	188	172	176
8 Sandía	173	177	197	195	185
9 Zorra	178	154	152	152	159
10 Dolores	200	190	180	178	187
11 Lagunita	185	189	187	191	188
12 Sta. Rita	189	201	190	195	193
13 Cruz de E.	190	192	187	205	193
14 E. Zapata	168	154	167	140	157
15 R. Largo	201	189	180	191	190

CUADRO 11.- Análisis de varianza para altura de la planta (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera -- 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	21623.153	1544.511	13.808**	1.93	2.54
Bloques	3	113.344	37.781	.338	2.84	4.31
Error	42	4698.028	111.858			
Total	59	26434.526	448.043			

** = Altamente significativo

C.V. = 5.96%

CUADRO 12.- Resultado de la prueba de comparación de medias (Tukey) para las características altura de la planta y porcentaje de plantas jorras. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	Altura de Planta (cm.)	Tukey		Plantas Jorras (%)		Tukey	
		0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01
1 Hierba	172	b-d	a-d	43.95	b-d	b-d	b-d
2 Leoncito	200	a	a	59.50	a-b	a-b	a-b
3 C. de Vaca	184	a-c	a-d	52.45	a-d	a-d	a-c
4 Derramadero	175	a-d	a-d	60.80	a-b	a-b	a-b
5 Trinidad	122	e	e	23.87	e-f	e-f	d-e
6 Escondida	167	b-d	b-d	16.12	f	f	e
7 Sta. María de Ramos	176	a-d	a-d	66.47	a	a	a
8 Sandia	185	a-c	a-d	63.40	a	a	a-b
9 Zorra	159	c-d	c-d	35.80	d-e	d-e	c-e
10 Dolores	187	a-b	a-d	36.45	c-e	c-e	c-e
11 Lagunita	188	a-b	a-d	65.22	a	a	a-b
12 Sta. Rita	193	a-b	a-b	55.02	a-c	a-c	a-c
13 Cruz de E.	193	a-b	a-b	50.65	a-d	a-d	a-c
14 E. Zapata	157	d	d	59.80	a-b	a-b	a-b
15 R. Largo	190	a-b	a-c	49.40	a-d	a-d	a-c
Valores Tukey		26.92	31.37	18.86	21.98		

CUADRO 13.- Concentración de datos para porciento de plantas jorras. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. - Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1 Hierba	46.2	45.0	48.8	35.8	43.95
2 Leoncito	58.7	53.1	57.9	68.3	59.50
3 C. de Vacas	42.9	57.0	46.1	63.8	52.45
4 Derramadero	58.7	61.1	69.3	54.1	60.80
5 Trinidad	27.4	33.2	24.8	10.1	23.87
6 Escondida	21.0	15.7	10.6	17.2	16.12
7 Sta. Ma. R.	67.3	67.4	60.0	71.2	66.47
8 Sandía	60.0	68.1	62.1	63.4	63.40
9 Zorra	37.7	35.2	48.1	22.2	35.80
10 Dolores	30.0	36.5	42.3	37.0	36.45
11 Lagunita	69.7	58.0	67.3	65.9	65.22
12 Sta. Rita	61.2	39.2	58.5	61.2	55.02
13 Cruz de E.	45.0	54.7	45.0	57.9	50.65
14 E. Zapata	61.6	61.6	54.4	61.6	59.80
15 R. Largo	56.1	58.0	42.6	40.9	49.40

CUADRO 14.- Análisis de varianza para porciento de plantas jorras. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	13045.804	931.843	17.012**	1.93	2.54
Bloques	3	7.684	2.561	.047	2.84	4.31
Error	42	2300.593	54.776			
Total	59	15354.082	260.239			

** = Altamente significativo

C.V. = 15.02%

14), mostró una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un C.V. de 15.02% y al efectuarse la comparación de medias (Tukey), se observó que 10 tratamientos son iguales estadísticamente con respecto a los demás tanto al nivel de significancia de 0.05 como al de 0.01 (cuadro 12).

Número de Hojas Totales:

Refiriéndose a esta variable el tratamiento que mayor promedio obtuvo fué Escondida con 11.40 y el menor fué para Zorra con 9.53 (cuadro 15).

Al efectuarse el análisis de varianza para esta característica (cuadro 16), se encontró una diferencia significativa entre tratamientos con un C.V. de 6.73% y al realizarse la comparación de medias (Tukey), reveló que 14 tratamientos son iguales al nivel de significancia de 0.05 (cuadro 17).

Longitud de la Hoja de la Mazorca:

Para esta característica el tratamiento que logró la mayor longitud fué Sta. Rita con 76.18 cm. y la menor longitud fué para Zorra con 64.18 cm. (cuadro 18).

Al realizar el análisis de varianza para esta variable (cuadro 19), se encontró una diferencia significativa con un C.V. de 6.50% y al efectuarse la comparación de medias (Tukey), 14 tratamientos fueron iguales con excepción de Zorra al nivel

CUADRO 15.- Concentración de datos para número de hojas totales. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera - 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1 Hierba	10.4	10.2	11.5	9.1	10.30
2 Leoncito	11.5	10.0	10.6	10.5	10.65
3 C. de Vacas	10.6	9.7	10.2	10.9	10.35
4 Derramadero	10.7	9.5	9.6	10.0	9.95
5 Trinidad	10.3	8.5	9.4	10.7	9.73
6 Escondida	12.9	11.6	10.4	10.7	11.40
7 Sta. Ma. R.	10.1	10.2	10.1	10.4	10.20
8 Sandía	11.0	10.6	9.9	10.8	10.58
9 Zorra	10.5	10.1	8.5	9.0	9.53
10 Dolores	11.8	11.1	10.5	9.8	10.80
11 Lagunita	10.9	11.8	10.4	10.6	10.93
12 Sta. Rita	12.2	10.9	11.0	9.7	10.95
13 Cruz de E.	11.0	11.8	10.5	10.3	10.90
14 E. Zapata	11.7	10.1	9.7	8.4	9.98
15 R. Largo	12.0	11.1	9.6	10.5	10.80

CUADRO 16.- Análisis de varianza para número de hojas totales. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera - 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	15.312	1.094	2.200*	1.93	2.54
Bloques	3	11.318	3.773	7.589	2.84	4.31
Error	42	20.880	.497			
Total	59	47.510	.805			

* = Significativo

C.V. = 6.73%

CUADRO 17.- Resultado de la prueba de comparación de medias (Tukey) para las características número de hojas totales, longitud y ancho de la hoja de la mazorca. -- Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	Nº Hojas Totales	Tukey 0.05	Longitud de Hoja (cm)	Tukey 0.05	Ancho de la Hoja (mm)	Tukey 0.05	0.01
1 Hierba	10.30	a-b	68.88	a-b	63.9	a-b	a-b
2 Leoncito	10.65	a-b	75.73	a-b	70.1	a	a-b
3 C. de Vacas	10.35	a-b	75.18	a-b	67.9	a-b	a-b
4 Derramadero	9.95	a-b	71.85	a-b	64.5	a-b	a-b
5 Trinidad	9.73	a-b	70.48	a-b	57.6	b	b
6 Escondida	11.40	a	72.60	a-b	64.0	a-b	a-b
7 Sta. Ma. de R.	10.20	a-b	67.35	a-b	62.4	a-b	a-b
8 Sandia	10.58	a-b	74.55	a-b	69.5	a	a-b
9 Zorra	9.53	b	64.18	b	64.0	a-b	a-b
10 Dolores	10.80	a-b	70.82	a-b	69.2	a	a-b
11 Lagunita	10.93	a-b	73.48	a-b	65.7	a-b	a-b
12 Sta. Rita	10.95	a-b	76.18	a	71.5	a	a
13 Cruz de E.	10.90	a-b	69.70	a-b	66.7	a-b	a-b
14 E. Zapata	9.98	a-b	71.35	a-b	62.1	a-b	a-b
15 R. Largo	10.80	a-b	73.18	a-b	67.1	a-b	a-b
Valores Tukey		1.79		11.88		10.86	12.65

CUADRO 18.- Concentración de datos para longitud de la hoja de la mazorca (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1 Hierba	65.1	71.9	71.2	67.3	68.88
2 Leoncito	70.8	81.9	71.5	78.7	75.73
3 C. de Vacas	78.6	77.6	70.6	73.9	75.18
4 Derramadero	76.7	66.4	73.5	70.8	71.85
5 Trinidad	72.8	67.5	69.6	72.0	70.48
6 Escondida	67.4	70.9	70.0	82.1	72.60
7 Sta. Ma. R.	63.6	67.2	67.7	70.9	67.35
8 Sandia	72.8	70.8	74.2	80.4	74.55
9 Zorra	59.3	65.7	67.5	64.2	64.18
10 Dolores	69.3	73.9	66.7	73.4	70.82
11 Lagunita	78.2	74.6	68.8	72.3	73.48
12 Sta. Rita	83.7	78.2	73.1	69.7	76.18
13 Cruz de E.	69.3	68.2	77.8	73.5	69.70
14 E. Zapata	64.0	73.5	77.1	70.8	71.35
15 R. Largo	69.4	72.5	73.3	77.5	73.18

CUADRO 19.- Análisis de varianza para longitud de la hoja de la mazorca (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, -- N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	610.002	43.572	2.005*	1.93	2.54
Bloques	3	74.716	24.905	1.146	2.84	4.31
Error	42	912.851	21.735			
Total	59	1597.570	27.077			

* = Significativo

C.V. = 6.50%

de significancia de 0.05 (cuadro 17).

Ancho de la Hoja de la Mazorca:

En cuanto a esta variable el tratamiento que obtuvo el mayor promedio fué Sta. Rita con 71.50 mm. y el menor fué para Trinidad con 57.60 mm. (cuadro 20).

En el análisis de varianza para esta característica (cuadro 21) se encontró una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un C.V. de 6.50% y al realizarse la comparación de medias (Tukey), se observó que 14 tratamientos -- son iguales con excepción de Trinidad, tanto al nivel de significancia de 0.05 como para el de 0.01 (cuadro 17).

Area Foliar de la Hoja de la Mazorca:

Para esta característica el mayor promedio fué para el tratamiento Sta. Rita con 408 cm². y el menor para Trinidad con 304 cm². (cuadro 22).

El análisis de varianza para esta variable (cuadro 23) -- reportó una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un C.V. de 10.58% y al efectuar la comparación de medias (Tukey), indicó que 13 tratamientos son iguales estadísticamente con respecto a los demás al nivel de significancia de 0.05 y todos al de 0.01 (cuadro 24).

CUADRO 20.- Concentración de datos para ancho de la hoja de la mazorca (mm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Teñan, -- N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1 Hierba	64.0	70.8	62.2	58.7	63.9
2 Leoncito	74.0	74.9	65.0	66.7	70.1
3 C. de Vacas	67.0	72.5	66.6	65.7	67.9
4 Derramadero	64.0	69.9	66.0	58.2	64.5
5 Trinidad	55.5	55.5	57.7	61.7	57.6
6 Escondida	65.6	61.9	57.0	71.7	64.0
7 Sta. Ma. R.	64.8	63.5	60.5	61.0	62.4
8 Sandia	70.5	68.6	67.8	71.4	69.5
9 Zorra	61.6	75.2	64.0	55.2	64.0
10 Dolores	73.0	66.5	73.5	64.1	69.2
11 Lagunita	65.7	71.0	62.2	64.0	65.7
12 Sta. Rita	71.0	77.2	67.0	70.8	71.5
13 Cruz de E.	63.0	64.5	69.1	70.4	66.7
14 E. Zapata	65.0	63.7	61.6	58.3	62.1
15 R. Largo	68.0	63.6	65.0	72.0	67.1

CUADRO 21.- Análisis de varianza para ancho de la hoja de la mazorca (mm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Teñan, -- N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	753.269	53.805	2.940**	1.93	2.54
Bloques	3	122.882	40.961	2.238	2.84	4.31
Error	42	768.666	18.302			
Total	59	1644.817	27.878			

** = Altamente significativo

C.V. = 6.50%

CUADRO 22.- Concentración de datos para área foliar de la hoja de la mazorca (cm²). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1 Hierba	312	381	332	296	330
2 Leoncito	392	459	348	393	398
3 C. de Vacas	394	421	352	364	382
4 Derramadero	368	348	363	309	347
5 Trinidad	303	280	301	333	304
6 Escondida	331	329	299	441	348
7 Sta. Ma. R.	309	320	307	324	315
8 Sandia	384	364	377	430	388
9 Zorra	273	370	324	265	308
10 Dolores	379	368	367	352	367
11 Lagunita	385	297	320	347	362
12 Sta. Rita	445	452	367	370	408
13 Cruz de E.	280	329	403	388	348
14 E. Zapata	312	351	356	309	332
15 R. Largo	353	345	357	418	368

CUADRO 23.- Análisis de varianza para el área foliar de la -- hoja de la mazorca (cm²). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. - - Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	58826.449	4201.889	2.984**	1.93	2.54
Bloques	3	4666.461	1555.487	1.105	2.84	4.31
Error	42	59148.497	1408.298			
Total	59	122641.407	2078.668			

** = Altamente significativo

C.V. = 10.58%

CUADRO 24.- Resultado de la prueba de comparación de medias (Tukey) para las características área foliar y número de hojas arriba de la mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	Area Foliar (cm ²)	Tukey		Nº Hojas Arriba Mazorca	Tukey 0.05
		0.05	0.01		
1 Hierba	330	a-b	a	4.55	a-b
2 Leoncito	398	a-b	a	4.50	a-b
3 C. de Vacas	382	a-b	a	4.40	a-b
4 Derramadero	347	a-b	a	4.50	a-b
5 Trinidad	304	b	a	4.58	a-b
6 Escondida	348	a-b	a	5.02	a
7 Sta. Ma. R.	315	a-b	a	4.08	b
8 Sandia	388	a-b	a	4.45	a-b
9 Zorra	308	b	a	4.10	b
10 Dolores	367	a-b	a	4.75	a-b
11 Lagunita	362	a-b	a	4.50	a-b
12 Sta. Rita	408	a	a	4.70	a-b
13 Cruz de E.	348	a-b	a	4.50	a-b
14 E. Zapata	332	a-b	a	4.28	a-b
15 R. Largo	368	a-b	a	4.60	a-b
Valores Tukey		95.67	111.43		.79

Número de Hojas Arriba de la Mazorca:

En lo que respecta a esta variable el mayor promedio lo obtuvo el tratamiento Escondida con 5.02 hojas y el menor fué para Sta. María de Ramos con 4.08 hojas (cuadro 25).

Al realizar el análisis de varianza para esta característica (cuadro 26), se encontró una diferencia significativa entre tratamientos con un C.V. de 6.95% y al efectuarse la comparación de medias (Tukey), resultó que 13 tratamientos son iguales estadísticamente con respecto a los demás con excepción de Zorra y Sta. María de Ramos al nivel de significancia de 0.05 (cuadro 24).

Longitud de la Mazorca:

En cuanto a esta característica el tratamiento más sobresaliente fué el de C. de Vacas con 17.82 cm. y el menos sobresaliente fué Sta. María de Ramos con 12.25 cm. (cuadro 27).

Para esta variable el análisis de varianza (cuadro 28), indicó una diferencia significativa entre tratamientos con un C.V. de 14.11%. Al realizar la prueba de medias (Tukey), 14 tratamientos fueron iguales con excepción de Sta. María de Ramos al nivel de significancia de 0.05 (cuadro 29).

Perímetro de la Mazorca:

El mayor promedio para esta variable fué para Trinidad --

CUADRO 25.- Concentración de datos para número de hojas arriba de la mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, -- N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1 Hierba	4.3	4.7	4.7	4.5	4.55
2 Leoncito	4.3	4.7	4.3	4.7	4.50
3 C. de Vacas	4.5	4.4	4.5	4.2	4.40
4 Derramadero	4.8	4.8	4.2	4.2	4.50
5 Trinidad	4.3	4.3	4.8	4.9	4.58
6 Escondida	5.0	5.0	5.0	5.1	5.02
7 Sta. Ma. R.	3.6	4.0	4.4	4.3	4.08
8 Sandia	4.2	4.0	4.8	4.8	4.45
9 Zorra	3.9	4.1	4.4	4.0	4.10
10 Dolores	4.6	4.9	4.6	4.9	4.75
11 Lagunita	4.2	4.5	4.3	5.0	4.50
12 Sta. Rita	5.0	4.9	4.4	4.5	4.70
13 Cruz de E.	4.0	4.2	5.6	4.2	4.50
14 E. Zapata	4.0	4.4	4.5	4.2	4.28
15 R. Largo	4.7	4.6	4.6	4.5	4.60

CUADRO 26.- Análisis de varianza para número de hojas arriba de la mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, - N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	3.200	.229	2.342*	1.93	2.54
Bloques	3	.481	.160	1.644	2.84	4.31
Error	42	4.099	.098			
Total	59	7.780	.132			

* = Significativo

C.V. = 6.95%

CUADRO 27.- Concentración de datos para longitud de la mazorca (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				X
	I	II	III	IV	
1 Hierba	16.1	16.2	15.3	15.9	15.87
2 Leoncito	16.4	13.3	13.4	18.3	15.35
3 C. de Vacas	14.9	14.1	14.3	28.0	17.82
4 Derramadero	12.2	14.6	12.7	11.2	12.67
5 Trinidad	13.9	14.2	13.9	13.9	13.97
6 Escondida	17.5	16.6	15.5	15.8	16.34
7 Sta. Ma. R.	12.0	12.2	11.5	13.3	12.25
8 Sandia	12.2	15.7	14.8	12.6	13.82
9 Zorra	13.6	13.8	12.6	13.3	13.32
10 Dolores	14.7	16.1	16.6	15.8	15.80
11 Lagunita	11.6	13.7	14.7	15.0	13.75
12 Sta. Rita	13.0	14.8	13.1	12.6	13.37
13 Cruz de E.	13.4	13.1	14.9	16.0	14.35
14 E. Zapata	14.2	15.8	14.5	15.1	14.90
15 R. Largo	15.6	15.2	14.7	15.1	15.15

CUADRO 28.- Análisis de varianza para longitud de la mazorca (cm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	126.444	9.032	2.133*	1.93	2.54
Bloques	3	17.861	5.954	1.406	2.84	4.31
Error	42	177.852	4.235			
Total	59	322.156	5.460			

* = Significativo

C.V. = 14.11%

CUADRO 29.- Resultado de la prueba de comparación de medias (Tukey) para las características longitud de la mazorca y perímetro de la mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	Longitud de la Mazorca (cm.)	Tukey 0.05	Perímetro de la Mazorca (mm.)	Tukey 0.05
1 Hierba	15.87	a-b	96.2	b
2 Leoncito	15.35	a-b	117.2	a
3 C. de Vacas	17.82	a	105.5	a-b
4 Derramadero	12.67	a-b	102.5	a-b
5 Trinidad	13.97	a-b	117.5	a
6 Escondida	16.34	a-b	113.4	a-b
7 Sta. Ma. R.	12.25	b	103.0	a-b
8 Sandia	13.82	a-b	100.7	a-b
9 Zorra	13.32	a-b	107.0	a-b
10 Dolores	15.80	a-b	110.5	a-b
11 Lagunita	13.75	a-b	100.8	a-b
12 Sta. Rita	13.37	a-b	108.0	a-b
13 Cruz de E.	14.35	a-b	106.9	a-b
14 E. Zapata	14.90	a-b	101.5	a-b
15 R. Largo	15.15	a-b	101.2	a-b
Valores Tukey		5.20	20.19	

con 117.50 mm. y el menor fué para Hierba con 96.20 mm. (cuadro 30).

El análisis de varianza para esta característica (cuadro 31) mostró una diferencia significativa entre tratamientos -- con un C.V. de 7.47% y al realizar la comparación de medias - (Tukey), se encontró que 14 tratamientos son iguales con - - excepción de Hierba al nivel de significancia de 0.05 (cuadro 29).

Número de Hileras de la Mazorca:

El tratamiento más sobresaliente para esta característi- ca fué Dolores con 15.55 hileras y el menor fué Hierba con -- 10.83 hileras (cuadro 32).

El análisis de varianza para esta variable (cuadro 33), - reportó que no hubo diferencia significativa entre tratamientos con un C.V. de 20.28%.

Correlaciones

En el presente trabajo también se realizó un análisis de correlación con el fin de complementarlo y para conocer el gra do de asociación de la variable dependiente rendimiento en gra no con las variables independientes y de estas entre sí, lo -- que se puede observar en el cuadro 34. Se encontró que el ren dimiento en grano esta altamente correlacionado con número de

CUADRO 30.- Concentración de datos para perímetro de la mazorca (mm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Teran, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1 Hierba	92.6	96.9	91.5	104.0	96.2
2 Leoncito	120.7	122.7	110.5	115.0	117.2
3 C. de Vacas	113.5	102.7	100.1	105.7	105.5
4 Derramadero	92.8	109.2	103.7	104.5	102.5
5 Trinidad	102.5	128.5	114.5	124.5	117.5
6 Escondida	107.5	117.5	114.1	114.5	113.4
7 Sta. Ma. R.	90.0	102.0	110.0	110.0	103.0
8 Sandia	97.8	112.5	89.7	103.0	100.7
9 Zorra	110.0	109.0	105.0	104.0	107.0
10 Dolores	97.0	111.0	121.5	112.5	110.5
11 Lagunita	106.6	101.4	89.0	106.2	100.8
12 Sta. Rita	106.6	118.5	107.2	100.0	108.0
13 Cruz de E.	103.0	109.3	111.5	103.8	106.9
14 E. Zapata	112.1	91.4	111.8	90.7	101.5
15 R. Largo	108.3	98.1	90.7	108.0	101.2

CUADRO 31.- Análisis de varianza para perímetro de la mazorca (mm.). Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	2209.757	157.840	2.508*	1.93	2.54
Bloques	3	207.686	69.229	1.100	2.84	4.31
Error	42	2643.667	62.944			
Total	59	5061.110	85.782			

* = Significativo

C.V. = 7.47%

CUADRO 32.- Concentración de datos para número de hileras de la mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1 Hierba	11.0	11.0	10.3	11.0	10.83
2 Leoncito	14.5	14.4	13.8	12.6	13.83
3 C. de Vacas	12.9	12.8	13.5	12.2	12.85
4 Derramadero	12.8	13.4	12.7	13.0	12.98
5 Trinidad	12.4	12.3	13.0	13.8	12.88
6 Escondida	11.4	11.7	11.7	10.6	11.35
7 Sta. Ma. R.	12.0	11.6	13.6	15.3	13.13
8 Sandia	10.8	12.7	12.0	11.6	11.78
9 Zorra	11.4	13.0	11.6	12.6	12.15
10 Dolores	10.6	29.6	10.6	11.4	15.55
11 Lagunita	14.0	12.0	14.0	12.0	13.00
12 Sta. Rita	11.8	12.2	11.8	10.5	11.58
13 Cruz de E.	12.2	12.3	12.4	12.2	12.28
14 E. Zapata	11.3	10.8	12.0	11.4	11.38
15 R. Largo	11.1	12.0	11.2	11.6	11.48

CUADRO 33.- Análisis de varianza para número de hileras de la mazorca. Prueba de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. - Primavera 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	14	80.678	5.763	.900 N.S.	1.93	2.54
Bloques	3	20.011	6.670	1.042	2.84	4.31
Error	42	268.784	6.400			
Total	59	369.473	6.262			

N.S. = No significativo

C.V. = 20.28%

CUADRO 34.- Correlaciones de las variables consideradas en el presente experimento. Prueba - de adaptación de materiales sobresalientes del Sur del Estado. Gral. Terán, N.L. Primavera 1980.

	Y ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁
Y ₄	.9751**											
X ₁	-.4125**	-.4422**										
X ₂	.3971**	.3683**	.1214									
X ₃	.0727	.0503	.4156**	.2153								
X ₄	-.0552	-.1284	.3109*	.5310**	.1276							
X ₅	-.2046	-.2683*	.6210**	.2019	.3518**	.4000**						
X ₆	.2005	.1868	.1031	.1846	.1689	.0812	.0899					
X ₇	.4310**	.4266**	-.0463	.2411	.0693	.1167	.0940	.1040				
X ₈	-.0166	.0097	.0772	.0731	.0382	.0978	-.0129	-.0037	.2001			
X ₉	-.0713	-.2303	.2159	.0562	.1719	.2891*	.2622*	.1128	.0943	-.0790		
X ₁₀	-.9188**	-.9253**	.4606**	-.3730**	-.0111	.1352	.2164	-.1177	-.3649**	-.0014	.233	
X ₁₁	-.1508	-.2336	.5674**	.4284**	.2872*	.8233**	.8481**	.0955	.1325	.0461	.328*	.2043
	Y ₃	Y ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₁

* Variables con asociación significativa (valores mayores que .256, pero menores que .38).

** Variables con asociación altamente significativa (valores mayores que .3308).

hojas arriba de la mazorca y perímetro de la mazorca en forma positiva y porcentaje de plantas jorras en forma negativa; también se encontraron correlaciones altamente significativas en forma positiva entre las siguientes variables: altura de la planta con ancho de la hoja y área foliar, además número de hojas arriba de la mazorca con longitud de la hoja.

Regresión Múltiple

Este análisis se efectuó con el fin de conocer el grado de dependencia que tiene la variable rendimiento en grano con las demás variables; para lo cual se seleccionó el siguiente modelo:

$$Y_4 = B_0 + B_{11} X_{11} + B_8 X_8$$

Y_4 = Rendimiento en grano estimado

B_0 = Coeficiente de regresión

X_{11} = Porcentaje de plantas jorras

X_8 = Perímetro de la mazorca

$$Y_4 = 1856.636 + (-35.887) X_{11} + (7.230) X_8$$

Considerando el análisis estadístico realizado, se deduce que el rendimiento en grano depende de la variable perímetro de la mazorca en una forma positiva y de la variable porcentaje de plantas jorras de una manera negativa.

D I S C U S I O N

En el presente trabajo los resultados obtenidos se pueden considerar como desfavorables, debido a que la mayoría de las variedades no alcanzaron el óptimo desarrollo a causa tal vez de las condiciones ambientales principalmente, lo cual se reflejó claramente en el rendimiento. Sin embargo, estos resultados pueden servir como consulta en trabajos similares.

Los tratamientos Escondida y Trinidad obtuvieron los menores porcentajes de plantas jorras y en base a éstos, se considera que hallan logrado los mejores rendimientos en mazorca y grano; ya que las variedades Santa María de Ramos y Lagunita fueron las de mayores porcentajes de plantas jorras y también de las que obtuvieron los más bajos rendimientos en mazorca y grano.

En base a los resultados obtenidos en los análisis de correlación y de regresión donde se observó que la variable porcentaje de plantas jorras fué determinante en los rendimientos logrados, se considera que en este estudio el clima imperante durante el desarrollo del cultivo fué el factor más desfavorable en la adaptación de los materiales probados; debido tal vez al hecho de ser la primera evaluación de estos en la zona y a que normalmente durante su desarrollo en la región original se presentan temperaturas mas bajas, por lo tanto es - -

comprensible su reacción adversa para adaptarse al medio que con altas temperaturas y falta de humedad en etapas como la - floración pudieron afectar la polinización del cultivo presentándose así una disminución en cantidad y llenado de grano de la mazorca lo que contribuyó a la presencia de un alto número de plantas jorras que por consecuencia repercutió en los rendimientos obtenidos como se puede apreciar en los tratamientos Santa María de Ramos y Lagunita.

Estimando lo anterior y la desadaptación presentada en - la mayoría de los materiales probados en el ciclo de primavera, es necesario considerar un cambio en cuanto a fecha de -- siembra existiendo la posibilidad de utilizar la localidad ex perimental como invernante y así poder valorar los materiales en un nuevo ciclo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones obtenidas en el presente trabajos son - las siguientes:

1.- En el análisis estadístico se encontró diferencia altamente significativa entre los tratamientos para las variables rendimiento en grano y mazorca, altura de la planta, porcentaje de plantas jorras, ancho de la hoja y área foliar; además de una diferencia significativa en número de hojas totales, longitud de la hoja, número de hojas arriba de la mazorca, longitud de la mazorca, perímetro de la mazorca. También se encontró -- que no había diferencia estadística significativa en las variables porcentaje de olote y número de hileras de la mazorca.

2.- Una vez efectuada la prueba de medias (Tukey), para las variables rendimiento en grano y porcentaje de plantas jorras, se concluye que los tratamientos más rendidores fueron los que presentaron también los menores porcentajes de plantas jorras siendo éstos los tratamientos Escondida y Trinidad.

3.- El rendimiento de grano resultó con correlación altamente significativa en forma negativa con porcentaje de plantas jorras.

4.- Según el análisis de regresión la variable que influ-

yó en el rendimiento de grano negativamente fué la de porciento de plantas jorras.

5.- Como la respuesta de las variedades al ambiente se --
vió afectada al no encontrar las condiciones favorables para
su desarrollo en cuanto a clima y fecha de siembra, se reco--
mienda probar los materiales en el ciclo de verano y de esta
manera poder valorarlos con un ambiente distinto para lograr
un mejor criterio de estos.

R E S U M E N

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

El objetivo de este trabajo fué evaluar el comportamiento en cuanto a su adaptación y rendimiento de material proporcionado por el I.N.I.A., consistente en 15 variedades de maíz sobresalientes en el Sur del Estado en el ciclo de primavera, en la región de Gral. Terán, N.L. para la posible utilización de esta localidad como invernante.

Para este experimento se utilizó el diseño de bloques al azar con 15 tratamientos y 4 repeticiones, la parcela útil -- consistió en 2 surcos de 5 m. de largo espaciados a 80 cm. y con una distancia de 25 cm. entre plantas, tomando 10 plantas en competencia completa. Las características agronómicas que se tomaron en consideración fueron: altura de la planta, número de hojas totales y arriba de la mazorca, ancho, longitud y área foliar de la hoja de la mazorca, porcentaje de olote y de plantas jorras y rendimiento en grano y mazorca.

En cuanto a rendimiento en grano los resultados obtenidos indican que los dos tratamientos más rendidores presentaron -- también los menores porcentajes de plantas jorras; siendo és--

tos tratamientos Escondida y Trinidad con 2459.2 y 1951.3 Kg/Ha. respectivamente que resultaron iguales estadísticamente para los niveles de significancia de 0.05 y 0.01.

El análisis de correlación efectuado muestra que las variables que tienen correlación altamente significativa en forma positiva con el rendimiento de grano son: número de hojas arriba de la mazorca y perímetro de la mazorca y en forma negativa con la variable porcentaje de plantas jorras.

El análisis de regresión múltiple que se realizó, muestra que el rendimiento de grano depende en forma significativa y positivamente de la variable perímetro de la mazorca y en forma negativa del porcentaje de plantas jorras.

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

- Allard, R.W. 1975. Principios de la mejora genética de las -- plantas. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España.
- Bocanegra P., A. 1980. Evaluación de 26 colectas de maíz (Zea mays L.) criollo de las zonas bajas del Estado de Nuevo León en Gral. Terán, N.L. Verano de 1977. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- Brauer H., O. 1973. Fitogenética Aplicada. Primera Edición. - Editorial Limusa, México.
- Brewbaker, J.L. 1967. Genética Agrícola. Editorial U.T.E.H.A. México.
- Buccio A., L. 1969. El método de selección masal y su relación con el medio ambiente. Agrociencia N° 1. Chapingo, México.
- De Campos, A.F. y J. Molina G. 1973. Variación fenotípica en una población de maíz (Zea mays L.) bajo diferentes presiones de selección. Agrociencia N° 11. Chapingo, México.
- De la Loma, J.L. 1963. Genética General y Aplicada. Tercera - Edición. U.T.E.H.A. México.

- Goldsworthy, P. 1974. Memoria. El mejoramiento del maíz a nivel mundial en la década del setenta y el papel del - - CIMMYT. El Batán, México.
- Hernández X., E. y G. Alanis F. 1970. Estudio morfológico de cinco nuevas razas de maíz de la Sierra Madre Occidental de México; Implicaciones filogenéticas y fitogenéticas. Agrociencia N° 1. Chapingo, México.
- 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, M., S. Garza P., A. Martínez P. -- 1979. Evaluación de 23 genotipos de maíz (Zea mays L.) - en las localidades de Marín, N.L. y Gral. Terán, N.L. Verano de 1978. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- Martínez P., J. 1981. Evaluación de poblaciones de maíz (Zea mays L.) de introducción en el Estado de Nuevo León en Gral. Terán, N.L. Primavera 1980. Tesis en Prensa. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- Mejía C., J.A. y A. Muñoz O. 1977. Evaluación de maíces criollos de temporal en el Estado de Yucatán. Revista Bimes-

- tral N° 5 de la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo, México.
- Méndez R., L. 1971. Refinamiento a la técnica de selección masal moderna. Agrociencia N° 6 Chapingo, México.
- Muñoz G., R. 1977. Evaluación de 36 variedades criollas de maíz (Zea mays L.) colectadas en las partes bajas del Estado de Nuevo León en Gral. Terán, N.L. Primavera de 1976. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- Muñoz O., A., F. Márquez S. y J. Ortiz C. 1973. Estudio preliminar sobre un método de selección para resistencia a sequía en maíz. Agrociencia N° 11 Chapingo, México.
- Poehlman, J.M. 1979. Mejoramiento genético de las cosechas. Editorial Limusa, México.
- Poey, F.R. 1973. Memoria. Simposio sobre desarrollo y utilización de maíces de alto valor nutritivo. Chapingo, México.
- Ramos S., A y E. Hernández. 1967. Análisis del medio físico en la región con clima A de Koeppen en el oriente de México y su aplicación en la investigación agropecuaria. Agrociencia N° 2. Chapingo, México.

Robles S., R. 1974. Producción de granos y forrajes. Editorial Limusa, México.

Romero H., L. 1977. Selección entre y dentro de 47 familias - F_2 derivadas de híbridos comerciales de sorgo (Sorghum vulgare Pers) Verano 1976. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.

Salazar G., I., J.D. Rodríguez C., J.A. Alatorre G., M. Rodríguez C., H.B. Rodríguez de la C., G. Zavala S. 1980. Evaluación de variedades experimentales de maíz (Zea mays L.) en tres localidades de la región citrícola de Nuevo León. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.

Salazar T., C. 1979. Evaluación de 26 colectas de maíz (Zea mays L.) de las zonas bajas del Estado de Nuevo León en Gral. Terán, N.L. Verano 1977. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.

Turrent F., A., V. Volke H., R. Fernández G. 1972. Relación entre la condición de humedad en la planta, estimada mediante la sintomatología visible y la producción de trigo bajo condiciones de invernadero. Agrociencia N° 7. Chapin go, México.

Walkin, W. 1965. Principios de la genética y mejora de las - -
plantas. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

Whyte R., O. 1958. Prospección recogida e introducción de espe
cies vegetales. Organización de las Naciones Unidas para
la Agricultura y la alimentación. FAO, ONU, Roma, Italia.

Wilsie C., P. 1966. Cultivos. Aclimatación y Distribución. Edi
torial Acribia, Zaragoza, España.

Wilson, H.K. y Richer, A. Ch. 1969. Producción de Cosechas.
Editorial Continental, S.A. México.

