

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION DE MAICES DEL SUR DEL
ESTADO DE NUEVO LEON, MARIN, N. L.
PRIMAVERA DE 1980

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

PEDRO NIETO VEGA

91

040.633
FA18
1982

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1982

T

SB1

.M2

N5

C.1



1080061457

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION DE MAICES DEL SUR DEL
ESTADO DE NUEVO LEON. MARIN, N. L.
PRIMAVERA DE 1980

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

PEDRO NIETO VEGA

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1982

T
SBL91
.M2
N5



Biblioteca Central
Magna Sociedad



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

Tesis

No os dejéis corromper por un escepticismo estéril y deprimente; no os desalentéis ante la tristeza de ciertas horas que pasan sobre las naciones. Vivid en la serena paz de los laboratorios y las bibliotecas. Preguntáos primero: ¿Que he hecho por instruirme? Y después, al ir progresando: ¿Que he hecho por mi patria? Hasta que llegue el día en que podáis sentir la íntima satisfacción de pensar en que de alguna manera habéis contribuido al progreso y bienestar de la humanidad.

Pasteur.

A MI PADRE:

SR. LUCIO NIETO G.

Por enseñarme a valer por
mí mismo.

A MI MADRE:

SRA. NATIVIDAD VEGA DE NIETO

Por su abnegación y cariño.

A MIS HERMANOS:

OTILIA

JUANA

CONCEPCION

NOHEMI

ESTHER

TOMAS

MOISES

Por su aliento en la conti-
nuidad de mi carrera.

A MIS TIOS:

SR. ARTURO ESQUIVEL

SRA. REMEDIOS NIETO

Por sus innumerables mues-
tras de afecto.

A MIS COMPAÑEROS DE ESCUELA

Y DE MI VIDA.

Gracias por su amistad
deseándoles lo mejor.

A MIS MAESTROS Y ASESORES:

ING. LUIS A. MARTINEZ ROEL

ING. ALONSO R. IBARRA TAMEZ

ING. MAURILIO MARTINEZ RODRIGUEZ

Por su paciente y valiosa ayuda
en el transcurso de mi formación
profesional, así como en el pre-
sente trabajo.

A LA SRA. MARIA ELENA GARCIA

Por el desarrollo mecanográ-
fico de ésta tesis. Gracias.

I N D I C E

| | PAGINA |
|--|--------|
| I N T R O D U C C I O N..... | 1 |
| REVISION DE LITERATURA..... | 3 |
| Las plantas y el ambiente..... | 3 |
| Centros de origen y diversificación de las plan- tas cultivadas..... | 4 |
| Homeostasis..... | 5 |
| Adaptación..... | 6 |
| Aclimatación..... | 8 |
| Variabilidad..... | 9 |
| Material básico para la mejora de plantas..... | 9 |
| Metodología para realizar colectas..... | 10 |
| Métodos de mejoramiento..... | 10 |
| Selección masal..... | 12 |
| Selección masal moderna..... | 14 |
| Selección familiar..... | 15 |
| Ventajas de la selección familiar en relación a la selección masal..... | 17 |
| Desventajas de la selección familiar..... | 17 |

| | PAGINA |
|--|--------|
| MATERIALES Y METODOS..... | 18 |
| Condiciones ecológicas de la región..... | 18 |
| Materiales..... | 18 |
| Métodos..... | 19 |
| R E S U L T A D O S..... | 25 |
| Rendimiento en mazorca..... | 25 |
| Rendimiento en grano..... | 26 |
| Características agronómicas..... | 30 |
| Correlaciones..... | 41 |
| Regresiones..... | 43 |
| D I S C U S I O N..... | 45 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 52 |
| R E S U M E N..... | 55 |
| B I B L I O G R A F I A..... | 57 |
| A P E N D I C E..... | 61 |

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

| CUADRO | | PAGINA |
|--------|---|--------|
| 1 | Datos climatológicos obtenidos durante el desarrollo del cultivo. Estación del Campo Agrícola Experimental de Marín, N.L. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.. | 19 |
| 2 | Tratamientos utilizados en el experimento y lugar de su origen. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 20 |
| 3 | Concentración de datos para porcentaje de plantas jorras. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 26 |
| 4 | Concentración de datos para rendimiento en mazorca en kg/parcela y en kg/ha. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.. | 27 |
| 5 | Análisis de varianza para rendimiento en mazorca en kg/ha. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 27 |
| 6 | Comparación de medias (Tukey) para rendimiento en mazorca en kg/ha. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 28 |
| 7 | Concentración de datos para rendimiento en grano (12% H) en kg/parcela y en kg/ha. - - Prueba de adaptación de maíces del sur del | |

| | | |
|----|---|----|
| | Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 29 |
| 8 | Análisis de varianza para rendimiento en -- grano (12% H) en kg/ha. Prueba de adapta- - ción de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 29 |
| 9 | Comparación de medias (Tukey) para rendi- - miento en grano (12% H) en kg/ha. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.. | 30 |
| 10 | Concentración de datos promedio y compara- - ción de medias (Tukey) para: altura de plan- ta, perímetro del tallo, días a floración - masculina (o) y, porciento (%) de plantas - jorras. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. = Primavera de 1980..... | 31 |
| 11 | Resultados de los análisis de varianza, va- lores de la prueba de medias (Tukey), núme- ro de tratamientos iguales y rango de va- - riación de todos los caracteres evaluados - en el presente experimento. Prueba de adap- tación de maíces del sur del Estado de Nue- vo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 33 |
| 12 | Concentración de datos promedio y compara- - ción de medias (tukey) para: número de - - hojas arriba de la mazorca, número total de hojas, longitud de la hoja de la mazorca, - ancho de la hoja de la mazorca y área foliar. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 35 |

| | | |
|----|---|----|
| 13 | Concentración de datos promedio y comparación de medias (Tukey) para: longitud de la mazorca, perímetro de la mazorca, número de hileras de la mazorca y por ciento de olote. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 39 |
| 14 | Tabla de correlación de las variables consideradas en el presente experimento. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de -- 1980..... | 42 |
| 15 | Concentración de datos para altura de la -- planta en cm. Prueba de adaptación de maí-- ces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 62 |
| 16 | Análisis de varianza para altura de la plan-- ta en cm. Prueba de adaptación de maíces -- del sur del Estado de Nuevo León. Marín, -- N.L. Primavera de 1980..... | 62 |
| 17 | Concentración de datos para perímetro del -- tallo en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, -- N.L. Primavera de 1980..... | 63 |
| 18 | Análisis de varianza para perímetro del ta-- llo en mm. Prueba de adaptación de maíces -- del sur del Estado de Nuevo León. Marín, -- N.L. Primavera de 1980..... | 63 |
| 19 | Concentración de datos para días a flora-- ción masculina. Prueba de adaptación de ma--íces del sur del Estado de Nuevo León. Ma--rín, N.L. Primavera de 1980..... | 64 |

CUADRO

PAGINA

| | | |
|----|---|----|
| 20 | Análisis de varianza para días a floración masculina. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, - N.L. Primavera de 1980..... | 64 |
| 21 | Concentración de datos para por ciento de - plantas jorras. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 65 |
| 22 | Análisis de varianza para por ciento de - - plantas jorras. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 65 |
| 23 | Concentración de datos para número de hojas arriba de la mazorca. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 66 |
| 24 | Análisis de varianza para número de hojas - arriba de la mazorca. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 66 |
| 25 | Concentración de datos para número total de hojas. Prueba de adaptación de maíces del - sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. - Primavera de 1980..... | 67 |
| 26 | Análisis de varianza para número total de - hojas. Prueba de adaptación de maíces del - sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. - Primavera de 1980..... | 67 |

CUADRO

PAGINA

| | | |
|----|--|----|
| 27 | Concentración de datos para longitud de la hoja de la mazorca en cm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 68 |
| 28 | Análisis de varianza para longitud de la hoja de la mazorca en cm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980. | 68 |
| 29 | Concentración de datos para ancho de la hoja de la mazorca en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980. | 69 |
| 30 | Análisis de varianza para ancho de la hoja de la mazorca en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980. | 69 |
| 31 | Concentración de datos para área foliar en cm ² . Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 70 |
| 32 | Análisis de varianza para área foliar en cm ² . Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 70 |
| 33 | Concentración de datos para longitud de la mazorca en cm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 71 |

CUADRO

PAGINA

| | | |
|----|--|----|
| 34 | Análisis de varianza para longitud de la mazorca en cm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 71 |
| 35 | Concentración de datos para perímetro de la mazorca en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 72 |
| 36 | Análisis de varianza para perímetro de la mazorca en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 72 |
| 37 | Concentración de datos para número de hileras de la mazorca. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.. | 73 |
| 38 | Análisis de varianza para número de hileras de la mazorca. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 73 |
| 39 | Concentración de datos para porcentaje de olote. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 74 |
| 40 | Análisis de varianza para porcentaje de olote. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 74 |

FIGURA

PAGINA

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Dimensiones, orientación y distribución de las parcelas en el campo. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 21 |
| 2 | Gráfica de temperaturas diarias de Marín, N.L. y temperaturas promedio mensual del - Sur de Nuevo León. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. - Marín, N.L. Primavera de 1980..... | 47 |

FE DE ERRATAS

| PAGINA | RENGLON | D I C E | DEBE DECIR |
|--------|---------|--------------------------------------|---|
| 19 | 5 | Espaciamiento de 90 cm entre plantas | Espaciamiento de 90 cm entre surcos y 25 cm entre plantas |
| 43 | 10 | B_0 = Coeficiente de Regresión | B_0 = Ordenada al origen |

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

El cultivo del maíz ha tenido y tiene una gran importancia para la alimentación de los pueblos latinoamericanos, ya que su consumo es tanto para el ser humano, como para el ganado, así como para la transformación en la industria. De aquí que se desprenda la preocupación y necesidad del hombre por la investigación paulatinamente a través de la historia en este cultivo.

En la actualidad el maíz ocupa a nivel mundial el tercer lugar (después del trigo y el arroz) económicamente como cultivo de importancia. Por lo tanto, no se debe de descuidar -- que en la investigación se procure incrementar los rendimientos por unidad de superficie, atendiendo los requisitos ambientales, prácticas culturales, manejo, protección y cosecha de este cultivo, útil para el hombre.

El mejoramiento genético ha sido y es un medio apropiado para la obtención de plantas útiles más rendidoras, de acuerdo a la diversidad de tipos existentes dentro de cada cultivo. - Dado lo anterior y enfocándonos al maíz, este presenta un gran rango de adaptación a las diversas condiciones ecológicas y edáficas existentes.

Dentro de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. se cuenta con un programa de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo y - como parte del mismo, se incluyen estudios sobre evaluaciones de variedades criollas de maíz.

Los objetivos del presente experimento son: primero, evaluar el grado de adaptación de 19 colectas de maíz de las partes altas del Sur del Estado de Nuevo León en las partes bajas del Estado; segundo, estimar si la localidad de prueba puede - servir como invernante, ya que en el Sur del Estado, únicamente se tiene un ciclo agrícola y en la parte baja se pueden tener dos ciclos, lo que permite la recombinación y avance de un ciclo, lo que no se lograría en las localidades de origen de - dichas colectas.

REVISION DE LITERATURA

Las plantas y el ambiente

Para la iniciación de cualquier proceso de mejoramiento, el investigador debe conocer el medio en donde se desarrolle su estudio, para posteriormente explicar algún incidente ocurrido durante el período de su investigación, en relación a este aspecto, Daubenmire citado por Wilsie (1966) explica que el medio natural de un genotipo es dinámico y constantemente cambiante y que la intensidad de sus factores varía con la -- hora, el día y la estación. Las proporciones de cambio de intensidad, el tiempo de duración y los valores extremos alcanzados, son todos ellos aspectos del ambiente.

Según Williams (1965) el ambiente ha sido el causante en forma directa de la presencia y ausencia de especies vegetales y que en base a este hecho, las plantas cultivadas se han originado a expensas de especies ancestrales espontáneas. La distribución vegetal sobre la superficie terrestre, cambia de un continente a otro como de una región a otra en un mismo continente. Para tratar de explicar este hecho, se han desarrollado distintos principios básicos, estableciendo según Shelford citado por Wilsie (1966) la "ley general de la tolerancia" -- que consta de los siguientes principios al tratar de explicar

el porque de la distribución vegetal:

1. Que organismos con amplios límites de tolerancia para todos los factores ambientales tienen mayor distribución.

2. Que los organismos pueden tener límites de tolerancia amplios para un factor y estrechos para otro.

3. Que cuando las condiciones no son óptimas para un factor se pueden reducir los límites de tolerancia para otro factor.

4. El período de reproducción es crítico cuando los factores ambientales son limitantes.

Centros de origen y diversificación de las plantas cultivadas

Robles (1978) menciona que para la determinación del centro de origen geográfico de las plantas, hay que tomar en cuenta: 1) el centro de distribución de plantas congeneres de la planta en estudio, 2) el centro de distribución de la mayor diversificación morfológica y genética de la planta cultivada, 3) datos arqueológicos y reliquias, 4) datos históricos y etimología de los nombres vulgares, 5) el centro de mayor abundancia de parásitos de la planta en estudio.

Al tratar de localizar en las especies vegetales caracte

res genéticamente importantes cuya utilidad en los cultivos - resultara benéfica, es importante señalar el trabajo de Vavilov citado por Lacadena (1970) el cual parte de la hipótesis: La diferenciación de las especies cultivadas se llevó a cabo a partir de centros geográficos determinados, lo que hace que - el ambiente y el efecto de la selección natural sobre las especies sea débil trayendo como consecuencia que la riqueza genética sea máxima. Cuando las especies se alejan fuera de sus centros de origen bajo la domesticación del hombre, la especie se especializa por efecto de la selección, la migración de las especies aumenta a la vez que disminuye el acervo genico de -- los individuos que la componen.

Homeostasis

Larner, citado por Livera (1979) utilizó el término homeostasis para designar a organismos que tienen la característica de estabilizarse ante las fluctuaciones externas e internas. Menciona que en plantas alógamas los genotipos heterocigóticos presentan mayor capacidad de amortiguamiento cuando se está en diferentes ambientes. En plantas autógamias se reduce la variabilidad genética y que la reducción del vigor en individuos homocigóticos los hace susceptibles a las condiciones - incontrolables de su ambiente, al reducir la propiedad de amor

tiguamiento.

Adaptación

Brewbaker (1967) considera la adaptación como sinónimo - de potencial de reproducción, mientras que Allard (1978) la - define como un proceso por el cual individuos, poblaciones o especies cambian de forma ó función. De tal manera que sobreviven mejor en ciertas condiciones ambientales.

Según Wilsie (1966) el concepto genético sobre adapta- - ción, es lo que se produce por la acción selectiva del medio sobre las variaciones genéticas útiles. Ello tiene fundamento en la teoría de Darwin sobre el origen de las especies, el -- cual es citado por Strickberger (1974), en lo que menciona -- que la lucha por la existencia traía consigo la selección y - proliferación de tan solo aquellos organismos mejor adaptados al ambiente y de los que portaban mayor éxito reproductivo ó más aptos.

Menciona Savage (1979) que el producto final del cambio evolutivo, es el establecimiento de organismos que funcionen más eficientemente en una cierta situación ambiental, que la forma en que funcionaron sus ancestros, a nivel poblacional - por efecto de la mutación y selección.

Pierre y Grasse (1977) hacen notar que la selección natural actúa eliminando a los organismos portadores de caracteres que entre otros; disminuyen la fecundidad, alteran la resistencia a las agresiones climáticas infecciosas y parasitarias. Y que el paso de un medio a otro permite al organismo la facultad de revelar su poder de adaptación así como la de regular sus funciones y la expresividad de sus genes en función del medio. Los mismos autores mencionan un ejemplo, al cambiar la especie de planta Heliantus tuberosum de un medio de llanura a uno montañoso, la planta manifiesta una modificación en su estructura en los caracteres siguientes: acortamiento de entrenudos, porte erecto por porte en roseta y hojas pequeñas aumentando el grosor de las mismas.

Mettler y Gregg (1972) mencionan que los caracteres que confieren mayor adaptabilidad, pueden cuando se heredan acumularse en sucesivas generaciones, con lo cual se altera gradualmente la constitución genética de la población.

Allard y Hasche mencionados por Livera (1979), consideran la adaptabilidad de una especie como la respuesta de los genotipos en forma amplia, en ambientes diferentes, con rendimientos aceptables.

Brauer (1967) recomienda que cuando se hagan pruebas de -

adaptación es indispensable repetirlas en espacio y tiempo, tanto como sea posible para poder así apreciar sus reacciones de manera segura, ya que el medio ecológico es muy variable - para diferentes años en un mismo lugar y para diferentes lugares del mismo año.

Frankel citado por Whyte (1958) menciona que el maíz reacciona selectiva, rápida y específicamente a diferentes ambientes (con ayuda de selección masal), logrando una adaptación ecológica y una estabilidad genética.

Muñoz (1976) hace notar que la adaptación de maíces criollos en México se observa en dos sentidos: Primero, Adaptación vertical; es aquella que presenta genotipos muy rendidores en su localidad y poco productivos en otras. Segundo, Adaptación horizontal; como aquella que presenta genotipos rendidores en localidades diferentes.

Aclimatación

Según Poehlman (1965) cuando una especie cultivable se -- cambia de su región de producción a otra, al inicio puede estar menos adaptada que en la zona donde usualmente se produce. A la capacidad de una variedad para adaptarse a un nuevo clima se le denomina aclimatación; y ésta depende de su forma de --

polinización, grado de variabilidad genética y la longevidad de la especie.

Variabilidad

Se define como la tendencia que se manifiesta en los individuos a diferenciarse unos de otros. En ésta tienen su apoyo dos hechos importantes: la evolución y la mejora de plantas y animales, De la Loma (1963).

Las variaciones dentro de la especie de plantas cultivables puede ser de dos clases:

a) Variación debida al ambiente: Esta puede identificarse cultivando plantas con características hereditarias similares, bajo diferentes medios.

b) Variación debida a la herencia: Esto se debe a que las plantas tienen caracteres genéticos diferentes, se observa -- cuando se cultivan plantas de distintas variedades o especies en condiciones del medio similares, Poehlman (1965).

Material básico para la mejora de plantas

Para iniciar cualquier programa de mejora de plantas, con el fin de obtener variedades o tipos de mayor valor, es necesario partir de un material ya existente para someterlo a los --

trabajos que cada método implique. Este material puede consistir en variedades criollas que pueden proporcionar de alguna forma germoplasma útil para el fin que se persigue. Esta colección deberá ser tan amplia como sea posible para que figuren en ella los tipos más diversos desde el punto de vista de sus características morfológicas, fisiológicas, genéticas, citológicas, ecológicas y fitopatológicas, De la Loma (1963).

Metodología para realizar colectas

Hernández y Alanis (1970) sugieren para maíz el siguiente método para efectuar las colectas:

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

Métodos de mejoramiento

Brauer (1967) considera que de manera general el fin que se persigue en la aplicación práctica de la fitogenética es: incrementar los rendimientos por unidad de superficie, median

te la formación de variedades de plantas capaces de aprovechar mejor el agua, los fertilizantes, el clima y que sean más resistentes a los daños causados por factores externos.

En el mejoramiento genético según Carballo (1976) se contempla la obtención de variedades mejoradas a corto, mediano y largo plazo:

A corto plazo: Aplicando selección masal moderna a criollos regionales sobresalientes.

A mediano plazo: Aplicando selección convergente-divergente y selección rotativa, a la vez que se crean poblaciones base a partir de la recombinación de las colecciones sobresalientes.

A largo plazo: Partiendo de poblaciones que hayan tenido trabajo de mejoramiento realizado, las cuales nos sirven para la obtención de híbridos y variedades sintéticas.

La mayor parte de los mejoradores consideran cuatro métodos generales para aplicar los principios genéticos a la mejora de plantas, los cuales son: Selección Masal, Selección Genealógica o Familiar, Hibridación y Selección Clonal o de Yema, Wilson (1969).

La formación de variedades de polinización libre

Menciona López (1975) que la irregularidad en el suelo, la variada disposición de las tierras a los vientos dominantes, la abundancia o escases de lluvias y el relieve del suelo dan lugar en el territorio mexicano a una gran variedad de climas; y que el cultivo de los maíces híbridos en esta diversidad de climas es un tanto incosteable por lo tardado y costoso que es producirlos, además de que el agricultor tiene que comprar la semilla cada ciclo agrícola.

Una de las posibles soluciones al planteamiento anterior se puede formular de acuerdo a lo expuesto por Martínez (1976) con relación a la formación de variedades de polinización libre, para esto se debe partir de variedades criollas que presenten amplia diversidad genética y adaptabilidad a la zona.

Molina (1979) propone que mediante un método de mejoramiento sencillo eficiente y barato, se pueden mejorar dichas variedades, mismas que se liberarían como variedades de polinización libre, sin necesidad de comprar semilla cada ciclo agrícola, como es el caso de la selección masal moderna.

Selección masal

Es uno de los métodos más antiguos utilizados para el me-

joramiento de plantas de polinización cruzada, se selecciona en base a su fenotipo, mezclando su semilla y se siembra el siguiente ciclo, en el cual se vuelven a realizar las mismas operaciones que al principio y así sucesivamente hasta que el seleccionador lo decida, Poehlman (1965).

Efectividad del método

Este tipo de selección ha sido efectivo para caracteres determinados por pocos genes, poco afectados por el ambiente y fácilmente visibles, Brauer (1967). Como por ejemplo, según -- Allard (1978) color del grano, altura de planta, fecha de maduración, porcentaje de grasa y proteínas y además también para -- cambiar la adaptación de variedades encajándolas en nuevas zonas de producción.

Inefectividad del método

La aplicación de éste método para la obtención de variedades mejoradas con altos rendimientos, lo cual está determinado por la acción de muchos genes, y altamente influenciados -- por el medio ecológico no ha sido efectiva, Allard (1978); y -- según Sprague (1955) la selección masal no tuvo la efectividad deseada para mejorar caracteres cuantitativos debido principalmente a: los efectos enmascarados del suelo que no permiten -- seleccionar los mejores genotipos. La falta de aislamiento del

lote de selección, la demasiada importancia debida a caracteres morfológicos al hacer la selección

Tomando en cuenta las deficiencias del método señalado anteriormente y con el conocimiento relativamente actual sobre las leyes de la herencia, la aplicación de las técnicas estadísticas para el estudio de la variación y control de los efectos ambientales, dan origen a nuevas metodologías de mejoramiento en las cuales, la respuesta a la selección es mayor a métodos de hibridación que han dado resultados sobresalientes en los últimos años. Robles (1975).

Selección masal moderna

En la actualidad se considera que la forma de selección más aceptada es la masal moderna. De acuerdo con Angeles (1961) se debe de partir de una buena población con 7,500 plantas en un cuarto de hectárea, dividiendo el lote en parcelas (con lo que se reduce la varianza ambiental). Se seleccionan y etiquetan plantas con competencia completa, cosechándose las mazorcas de éstas las cuales son secadas a humedad constante procediéndose a registrar la producción de cada planta. Se debe ajustar la producción por la media general y la de cada parcela. Se aplica una presión de selección de 5% y de acuerdo al número de mazorcas seleccionadas se toma de cada una muestras

de un número igual se semillas, las cuales se mezclan para sembrar el próximo ciclo, para establecer ensayos de rendimiento y -- guardar reserva respectivamente.

Selección familiar

Allard (1975) define a una familia como un grupo de individuos directamente relacionados por descender de un antece--sor común. Y Márquez (1979) considera que las metodologías genotécnicas que involucran la prueba de progenie de algunos de estos grupos constituyen la selección familiar.

Según Sprague (1955) la selección familiar tiene su ori--gen en los trabajos de Hopkins, el cual ideó y puso en práctica el método de mazorca por surco. Brevemente el método implica la selección de un cierto número de mazorcas fenotípicamente deseables y la evaluación de éstas por medio de una prueba de progenie. Brauer (1967) menciona que este método empleado en maíz para aumentar el rendimiento, tiene una tendencia a -- endogamia lo cual significa una reducción del vigor por pérdida de heterosis.

Selección familiar combinada

Webel y Lonquist, citados por Márquez (1980) modifica--ron la metodología anteriormente señalada a una selección - -

combinada de mazorca por surco cuyas características principales fueron: 1) siembra de tres repeticiones de las familias, una por localidad; 2) siembra del lote aislado de desespigamiento: surcos hembra, las familias; surcos macho, el compuesto balanceado de las familias mismas en la relación cuatro hembras por dos machos; 3) selección entre familias con los datos proporcionados por el punto 1 y 4) selección dentro de familias en el lote de desespigamiento.

Con respecto a lo anterior, se tiene el efecto de la prueba de las repeticiones en diferentes localidades. En lo cual según Márquez (1980) se suscitan dos problemas, siendo el primero el referente a la estimación de la interacción genético-ambiental y el segundo, al de la estimación de muestreo de la población original. Esto es de acuerdo al número de familias y repeticiones por localidad.

Una de las variantes para selección familiar combinada es mencionada por Márquez (1980) para selección familiar combinada año por ciclo, en la cual los pasos a seguir son: se hace selección entre familias en campos de agricultores y selección dentro de familias en un lote de desespigamiento aislado en el campo experimental; se obtiene la mayor respuesta teórica por ciclo de selección, y mantiene cierto grado de --

diversidad genética por la polinización en el lote de desespigamiento que incluye familias seleccionadas para rendimiento en el campo experimental y para adaptabilidad en campos de agricultores.

Ventajas de la selección familiar en relación a la selección Masal

De acuerdo a Sprague (1955) son las pruebas de progenie y el máximo diferencial de selección. Para Márquez (1980) son ventajas operativas de campo; no hay necesidad de lotes aislados en todas las localidades, es posible hacer ajustes estadísticos por conceptos de fallas en la parcela y las técnicas de campo en la siembra y cosecha se reducen a las ya ampliamente usadas en los ensayos de rendimiento. Hay además la ventaja de una mayor precisión en la medición de la unidad de colección, puesto que se evalúa un promedio de varios individuos en lugar de hacerlo con uno solo.

Desventajas de la selección familiar

Una de las desventajas según Márquez (1980) es que arroja avances más rápidos por generación, trayendo como consecuencia una disminución de la variación genética de mayor grado conforme transcurren más ciclos de selección.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el ciclo primavera de 1980 en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de -- Agronomía de la U.A.N.L. localizado en el Municipio de Marín, N.L.

Condiciones ecológicas de la región

Dicho campo tiene una altura sobre el nivel del mar de -- 367 m. coordenadas geográficas de 25°07' latitud norte y 100° 30' longitud oeste, el tipo de suelo es de una textura arcillosa, con un color café amarillento, contenido de materia orgánica medianamente pobre y un pH 7.8 medianamente alcalino. El -- clima de la región es semiárido con un ciclo de lluvias irregulares; los datos climatológicos obtenidos durante el desarrollo del cultivo, se muestran en el cuadro 1.

Materiales

El material que se utilizó para el trabajo de investigación, fueron 19 variedades criollas colectadas en las partes - altas del Sur del Estado de Nuevo León (cuadro 2), además del requerido para realizar las labores culturales que fuesen necesarias, así como los usados para el etiquetado, toma de datos, cosecha y pesado.

CUADRO 1.- Datos climatológicos obtenidos durante el desarrollo del cultivo. Estación del Campo Agrícola Experimental de Marín, N.L. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Mes | Precipitación en mm. promedio mensual | Temperatura en °C. promedio mensual | Porcentaje de humedad relativa promedio mensual |
|--------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Marzo | - | 20.4 | 62.0 |
| Abril | - | 24.5 | 59.0 |
| Mayo | 107.1 | 25.4 | 71.5 |
| Junio | - | 29.9 | 60.5 |
| Julio | 5.6 | 30.9 | 64.6 |
| Agosto | 153.1 | 28.5 | 69.9 |

Métodos

El diseño experimental utilizado fué un bloques al azar - con 19 tratamientos y 4 repeticiones, dando un total de 76 parcelas o unidades experimentales, cada parcela constó de dos -- surcos de 5 m de longitud con espaciamiento de 90 cm entre -- plantas; dando una densidad de 44,444 plantas/ha, al final de cada repetición se sembraron dos surcos de protección en ambos lados. La distribución de los tratamientos se presentan en la figura 1.

CUADRO 2.- Tratamientos utilizados en el experimento y lugar de su origen, Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera - de 1980.

| Nº de Tratamiento | Variedad o colecta | Lugar de Origen |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | La Escondida | Aramberri, N.L. |
| 2 | Rancho Largo | Dr. Arroyo, N.L. |
| 3 | El Leoncito | Dr. Arroyo, N.L. |
| 4 | Dolores | Mier y Noriega, N.L. |
| 5 | Cruz de Elorza | Dr. Arroyo, N.L. |
| 6 | La Zorra | Dr. Arroyo, N.L. |
| 7 | San Ramón | Galeana, N.L. |
| 8 | La Hierba | Dr. Arroyo, N.L. |
| 9 | Hediondilla | Galeana, N.L. |
| 10 | Sta. Ma. de Ramos | Galeana, N.L. |
| 11 | Raíces | Galeana, N.L. |
| 12 | Emiliano Zapata | Dr. Arroyo, N.L. |
| 13 | Trinidad | Aramberri, N.L. |
| 14 | Lagunita | Dr. Arroyo, N.L. |
| 15 | Sta. Rita | Galeana, N.L. |
| 16 | La Leona | Galeana, N.L. |
| 17 | Derramadero | Galeana, N.L. |
| 18 | Cerrito de Vacas | Dr. Arroyo, N.L. |
| 19 | Sandia y la Victoria | Aramberri, N.L. |

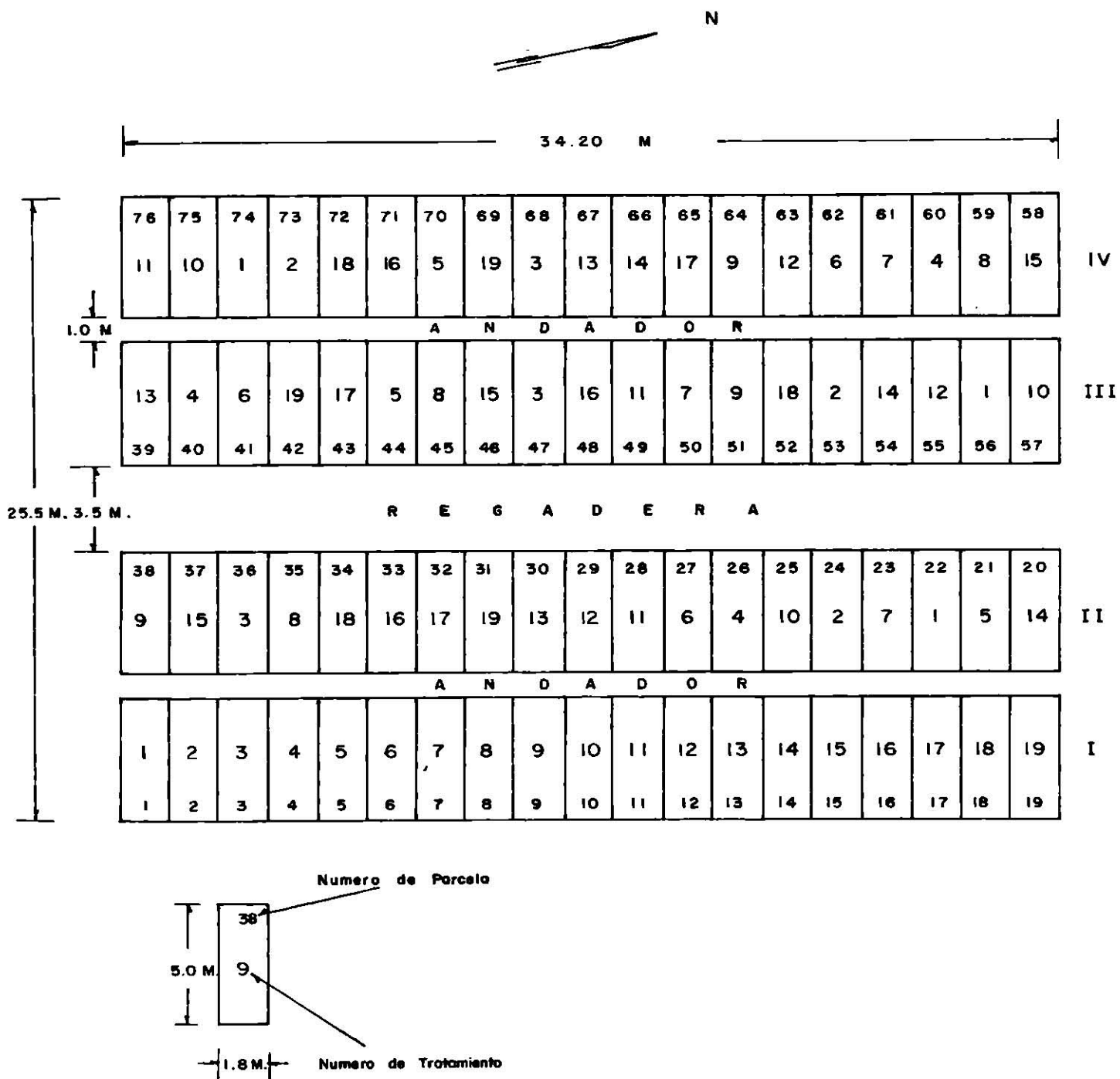


FIGURA 1. DIMENSIONES, ORIENTACION Y DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS EN EL CAMPO PRUEBA DE ADAPTACION DE MAICES DEL SUR DEL ESTADO DE N.L. MARIN, N.L. PRIMAVERA DE 1980

La siembra se realizó en seco el 12 de Marzo de 1980, antes de ésta se le dió al terreno la preparación necesaria con la maquinaria e implementos oportunos. El método de siembra - fué mateado, depositando dos semillas por punto.

Un día posterior a la siembra, se proporcionó al cultivo el riego de asiento y debido a las altas temperaturas y vientos secos lo cual ocasionó una falta de humedad, se tuvo que aplicar un riego superficial el día 26 de Marzo. Los riegos de auxilio fueron: el primero el día 15 de Abril y el segundo el 11 de Junio.

Cuando la planta tenía 10 cm se plagó de trips, por lo que fué necesario aplicar Diazinon 25E. en dosis de 350 cc/100 litros de agua; empleando para esto una aspersora manual tipo mochila.

El aporque se realizó mecánicamente el día 25 de Abril -- cuando la planta tenía 30 cm, procediendose al mismo tiempo - al deshierbe el cual se dió también manualmente después de cada riego.

El aclareo se realizó del 23 al 25 de Abril para dejar - una planta por punto.

Los datos que se tomaron durante el desarrollo del culti-

vo fueron los siguientes: Altura de la planta, ésta se midió desde el nivel del suelo hasta la base de la espiga. Perímetro del tallo, en el primer entrenudo de la planta. Número de hojas arriba de la mazorca. Número total de hojas. Longitud de la hoja de la mazorca, se midió desde la lígula hasta el ápice. Ancho de la hoja de la mazorca, a una tercera parte a partir de la lígula. Estos datos se tomaron a diez plantas con competencia completa dentro de cada parcela, el área foliar se obtuvo al multiplicar largo por ancho de la hoja por 0.75.

Los días a floración masculina se tomaron cuando el 50% de las plantas de cada parcela se encontraban en antesis.

La cosecha se realizó el 6 de Agosto, colectando las mazorcas de todas las plantas en la parcela, anotando el número de: parcela, repetición, plantas jorras, cuatas, enfermas y total de plantas cosechadas.

Con respecto a las mazorcas cosechadas, se tomo una muestra de 10 a las cuales se les tomaron los datos de: largo, perímetro y número de hileras. Se pesó la producción en mazorca y en grano de cada parcela y se determinó el porcentaje de olate, además del ajuste por contenido de humedad al peso del grano, se le corrigió el rendimiento por fallas de acuerdo a la fórmula de Iowa:

$$\text{Peso Corregido} = \text{Peso Cosechado} \times \frac{H - 0.3 M}{H - M}$$

donde:

H = Número de plantas teóricas sembradas en cada parcela
(40).

M = Número de fallas que haya tenido la parcela.

0.3 = Constante

Se realizaron análisis de varianza de cada uno de los parámetros tomados en cuenta y para la comparación de medias de tratamientos se usó la prueba de Tukey.

El análisis de correlación simple se efectuó para conocer el grado de asociación que existe entre las variables y el análisis de regresión múltiple para determinar que variables explican mejor el rendimiento.

R E S U L T A D O S

A continuación se exponen los resultados que se obtuvieron en el presente experimento, considerando que se tuvieron que eliminar siete tratamientos y una repetición. Como se presenta en el cuadro 3, el porcentaje de plantas jorras es sumamente alto, lo que está dando un índice de la respuesta en -- términos reproductivos, el cual es sumamente bajo, y por lo -- tanto fué necesario eliminar dichas variedades del análisis -- de los resultados, pero se incluyen en la discusión, para con-- siderar la adaptación general de las variedades del sur.

Rendimiento en mazorca

Entre las variedades criollas probadas, la que resultó -- con el mayor rendimiento (cuadro 4) en mazorca fué Trinidad -- con 2560.66 kg/ha y la de menor fué Santa Rita con 332.77 -- kg/ha.

En el análisis de varianza para rendimiento en mazorca -- (cuadro 5), se encontró una diferencia altamente significati-- va para tratamientos, observándose además un coeficiente de -- variación de 35.51%.

Al realizar la comparación de medias (cuadro 6) se nota que las variedades: Trinidad, La Escondida, La Zorra y La --

CUADRO 3.- Concentración de datos para por ciento de plantas -
jorras. Prueba de adaptación de maíces del sur del
Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de - -
1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------------|--------------|------|-------|------|----------|-----------|
| | | I | II | III | IV | | |
| 3 | El Leoncito | 52.5 | 75.8 | 100.0 | 86.2 | 314.5 | 78.6 |
| 7 | San Ramón | 96.6 | 86.1 | 100.0 | 90.0 | 373.6 | 93.4 |
| 9 | Hediondilla | 78.5 | 64.8 | 100.0 | 86.2 | 329.6 | 82.4 |
| 10 | Sta. Ma. de Ramos | 84.3 | 87.0 | 81.2 | 59.2 | 311.9 | 77.9 |
| 11 | Raíces | 88.8 | 67.5 | 100.0 | 83.3 | 339.7 | 84.9 |
| 16 | La Leona | 93.9 | 81.0 | 100.0 | 79.4 | 354.4 | 88.6 |
| 19 | Sandía y La Victoria | 83.7 | 81.8 | 97.2 | 84.6 | 347.4 | 86.8 |

Hierba fueron estadísticamente iguales al nivel de significancia de 0.01 y para el nivel de 0.05 las primeras dos variedades mencionadas anteriormente, resultaron estadísticamente iguales.

Rendimiento en grano

La variedad que mostró mayor rendimiento en grano (cuadro 7) fué Trinidad con 2041.55 kg/ha y la de menor para Santa Rita con 242.88 kg/ha.

Al efectuar el análisis de varianza (cuadro 8), se encon--

CUADRO 4.- Concentración de datos para rendimiento en mazorca en kg/parcela y en kg/ha. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, - - N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | \bar{X} | kg/ha |
|-------|----------------|--------------|--------|--------|-----------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 1.7637 | 2.1011 | 1.7611 | 1.8753 | 2083.66 |
| 2 | Rancho Largo | 1.0356 | 0.2584 | 0.2826 | 0.5255 | 583.88 |
| 3 | Dolores | 0.8622 | 0.6476 | 0.4293 | 0.6463 | 718.11 |
| 4 | Cruz de Elorza | 0.4436 | 0.2293 | 0.3365 | 0.3364 | 373.77 |
| 5 | La Zorra | 1.6629 | 1.7027 | 0.5078 | 1.2911 | 1434.55 |
| 6 | La Hierba | 1.2244 | 1.0639 | 1.1441 | 1.1441 | 1721.22 |
| 7 | E. Zapata | 1.3713 | 1.4750 | 0.3879 | 1.0780 | 1197.77 |
| 8 | Trinidad | 2.7950 | 2.7460 | 1.3728 | 2.3046 | 2560.66 |
| 9 | Lagunita | 0.6204 | 0.4293 | 0.5249 | 0.5248 | 583.11 |
| 10 | Santa Rita | 0.2127 | 0.3381 | 0.3479 | 0.2995 | 332.77 |
| 11 | Derramadero | 0.3825 | 0.3041 | 0.3433 | 0.3433 | 381.44 |
| 12 | C. de Vacas | 0.8885 | 0.8512 | 0.8233 | 0.8543 | 949.22 |

CUADRO 5.- Análisis de varianza para rendimiento en mazorca -- en kg/ha. Prueba de adaptación de maíces del sur -- del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|--------------|-------------|----------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 16621927.263 | 1511084.296 | 11.096** | 2.26 | 3.18 |
| Blouges | 2 | 1417873.445 | 708936.723 | 5.206* | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 2996145.273 | 136188.421 | | | |
| Total | 35 | 21035945.891 | | | | |

* = Significativo

C.V. = 35.51%

** = Altamente significativo

CUADRO 6.- Comparación de medias (Tukey) para rendimiento en -
mazorca en kg/ha. Prueba de adaptación de maíces -
del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Pri-
mavera de 1980.

| Trat. | Variedades | Rendimiento kg/ha | Tukey | |
|-------|----------------|----------------------|-------|------|
| | | | 0.01 | 0.05 |
| 8 | Trinidad | 2660.66 | a | a |
| 1 | La Escondida | 2083.66 | ab | ab |
| 5 | La Zorra | 1434.55 | a-c | bc |
| 6 | La Hierba | 1271.22 | a-c | bc |
| 7 | E. Zapata | 1197.77 | bc | bc |
| 12 | C. de Vacas | 949.22 | bc | c |
| 3 | Dolores | 718.11 | c | c |
| 2 | Rancho Largo | 585.88 | c | c |
| 9 | Lagunita | 583.11 | c | c |
| 11 | Derramadero | 381.44 | c | c |
| 4 | Cruz de Elorza | 373.77 | c | c |
| 10 | Santa Rita | 332.77 | c | c |

Tukey (0.01) = 1320.99
(0.05) = 1097.20

tró una diferencia altamente significativa entre los tratamien-
tos y un coeficiente de variación de 37.02%.

En el cuadro 9, se presentan los resultados de la compara-
ción de medias, en el cual se indica que las variedades: Trini-
dad, La Escondida, La Zorra y la Hierba fueron estadísticamen-
te iguales al nivel de significancia de 0.01, para el nivel de
0.05 las primeras tres de las variedades enunciadas anterior-
mente, resultaron estadísticamente iguales.

CUADRO 7.- Concentración de datos para rendimiento en grano - (12% H) en kg/parcela y en kg/ha. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. - Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | \bar{X} | Kg/Ha |
|-------|----------------|--------------|--------|--------|-----------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 1.3231 | 1.6101 | 1.3129 | 1.4153 | 1572.55 |
| 2 | Rancho Largo | 0.8344 | 0.2248 | 0.2201 | 0.4264 | 473.77 |
| 3 | Dolores | 0.7007 | 0.4548 | 0.3355 | 0.4970 | 552.22 |
| 4 | Cruz de Elorza | 0.3699 | 0.1813 | 0.2756 | 0.2756 | 1180.00 |
| 5 | La Zorra | 1.3960 | 1.4089 | 0.3812 | 1.0620 | 1180.00 |
| 6 | La Hierba | 0.9623 | 0.8514 | 0.9068 | 0.9068 | 1007.55 |
| 7 | E. Zapata | 1.0078 | 1.1648 | 0.2774 | 0.8166 | 907.33 |
| 8 | Trinidad | 2.1681 | 2.2443 | 1.0999 | 1.8374 | 2041.55 |
| 9 | Lagunita | 0.4797 | 0.2904 | 0.3850 | 0.3850 | 427.77 |
| 10 | Santa Rita | 0.1774 | 0.2252 | 0.2534 | 0.2186 | 242.88 |
| 11 | Derramadero | 0.2682 | 0.2646 | 0.2664 | 0.2664 | 296.00 |
| 12 | C. de Vacas | 0.7119 | 0.7253 | 0.6685 | 0.7019 | 779.88 |

CUADRO 8.- Análisis de varianza para rendimiento en grano - (12% H) en kg/ha. Prueba de adaptación de maíces - del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F.Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|--------------|------------|----------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 10346299.577 | 940572.689 | 10,313** | 2,26 | 3,18 |
| Bloques | 2 | 937777.761 | 468888.880 | 5.141* | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 2006433.078 | 91201.504 | | | |
| Total | 35 | 13290510.417 | | | | |

* = Significativo

C.V. = 37.02%

** = Altamente significativo

CUADRO 9.- Comparación de medias (Tukey) para rendimiento en grano (12% H) en kg/ha. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | Rendimiento Kg/Ha | Tukey | |
|-------|----------------|----------------------|-------|------|
| | | | 0.01 | 0.05 |
| 8 | Trinidad | 2041.55 | a | a |
| 1 | La Escondida | 1572.55 | ab | ab |
| 5 | La Zorra | 1180.00 | a-c | a-c |
| 6 | La Hierba | 1007.55 | a-c | b-d |
| 7 | E. Zapata | 907.33 | bc | b-d |
| 12 | C. de Vacas | 779.88 | bc | b-d |
| 3 | Dolores | 552.22 | bc | cd |
| 2 | Rancho Largo | 473.77 | c | cd |
| 9 | Lagunita | 427.77 | c | cd |
| 4 | Cruz de Elorza | 306.22 | c | cd |
| 11 | Derramadero | 296.00 | c | cd |
| 10 | Santa Rita | 242.88 | c | d |

Tukey (0.01) = 1080.01
(0.05) = 897.94

Características agronómicas

Altura de la planta

La variedad que mostró mayor altura fué Santa Rita con --
191.4 cm. y la más baja Trinidad con 139.6 cm. (cuadro 10). --

CUADRO 10.- Concentración de datos promedio y comparación de medias (Tukey) para: altura de planta, perímetro del tallo, días a floración masculina (σ^2) y, porcentaje(%) de plantas jorras Prueba de adaptación de maíces del sur del estado de N. L. Marín, N. L. Primavera de 1980

| TRATAMIENTO | VARIEDAD COLECTA | CARACTER Altura de la planta (cm). \bar{X} | COMPARACION DE MEDIAS | | CARACTER Perímetro del Tallo (mm) \bar{X} | COMPARACION DE MEDIAS | | CARACTER Días a floración (σ^2) \bar{X} | COMPARACION DE MEDIAS | | CARACTER % de plantas jorras \bar{X} | COMPARACION DE MEDIAS | |
|-------------|------------------|--|-----------------------|-------|---|-----------------------|-------|--|-----------------------|--------|--|-----------------------|-------|
| | | | 0.01 | 0.05 | | 0.01 | 0.05 | | 0.01 | 0.05 | | 0.01 | 0.05 |
| 1 | La Escandida | 164.03 | b c | b c | 66.16 | a - g | d - g | 70.6 | c - h | e i | 23.03 | h | i |
| 2 | Rancho Largo | 169.60 | a - c | a - c | 73.06 | a - c | a - c | 74.6 | a - f | a - f | 54.53 | a - e | a - e |
| 3 | Dolores | 179.70 | a - c | a - c | 71.96 | a - d | a - d | 76.0 | a - d | a - d | 53.06 | a - f | a - f |
| 4 | Cruz de Elora | 176.16 | a - c | a - c | 71.16 | a - g | a - f | 79.6 | a | a | 64.73 | a | a |
| 5 | La Zorra | 159.33 | b - d | c d | 68.33 | a - g | a - g | 73.0 | a - h | c - i | 28.63 | e - h | h i |
| 6 | La Hierba | 177.50 | a - c | a - c | 68.00 | a - g | b - g | 74.0 | a - h | a - g | 51.76 | a - g | a - g |
| 7 | Emiliano Zapata | 163.00 | b c | b c | 69.16 | a - g | a - g | 69.0 | e - h | f - i | 39.80 | a - h | c - i |
| 8 | Trinidad | 139.60 | d | d | 62.83 | g | g | 67.6 | h | i | 23.50 | h | i |
| 9 | Lagunita | 179.66 | a - c | a - c | 73.66 | ab | ab | 75.6 | a - e | a - e | 62.56 | ab | ab |
| 10 | Santa Rita | 191.46 | a | a | 71.63 | a - e | a - e | 79.3 | ab | ab | 60.03 | a - c | a - c |
| 11 | Derramadero | 184.26 | ab | ab | 74.23 | a | a | 76.3 | a - c | a - c | 56.10 | a - d | a - d |
| 12 | Cerrito de Vacas | 174.66 | a - c | a - c | 69.06 | a g | a - g | 73.6 | a - h | c - h | 46.33 | a - h | a - h |
| T U K E Y | | | 27.3 | 22.7 | | 8.23 | 6.83 | | 6.5323 | 5.4265 | | 26.497 | 22.01 |

El resultado del análisis de varianza (cuadro 11), reporta -- una diferencia altamente significativa para los tratamientos y al efectuar la comparación de medias (cuadro 10), resulta-- ron ocho tratamientos estadísticamente iguales a los niveles de significancia de 0.01 y 0.05. Los cuadros 15 y 16 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente, - se presentan en el Apéndice.

Perímetro del tallo

El tratamiento con mayor perímetro (cuadro 10), fué De-- rramadero con 74.2 mm. y la menor en ésta característica fué Trinidad con 62.8 mm. En el Cuadro 11 se observan diferencias altamente significativas para tratamientos y en la compara-- ción de medias para esta variable (cuadro 10), hubo once tra-- tamientos estadísticamente iguales al 0.01; y al 0.05 nueve - resultaron iguales. Los cuadros 17 y 18 de concentración de - datos y análisis de varianza respectivamente, se presentan en el Apéndice.

Días a floración masculina

En el cuadro 10 se observa que la variedad más tardía fué Cruz de Elorza con un promedio de 79.6 días y la más precoz - fué Trinidad con 67.6 días a floración. En el análisis de va-

CUADRO 11.- Resultados de los análisis de varianza, valores de la prueba de medias (Tukey), número de tratamientos iguales y rango de variación de todos los caracteres evaluados en el presente experimento. Prueba de adaptación de maíces del sur del estado de N. L., Marín, N. L. Primavera de 1980.

| PARAMETRO | SIGNIFICANCIA | C. V. % | D. M. S. H. 0.05 | No. DE TRA- TAMIENTOS IGUALES 0.05 | D. M. S. H. 0.01 | No. DE TRA- TAMIENTOS IGUALES 0.01 | RANGO DE VARIACION | |
|-----------------------------------|---------------|------------|---------------------|---|---------------------|---|--------------------|--------|
| | | | | | | | MAYOR | MEJOR |
| Rendimiento en mazorca | A . S . | 35.51 | 0.8082 | 3 | 0.9730 | 4 | 1.8374 | 0.2186 |
| Rendimiento en grano | A . S . | 37.02 | 0.9876 | 2 | 1.1890 | 4 | 2.3046 | 0.2995 |
| Altura de la planta | A . S . | 4.45 | 22.7 | 8 | 27.3 | 8 | 191.4 | 139.6 |
| Perímetro del tallo | A . S . | 3.28 | 6.83 | 9 | 8.23 | 11 | 74.2 | 62.8 |
| No. de hojas arriba de la mazorca | N . S . | 5.87 | 0.8142 | 12 | 0.9802 | 12 | 4.9 | 4.2 |
| No. de hojas totales | A . S . | 4.00 | 1.471 | 4 | 1.771 | 7 | 13.9 | 11.4 |
| Long. de la hoja de la mazorca | A . S . | 3.72 | 8.911 | 9 | 10.728 | 11 | 86.8 | 74.63 |
| Ancho de la hoja de la mazorca | A . S . | 4.77 | 11.092 | 9 | 13.354 | 10 | 84.1 | 68.8 |
| Largo de la mazorca | A . S . | 6.73 | 2.710 | 6 | 3.263 | 7 | 16.3 | 10.8 |
| Perímetro de la mazorca | A . S . | 4.73 | 15.949 | 4 | 9.201 | 8 | 129.9 | 102.3 |
| No. de hileros de la mazorca | A . S . | 5.60 | 2.1624 | 2 | 2.6033 | 3 | 16.0 | 11.3 |
| Días a floración masculina | A . S . | 2.46 | 5.4265 | 7 | 6.5339 | 9 | 79.0 | 67.0 |
| Porcentaje de olate | N . S . | 32.77 | 28.37 | 12 | 34.16 | 12 | 31.3 | 24.9 |
| Porcentaje de plantas jorras | A . S . | 15.74 | 22.01 | 8 | 26.497 | 9 | 64.7 | 23.0 |
| Area foliar | A . S . | 6.71 | 94.08 | 8 | 113.41 | 8 | 550.00 | 384.84 |

A. S. = Altamente significativo.
N. S. = No significativo.

rianza (cuadro 11), los tratamientos resultaron con una diferencia altamente significativa y al comparar las medias (cuadro 10), nueve tratamientos resultaron estadísticamente iguales al nivel de 0.01 y siete al nivel de 0.05. Los cuadros 19 y 20 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente, se presentan en el Apéndice.

Por ciento de plantas jorras

Una de las variedades con mayor porcentaje de plantas jorras lo fué Cruz de Elorza con 64.7%, mientras que la de menor porcentaje fué La Escondida con 23% de plantas jorras - - (cuadro 10). El resultado del análisis de varianza (cuadro -- 11), muestra una diferencia altamente significativa entre tra-- tamientos y en la comparación de medias (cuadro 10), nueve -- tratamientos resultaron estadísticamente iguales al nivel de 0.01, y al 0.05 ocho resultaron iguales. Los cuadros 21 y 22 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente se presentan en el Apéndice.

Número de hojas arriba de la mazorca

Dos fueron las variedades criollas con un mayor número de hojas arriba de la mazorca (cuadro 12), La Escondida y Santa - Rita con 4.9 hojas y la que mostró menor número fué La Zorra -

CUADRO 12.- Concentración de datos promedio y comparación de medias (Tukey) para : número de hojas arriba de la mazorca, número total de hojas, longitud de la hoja de la mazorca, ancho de la hoja de la mazorca y área foliar . Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de N.L. Marín, N.L. Primavera de 1980 .

| TRATAMIENTO | VARIEDAD COLECTA | CARACTER Número de hojas arriba de la mazorca. \bar{X} | COMPARACION DE MEDIAS 0.01 0.05 | CARACTER No. total de hojas. \bar{X} | COMPARACION DE MEDIAS 0.01 0.05 | CARACTER Long. de la hoja de la mazorca (cm) \bar{X} | COMPARACION DE MEDIAS 0.01 0.05 | CARACTER Ancho de la hoja de la mazorca (mm) \bar{X} | COMPARACION DE MEDIAS 0.01 0.05 | CARACTER Area foliar \bar{X} | COMPARACION DE MEDIAS 0.01 0.05 | COMPARACION DE MEDIAS |
|-------------|------------------|--|------------------------------------|--|------------------------------------|--|------------------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1 | La Escondida | 4.9 | | 11.76 | bc | 77.2 | a-c | 74.8 | a-d | 433.45 | a-g | b-e |
| 2 | Rancho Largo | 4.7 | | 12.56 | a-c | 85.4 | ab | 84.0 | ab | 497.70 | ab | a-e |
| 3 | Dolores | 4.8 | | 12.23 | a-c | 84.9 | a-c | 80.0 | a-d | 509.74 | a-g | a-d |
| 4 | Cruz de Elorosa | 4.8 | | 13.30 | a b | 81.6 | a-c | 76.7 | a-d | 469.25 | a-g | a-e |
| 5 | El Zorro | 4.2 | | 11.70 | bc | 76.9 | a-c | 70.0 | d | 404.28 | e-g | de |
| 6 | La Hierba | 4.4 | | 12.13 | a-c | 82.4 | a-c | 84.0 | a-c | 519.78 | a-c | a-c |
| 7 | E. Zapata | 4.4 | | 11.40 | c | 74.6 | c | 68.8 | d | 384.84 | g | e |
| 8 | Trinidad | 4.5 | | 11.76 | bc | 76.4 | a-c | 73.0 | a-d | 418.36 | b-g | b-e |
| 9 | Lagunilla | 4.5 | | 12.33 | a-c | 86.8 | a | 84.1 | a | 550.00 | a | a |
| 10 | Santa Rita | 4.9 | | 13.90 | a | 84.8 | a-c | 81.9 | a-d | 521.64 | a-d | ab |
| 11 | Derramadero | 4.7 | | 13.10 | a-c | 79.8 | a-c | 81.0 | a-d | 485.29 | a-e | a-e |
| 12 | Cerrito de Vacas | 4.7 | | 12.10 | bc | 79.9 | a-c | 78.3 | a-d | 470.39 | a-g | a-e |
| T U K E Y | | | | | 1.771 | 1.471 | 10.728 | 8.911 | 13.354 | 11.092 | 113.41 | 9408 |

con 4.2 hojas arriba de la mazorca. Según el resultado del análisis de varianza en el cuadro 11, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos. Los cuadros 23 y 24 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente se presentan en el Apéndice.

Número total de hojas en la planta

En el cuadro 12 se muestra que la variedad con mayor número de hojas fué Santa Rita con 13.9 y la de menor fué Emiliano Zapata con 11.4 hojas por planta. El cuadro 11 muestra una diferencia altamente significativa entre tratamientos como resultado del análisis de varianza. Al realizar la comparación de medias (cuadro 12), siete tratamientos resultaron estadísticamente iguales al nivel de significancia de 0.01, y cuatro al nivel de 0.05. Los cuadros 25 y 26 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente, se presentan en el Apéndice.

Longitud de la hoja de la mazorca

La variedad con mayor longitud de hoja fué Lagunita con 86.8 cm. y la de menor longitud Emiliano Zapata con 74.6 cm. (cuadro 12). Para ésta característica se observa en el cuadro 11 que existe una diferencia altamente significativa entre --

tratamientos. Al comparar las medias (cuadro 12), once tratamientos resultaron estadísticamente iguales al nivel de 0.01 y nueve al nivel de 0.05. Los cuadros 27 y 28 de concentración de datos y el análisis de varianza respectivamente, se presentan en el Apéndice.

Ancho de la hoja de la mazorca

El promedio más alto fué para la variedad Lagunita con 84.1 mm. y el promedio menor para la variedad Emiliano Zapata con 68.8 mm. (cuadro 12). Hubo diferencias altamente significativas entre tratamientos en el análisis de varianza (cuadro 11). Al efectuar la comparación de medias por Tukey (cuadro 12), resultaron estadísticamente iguales diez tratamientos al nivel de significancia de 0.01 y nueve al 0.05. Los cuadros 29 y 30 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente, se presentan en el Apéndice.

Area foliar

La mayor área foliar (cuadro 12), la presentó la variedad Santa Rita con 550.0 cm² y la menor fué Emiliano Zapata con 348.8 cm². En el cuadro 11 para el resultado del análisis de varianza, se observan diferencias altamente significativas entre tratamientos, y en la prueba de medias (cuadro 12), - -

ocho tratamientos fueron estadísticamente iguales a los niveles de significancia de 0.01 y 0.05. Los cuadros 31 y 32 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente se presentan en el Apéndice.

Longitud de la mazorca

La variedad más sobresaliente en ésta característica - - (cuadro 13), fué La Escondida con 16.3 cm. y la menor fué Rancho Largo con 10.8 cm. Con relación a ésta variable el cuadro 11 muestra una diferencia altamente significativa entre tratamientos. Y en la comparación de medias (cuadro 13), siete tratamientos resultaron estadísticamente iguales a los niveles de 0.01 y 0.05. Los cuadros 33 y 34 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente, se presentan en el Apéndice.

Perímetro de la mazorca

En el cuadro 13 se observa la variedad Trinidad como la de mayor perímetro con 129.7 mm. y la de menor fué Rancho Largo con 102.3 mm. Para determinar si existe diferencias entre los tratamientos, se efectuó el análisis de varianza, resultando una diferencia altamente significativa entre los efectos de los tratamientos, lo anterior se puede observar en el

Concentración de datos promedio y comparación de medias (Tukey) para : longitud de la mazorca , perímetro de la mazorca , número de hileros de la mazorca y porcentaje de olofe . Prueba de adaptación de maíces del sur del estado , N. L. Marín , N. L., Primavera de 1980

| TRATA - MIENTO | VARIEDAD COLECTA | CARACTER Long. de la mazorca (cm) \bar{x} | COMPARACION DE MEDIAS | | CARACTER Perim. de la mazorca (mm) \bar{x} | COMPARACION DE MEDIAS | | CARACTER No. de hileros de la mazorca \bar{x} | COMPARACION DE MEDIAS | | CARACTER Porcentaje % de olofe . \bar{x} | COMPARACION DE MEDIAS | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|--|--------------------------|------|---|--------------------------|------|--|--------------------------|------|---|--------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | | | 0.01 | 0.05 | | 0.01 | 0.05 | | 0.01 | 0.05 | | 0.01 | 0.05 | | | | | | | |
| 1 | La Escondida | 16.36 | a | a | 117.3 | ab | ab | 11.8 | c | cd | 29.7 | | | | | | | | | |
| 2 | Rancho Largo | 10.83 | f | g | 102.3 | b | b | 12.6 | bc | b-d | 25.0 | | | | | | | | | |
| 3 | Dolores | 14.30 | a-e | a-e | 109.0 | b | b | 11.7 | c | cd | 28.8 | | | | | | | | | |
| 4 | Cruz de Elorza | 10.93 | f | g | 109.7 | b | b | 13.0 | bc | b-d | 25.4 | | | | | | | | | |
| 5 | La Zorra | 13.43 | a-f | b-g | 111.6 | ab | b | 12.6 | bc | b-d | 26.0 | | | | | | | | | |
| 6 | La Hierba | 14.46 | a-d | a-d | 104.4 | b | b | 11.3 | c | d | 27.0 | | | | | | | | | |
| 7 | Ereñano Zapata | 16.16 | ab | ab | 113.8 | ab | b | 13.1 | bc | b-d | 30.1 | | | | | | | | | |
| 8 | Trinidad | 12.13 | d-f | d-g | 129.9 | a | a | 12.6 | bc | b-d | 26.6 | | | | | | | | | |
| 9 | Lagunita | 12.30 | c-f | d-g | 113.2 | ab | b | 13.8 | a-c | bc | 31.3 | | | | | | | | | |
| 10 | Sta. Rita | 15.53 | ac | ac | 112.8 | ab | b | 11.8 | c | cd | 30.2 | | | | | | | | | |
| 11 | Derromadero | 11.53 | d-f | f-g | 116.0 | ab | ab | 14.7 | ab | ab | 27.4 | | | | | | | | | |
| 12 | Carrito de Vacas | 13.83 | a-f | a-f | 117.8 | ab | ab | 16.0 | a | a | 24.9 | | | | | | | | | |
| T U K E Y | | | | | | | | | | | | | 3.263 | 2.710 | 19.201 | 15.946 | 2.6033 | 2.1624 | 34.16 | 28.37 |

cuadro 11. Al realizar la comparación de medias por Tukey - - (cuadro 13), ocho tratamientos fueron estadísticamente iguales al nivel de 0.01 y cuatro al nivel de 0.05. Los cuadros 35 y 36 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente, se presentan en el Apéndice.

Número de hileras de la mazorca

En éste caracter la variedad con mayor promedio (cuadro 13), fué Cerrito de Vacas con 16.0 hileras y la menor fué La Hierba con 11.3 hileras. El cuadro 11 muestra la conclusión del análisis de varianza, resultando una diferencia altamente significativa entre tratamientos; y al efectuar la comparación de medias (cuadro 13), se observa que tres tratamientos fueron estadísticamente iguales al nivel de significancia de 0.01 y al nivel de 0.05 dos tratamientos resultaron iguales. Los cuadros 37 y 38 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente, se presentan en el Apéndice.

Porcentaje de olote

La variedad criolla con mayor porcentaje de olote fué La gunita con 31.1% y la de menor fué para Cerrito de Vacas con 24.9% de olote (cuadro 13). El resultado del análisis de varianza en el cuadro 11 muestra que no hubo diferencias signi-

ficativas entre los tratamientos. Los cuadros 39 y 40 de concentración de datos y análisis de varianza respectivamente, - se presentan en el Apéndice.

Correlaciones

Con el propósito de conocer el grado de asociación entre las variables consideradas en éste experimento, se efectuó un análisis de correlación. En el cuadro 14 se presentan los resultados que se obtuvieron; entre las variables de interés mayor se encontró que el rendimiento en mazorca (Y_3), y en grano (Y_4), están correlacionadas en forma altamente significativa pero negativamente con: altura de planta (X_1), perímetro del tallo (X_2), número total de hojas (X_4), ancho de la hoja de la mazorca (X_6), días a floración masculina (X_{10}), y porcentaje de plantas jorras (X_{12}). La única variable que resultó con correlación altamente significativa y positiva con rendimiento en mazorca y grano, fué perímetro de la mazorca (X_8). Los días a floración masculina resultaron con correlación significativa y positiva con: número total de hojas (X_4), y porcentaje de plantas jorras (X_{12}).

Las variables que no presentaron ninguna correlación con los rendimientos en mazorca y grano, fueron: número de hojas arriba de la mazorca (X_3), longitud de la mazorca (X_7), núme-

CUADRO 14.- Tabla de correlación de las variables consideradas en el presente experimento. Prueba de adaptación de maíces del sur del estado de N.L., Morán, N.L. Primavera de 1980.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Y ₅ | Rendimiento en mazorca. kg/Ha. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y ₄ | Rendimiento en grano. kg/Ha. | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X ₁ | Altura de planta (cm) | ** | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X ₂ | Perímetro del tallo (mm.) | ** | ** | ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X ₃ | No. de hojas arriba de la mazorca | N.S. | N.S. | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X ₄ | Número total de hojas | ** | ** | ** | ** | * | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X ₅ | Largo de la hoja de la mazorca (cm) | N.S. | N.S. | * | * | N.S. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X ₆ | Ancho de la hoja de la mazorca (mm) | ** | ** | ** | ** | * | * | * | | | | | | | | | | | | | | |
| X ₇ | Largo de la mazorca (cm) | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. |
| X ₈ | Perímetro de la mazorca (mm) | ** | ** | ** | ** | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| X ₉ | No. de hileras de la mazorca | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. |
| X ₁₀ | Días a floración masculina | -7096 ** | -7008 ** | 5822 ** | 5033 ** | 1870 NS | 7906 ** | 4938 ** | 4756 ** | 2393 NS | 3282 * | 0732 NS | | | | | | | | | | |
| X ₁₁ | Porcentaje de ooble | -1963 NS | -2152 NS | 0286 NS | 0067 NS | -2696 NS | 2467 NS | 1962 NS | -1780 NS | 0024 NS | 0074 NS | 1765 NS | 3476 * | | | | | | | | | |
| X ₁₂ | Porcentaje de plantas jorras | -8300 ** | -8322 ** | 5474 ** | 5664 ** | 160 NS | 5535 ** | 3289 * | 5065 ** | 3894 * | 5362 ** | 1603 NS | 6969 ** | 2820 NS | | | | | | | | |
| X ₁₅ | Área foliar (cm) | -3942 * | -3914 * | 6441 ** | 4697 ** | 3243 NS | 4617 ** | 8539 ** | 9086 ** | 1480 NS | 2490 NS | 0055 NS | 5371 ** | -0186 NS | 4762 ** | | | | | | | |
| Y ₅ | | | Y ₄ | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ | X ₆ | X ₇ | X ₈ | X ₉ | X ₁₀ | X ₁₁ | X ₁₂ | | | | | | | |

* Variables con asociación significativa (Valores arriba de 0.325 y menores de 0.418)
 ** Variables con asociación altamente significativa (Valores arriba de 0.418)
 N.S. No Asociadas

0 - L 0.05 0.01
 N - 2
 3 - 4 0.325 0.418

ro de hileras de la mazorca (X_9) y porcentaje de olote (X_{11}).

Regresiones

Se efectuó el análisis de regresión múltiple, con el objeto de determinar que variables independientes influyen más notoriamente en el rendimiento en grano (Y_4), seleccionándose el siguiente modelo estadístico de acuerdo a los resultados:

$$Y_i = B_0 + B_{12} X_{12} + B_8 X_8 + B_2 X_2 + B_{10} X_{10} + B_5 X_5$$

donde:

Y_i = Rendimiento en grano

B_0 = Coeficiente de regresión = 4291.27

B_{12} = Porcentaje de plantas jorras = - 16.40

B_8 = Perímetro de la mazorca = 14.68

B_2 = Perímetro del tallo = - 40.20

B_{10} = Días a floración masculina = - 46.63

B_5 = Longitud de la hoja de la mazorca = 23.66

Entonces substituyendo los valores de regresión en el modelo estadístico nos dá la siguiente expresión:

$$Y_4 = 4291.27 + (-16.40 X_{12}) + 14.68 X_8 + (-40.20 X_2) + (-46.63 X_{10}) + 23.66 X_5$$

Que como se puede observar, las variables que mostraron una regresión altamente significativa y negativa para rendimiento fueron: porcentaje de plantas jorras (X_{12}), perímetro del tallo (X_2) y días a floración masculina (X_{10}). Las que mostraron una regresión altamente significativa y positiva fueron: perímetro de la mazorca (X_8) y longitud de la hoja de la mazorca (X_5).

Cabe mencionar que las variables porcentaje de plantas jorras, perímetro del tallo, días a floración masculina y perímetro de la mazorca, resultaron en éste análisis con el mismo signo e igualmente asociadas que en correlación simple.

D I S C U S I O N

Para desarrollar este capítulo, se consideraran dos aspectos, uno la adaptación en términos de potencial de uso de los genotipos en los programas de mejoramiento de las partes bajas del Estado y el otro aspecto relacionado con la utilización de esta localidad como invernante para el programa de mejoramiento del Sur del Estado.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo indican un diferente grado de respuesta del grupo de genotipos probados ya que considerando el rendimiento se pueden formar tres estratos, los cuales se describen a continuación:

Primer estrato: Este grupo de variedades prácticamente se eliminó y presentó un promedio de 75-82 días a floración masculina y un porcentaje de 78-86% de plantas jorras, dichas variedades fueron en orden ascendente: Sta. Ma. de Ramos, El Leoncito, Hediondilla, Raíces, Sandía y la Victoria, La Leona y San Ramón. Las anteriores variedades observaron como características principales el ser las más tardías y con mayor porcentaje de plantas jorras, por lo cual no presentaron rendimiento, eliminándose del análisis estadístico.

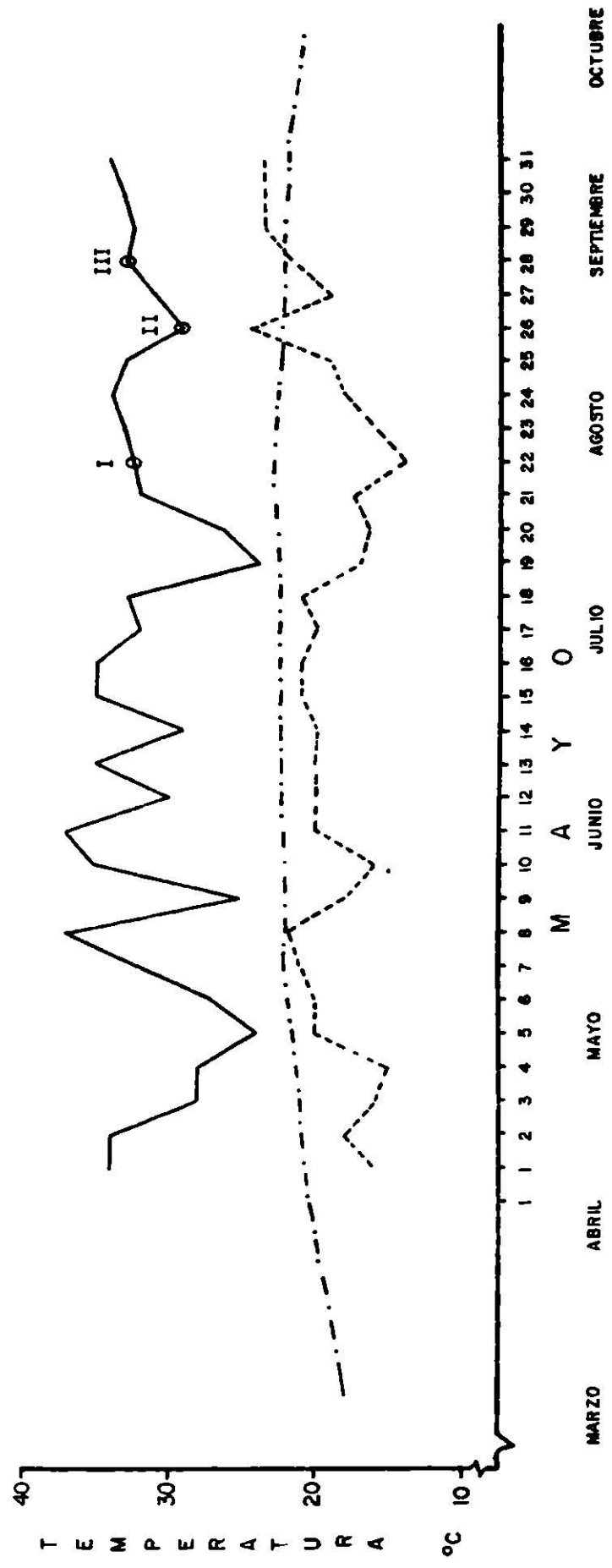
Segundo estrato: Con respecto a este grupo fue el de más

bajos rendimientos y presentó un promedio de 73-79 días a floración y un porcentaje de 40-65% de plantas jorras. En orden ascendente de acuerdo a su rendimiento fueron: Sta. Rita, Derramadero, Cruz de Elorza, Lagunita, Rancho Largo, Dolores, Cerro de Vacas y Emiliano Zapata.

Tercer estrato: Lo representó el grupo de variedades más rendidoras y más precoces con un promedio de 67-69 días a floración y un porcentaje de 23-52% de plantas jorras. Estas variedades de acuerdo a su rendimiento ascendente fueron: La Hierba, La Zorra, La Escondida y Trinidad.

Dentro de los dos grupos con los cuales se efectuó el análisis de varianza, las características más afectadas fueron: porcentaje de plantas jorras y días a floración masculina, siendo esto muy importante para llegar a entender la respuesta que presentaron los genotipos.

Un factor importante que puede estar afectando el comportamiento de los genotipos, es la temperatura prevaleciente en la localidad de Marín en comparación con las del Sur del Estado como se presenta en la figura 2, lo que hace que en promedio se adelante la floración masculina en 30.9 días, lo cual da un índice del ritmo de desarrollo que presentan las variedades en relación a su habitat normal. En la citada figura se



I.- Fecha \bar{X} de floración masculina, estrato precoz (71 días) T°C. Máx. = 32.5
 T°C. Mín. = 14.0

II.- Fecha \bar{X} de floración masculina, estrato intermedio (76 días) T°C Máx. = 29.0
 T°C Mín. = 24.5

III.- Fecha \bar{X} de floración masculina, estrato tardío (78 días) T°C. Máx. = 33.0
 T°C. Mín. = 22.0

- = Temperatura máxima diaria del mes de mayo en °C. - Marín, N.L.
- - = Temperatura mínima diaria del mes de mayo en °C - Marín, N.L.
- · - · = Temperatura promedio mensual - Sur de Nuevo León.

FIGURA 2.- Gráfica de temperaturas diarias de Marín. N.L. y temperaturas promedio mensual del Sur de Nuevo León. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

incluye también el promedio de floración por estratos, observándose que el grupo precoz se desarrolla en temperaturas menos cálidas durante el llenado de grano que los otros dos grupos, cuya floración media coincide con el incremento de temperaturas.

Siendo la etapa reproductiva una de las más sensibles a cualquier factor ambiental, se puede considerar que en el presente trabajo las variedades más afectadas por la temperatura son las tardías, ya que su floración media coincide con el incremento en las temperaturas y si nos referimos a la protandria de esta especie se espera que las estructuras reproductivas femeninas se desarrollan en temperaturas mucho más cálidas, que en las variedades de los otros dos estratos.

Lo anterior se puede comprobar al observar que las variedades de mayor a menor rendimiento, están directamente relacionados con su precosidad y coincide con los estratos formados.

Los efectos más directos podrán ser pérdida de viabilidad del polen así como la receptibilidad de los estigmas como respuesta a las condiciones prevaletientes.

Si consideramos los cálculos de regresión y correlación

se puede observar que son lógicos y coincidentes con los comportamientos de los genotipos ya que las mismas variables para rendimiento en ambos análisis, resultaron con valor negativo y altamente significativo, estas fueron: días a floración masculina, porciento de plantas jorras y perímetro del tallo. La única variable con valor positivo y altamente significativo fué perímetro de la mazorca. Hay que añadir que únicamente en el análisis de correlación, las variables altura de la planta y número total de hojas, resultaron con valor negativo y altamente significativo.

Lo que concuerda con el grupo de variedades más precoces las cuales fueron las más rendidoras, no siendo así según los análisis de correlación y regresión para el grupo de variedades tardías las cuales obtuvieron valores promedios altos para días a floración, porciento de plantas jorras, altura de la planta y las demás características mencionadas en dichos análisis, lo que genera los valores negativos en los coeficientes de correlación. El mismo grupo de variedades precoces fueron estadísticamente iguales al nivel de significancia de 0.01 en la comparación de medias para rendimiento.

Tomando en cuenta las diferencias en cuanto a altitud -- trayendo esto un cambio térmico principalmente de una región

a otra, y de acuerdo a Pierre-P Grasse (1977) en lo que mencionan que el paso de un medio a otro proporcionan la posibilidad de revelar la facultad que posee el ser vivo de adaptarse a las circunstancias y la de evaluar su poder regulador y la expresividad de sus genes en función del medio.

Podemos decir que del material biológico que se probó se observó lo siguiente: hubo cambios morfológicos al disminuirse el valor promedio de los siguientes caracteres: altura de planta, días a floración masculina, número de hojas arriba de la mazorca y número total de hojas. Las variables que incrementaron su valor promedio fueron, porcentaje de olote y porcentaje de plantas jorras.

Lo anterior sirvió para que se manifestara la Selección Natural en las variedades criollas probadas, lo cual concuerda con Wilsie (1966) en lo que menciona que el período de reproducción es crítico cuando los factores ambientales son limitantes.

Es importante señalar que para que las poblaciones de plantas económicamente importantes mantengan un rendimiento estabilizado en tiempo y espacio, es necesario que conserven sus frecuencias génicas, y que estas no sean alteradas al cambiar su ciclo agrícola siempre y cuando el medio donde se

prueben sea similar a su lugar de origen; y refiriendonos a lo expuesto al principio de éste capítulo en lo concerniente al uso de los genotipos probados en Marín, N.L., para el programa de mejoramiento de las partes bajas del Estado, así como la utilidad de la localidad como invernante diremos que: debido a las condiciones climáticas ocurridas durante la primavera no fueron muy favorables para el desarrollo del cultivo, aunado también el que en un ciclo agrícola es un tanto -- difícil poder apreciar que las poblaciones logren la adaptación, por lo cual se debe de considerar sembrar las variedades más rendidoras en verano ó durante más ciclos para lograr con certeza fijar el germoplasma que puede ser útil para el cultivo de la misma especie en el programa mencionado, así -- como determinar con más confiabilidad si realmente a través -- de la variabilidad del tiempo, puede funcionar la localidad -- como invernante, ya que en el presente se tiene el problema -- de que se alterarían en forma significativa las frecuencias génicas de las poblaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del trabajo experimental efectuado se puede concluir lo siguiente:

1.- Existe variabilidad genética en el material de maíz evaluado que se refleja por diferencias en rendimiento y estabilidad.

2.- En el análisis estadístico se encontró diferencias altamente significativas entre tratamientos para rendimiento en mazorca y grano y para todas las demás características -- agronómicas, menos para porcentaje de olote y número de hojas arriba de la mazorca, las cuales fueron no significativas.

3.- En la comparación de medias para rendimiento en -- grano, los tratamientos La Trinidad, La Escondida, La Zorra y La Hierba, resultaron estadísticamente iguales al nivel de significancia de 0.01, oscilando su rendimiento de mayor a menor entre 2,041.55 a 1,007.55 kg/ha, además de ser los que menos porcentaje de plantas jorras tuvieron, así como los más precoces.

4.- En los análisis de correlación y regresión para rendimiento de grano, algunas de las variables de interés mayor que resultaron con valores negativos y altamente significati-

vos fueron: días a floración masculina, porciento de plantas jorras y perímetro del tallo.

5.- Se puede concluir que debido a la incidencia de altas temperaturas, falta de humedad quizá en la etapa de floración y vientos secos, causaron un porcentaje muy grande de plantas jorras.

6.- De acuerdo a los tres estratos formados con las variedades hay que hacer notar que uno de éstos fué eliminado por presentar arriba del 76% de plantas jorras, además de ser el más tardío.

7.- En los genotipos probados se observaron los siguientes cambios morfológicos en comparación con datos promedios del sur; menos altura de la planta, menos días a floración masculina, menos número de hojas arriba de la mazorca y totales en la planta. Las variables que incrementaron su valor promedio fueron; porciento de olote y porciento de plantas jorras.

8.- Es recomendable cambiar la fecha de siembra y hacer más ensayos con éstos materiales, para poder así apreciar de manera segura la reacción que tendran con la variación del tiempo y poder utilizar los más rendidores en programas de -

las partes bajas de Nuevo León, ya que éstos pueden aportar de alguna manera germoplasma útil.

R E S U M E N

El presente estudio se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. localizado en el Municipio de Marín, N.L. ciclo agrícola primavera de 1980.

Los objetivos principales del trabajo fueron: Primero, evaluar el grado de adaptación de 19 colectas de maíz de las partes altas del Sur del Estado de Nuevo León en las partes bajas del Estado. Segundo, estimar si la localidad de prueba puede servir como invernante al programa de mejoramiento del Sur del Estado.

Para el análisis estadístico del experimento se utilizó el diseño bloques al azar con 19 tratamientos y 4 repeticiones, dando un total de 76 parcelas ó unidades experimentales las cuales consistieron cada una de dos surcos de 5 m. de largo espaciados a 90 cm., con una separación entre plantas de 25 cm.

Debido a la altitud y a las condiciones climáticas imperantes en el desarrollo del cultivo, se presentó un gran porcentaje de plantas jorras, eliminandose por éste motivo 7 tratamientos y una repetición del análisis estadístico.

Se presentaron cambios morfológicos en los materiales probados, al reducirse el valor promedio de las siguientes características: altura de planta, días a floración masculina, número de hojas arriba de la mazorca y número total de hojas. Las variables que incrementaron su valor fueron: porcentaje de olote y porcentaje de plantas jorras. Lo anterior de acuerdo con datos de caracterización del mismo material en el Sur de Nuevo León.

Las siguientes cuatro variedades resultaron ser las más rendidoras en grano: La Trinidad 2,041.55, La Escondida 1,572.55, La Zorra 1,180.00 y La Hierba 1,007.55 kg/ha respectivamente. Las anteriores también fueron en la comparación de medias, estadísticamente iguales al nivel de significancia de 0.01, además de ser las más precoces y con menos porcentaje de plantas jorras.

En los resultados de los análisis de correlación y regresión para rendimiento, los valores de las variables; días a floración masculina, porcentaje de plantas jorras y perímetro del tallo, resultaron altamente significativas en forma negativa.

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

- Allard, R.W. 1978. Principios de la mejora genética de las --
plantas. Editorial Omega, S.A. Barcelona, España.
- Angeles A., H.H. 1961. Comentarios sobre la selección masal -
en el pasado y sus posibilidades en los programas actua-
les de mejoramiento de maíz. Tegucigalpa, Honduras. - -
P.C.C.M.M.
- Brauer, H.O. 1967. Fitogenética aplicada. Editorial Limusa-
Wiley, S.A. México, D.F.
- Brewbaker, L.J. 1967. Genética agrícola. Traducción de la Edi-
ción en inglés. U.T.E.H.A. México, D.F.
- Carballo, C.A. et al. 1976. Mejoramiento del maíz en el CIA-
MEC. V. Metodología del mejoramiento genético. In. Memo-
ria del VI Congreso Nacional de Fitogenética. SOMEFI. -
Monterrey, N.L. México.
- De la Loma, J.L. 1963. Genética general y aplicada. 3a. Edición
U.T.H.E.A. México, D.F.
- Hernández X., E. y G. Alanís F. 1970. Estudio morfológico de
cinco nuevas razas de maíz de la Sierra Madre Occidental
de México; Implicaciones fitogenéticas y filogeográficas.

Agrociencia N° 1, Chapingo, México.

Lacadena J., R. 1970. Genética vegetal, fundamentos y su aplicación. 2a. Edición. Madrid, España.

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.

López Rosado, D.G. 1975. Problemas económicos de México. Textos Universitarios. U.N.A.M. México, D.F.

Márquez S., F. 1979. Respuesta esperada a la selección a largo plazo en maíz, en base a un estudio de una mezcla intervarietal. Chapingo, México.

Márquez S., F. 1980. Alternativas para la selección familiar en maíz. Revista Chapingo, Nueva Epoca N° 20-22, Enero-Abril.

Martínez Roel, L.A. y Valdés Lozano, C.G.S. 1976. Enfoque y metodologías en el programa de mejoramiento del maíz (Zea mays L.) para las zonas bajas del Estado de Nuevo León. In. Memoria del VI Congreso Nacional de Fitogenética. SOMEFI, Monterrey, N.L. México.

Mettler y Gregg. 1972. Genética de las poblaciones y evolución.

Trad. H. Sauza. U.T.E.H.A. México, D.F.

Molina, J., D. Galan. 1979. Selección familiar de progenies - autofecundadas. Agrociencia N° 37. Chapingo, México.

Muñoz, O.A., et al. 1976. Mejoramiento de maíz en el CIAMEC. 11. Ampliación de la base germoplásmica y su aprovechamiento considerando caracteres agronómicos y rendimiento. In. Memoria del VI Congreso Nacional de Fitogenética. -- SOMEFI, Monterrey, N.L. México.

Pierre-P. Grasse. 1977. La evolución de lo viviente. H. Blume Ediciones. Traduc. Ernesto Fernández Arantza Plozaola. - Madrid, España.

Poehlman, J.M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas. - Editorial Limusa-Wiley, S.A. México, D.F.

Robles S., R. 1975. Producción de granos y forrajes. Editorial Limusa. México, D.F.

Savage, J.M. 1973. Evolución. Traduc. Daniel Lluch B. 2a. Edición. C.E.C.S.A. México, D.F.

Sprague, F.G. 1955. Mejoramiento del maíz. Traduc. Salazar, - B.A. y Carballo, C.A. Publicaciones de P.C.C.M.M.

Strickberger, M.W. 1974. Genética. Editorial Omega, S.A.

Watkin, W. 1965. Principios de genética y mejora de las plantas. Traduc. Horacio Marco M. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

Whyte, R.O. 1958. Prospección recogida e introducción de especies vegetales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

Wilsie, C.P. 1966. Aclimatación y distribución de los cultivos. Iowa State University. Traduc. Serrano, G.M. Barcelona, España.

Wilson y Richer. 1969. Producción de cosechas. C.E.C.S.A. México, D.F.

A P E N D I C E

CUADRO 15.- Concentración de datos para altura de la planta - en cm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de -- 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|-------|-------|----------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 169.0 | 172.1 | 151.0 | 492.1 | 164.0 |
| 2 | Rancho Largo | 176.4 | 162.7 | 169.7 | 508.8 | 169.6 |
| 3 | Dolores | 187.7 | 181.1 | 170.3 | 539.1 | 179.7 |
| 4 | Cruz de Elorza | 185.7 | 172.8 | 170.0 | 528.5 | 176.1 |
| 5 | La Zorra | 165.8 | 168.4 | 143.8 | 478.0 | 159.3 |
| 6 | La Hierba | 178.8 | 174.8 | 178.9 | 532.5 | 177.5 |
| 7 | E. Zapata | 160.2 | 173.3 | 155.5 | 489.0 | 163.0 |
| 8 | Trinidad | 142.1 | 140.5 | 139.1 | 419.0 | 139.6 |
| 9 | Lagunita | 191.8 | 174.4 | 172.8 | 539.0 | 179.6 |
| 10 | Santa Rita | 194.4 | 182.0 | 198.0 | 574.4 | 191.4 |
| 11 | Derramadero | 183.5 | 181.3 | 188.0 | 552.8 | 184.2 |
| 12 | C. de Vacas | 179.8 | 165.5 | 178.0 | 524.0 | 174.6 |

CUADRO 16.- Análisis de varianza para altura de la planta en cm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|--------|-------|---------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 5997.2 | 545.2 | 9.321** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 426.8 | 213.4 | 3.649* | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 1286.7 | 58.4 | | | |
| Total | 35 | 7710.8 | | | | |

* = Significativo

C.V. = 4.45%

**= Altamente significativo

CUADRO 17.- Concentración de datos para perímetro del tallo - en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de -- 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|------|------|----------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 70.0 | 61.5 | 67.0 | 198.5 | 66.1 |
| 2 | Rancho Largo | 75.5 | 70.7 | 73.0 | 219.2 | 73.0 |
| 3 | Dolores | 75.0 | 71.4 | 69.5 | 215.9 | 71.9 |
| 4 | Cruz de Elorza | 74.5 | 70.0 | 69.0 | 213.5 | 71.1 |
| 5 | La Zorra | 68.0 | 70.0 | 67.0 | 205.0 | 68.3 |
| 6 | La Hierba | 67.5 | 67.5 | 69.0 | 204.0 | 60.0 |
| 7 | E. Zapata | 68.5 | 71.0 | 68.0 | 207.5 | 69.1 |
| 8 | Trinidad | 64.5 | 63.0 | 61.0 | 188.5 | 62.8 |
| 9 | Lagunita | 73.0 | 75.5 | 72.5 | 221.0 | 73.6 |
| 10 | Santa Rita | 72.5 | 67.9 | 74.5 | 214.9 | 71.6 |
| 11 | Derramadero | 73.0 | 74.2 | 75.5 | 222.7 | 74.2 |
| 12 | C. de Vacas | 70.0 | 70.2 | 67.0 | 207.2 | 69.0 |

CUADRO 18.- Análisis de varianza para perímetro del tallo en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|-------|------|-----------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 369.0 | 33.5 | 6.340** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 20.1 | 10.0 | 1.905N.S. | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 116.1 | 5.2 | | | |
| Total | 35 | 505.6 | 14.4 | | | |

** = Altamente significativo

C.V. = 3.28%

N.S.= No significativo

CUADRO 19.- Concentración de datos para días a floración masculina. Prueba de adaptación de maíces del sur -- del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera - de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|----|-----|-----|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 71 | 70 | 71 | 212 | 70.6 |
| 2 | Rancho Largo | 74 | 76 | 74 | 224 | 74.6 |
| 3 | Dolores | 76 | 76 | 76 | 228 | 76.0 |
| 4 | Cruz de Elorza | 75 | 83 | 81 | 239 | 79.6 |
| 5 | La Zorra | 73 | 73 | 73 | 219 | 73.0 |
| 6 | La Hierba | 74 | 74 | 74 | 222 | 74.0 |
| 7 | E. Zapata | 69 | 69 | 69 | 207 | 69.0 |
| 8 | Trinidad | 68 | 68 | 67 | 203 | 67.6 |
| 9 | Lagunita | 74 | 77 | 76 | 227 | 75.6 |
| 10 | Santa Rita | 78 | 83 | 77 | 238 | 79.3 |
| 11 | Derramadero | 75 | 81 | 73 | 229 | 76.3 |
| 12 | C. de Vacas | 74 | 74 | 73 | 221 | 73.6 |

CUADRO 20.- Análisis de varianza para días a floración masculina. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|---------|--------|----------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 450.972 | 40.997 | 12.309** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 26.056 | 13.028 | 3.911* | 2.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 73.278 | 3.331 | | | |
| Total | 35 | 550.306 | 15.723 | | | |

* = Significativo

C.V. = 2.46%

** = Altamente significativo

CUADRO 21.- Concentración de datos para por ciento de plantas jorras. Prueba de adaptación de maíces del sur - del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|-------|-------|----------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 23.28 | 22.55 | 23.41 | 69.1 | 23.0 |
| 2 | Rancho Largo | 45.77 | 60.00 | 57.97 | 163.6 | 54.5 |
| 3 | Dolores | 52.03 | 55.89 | 51.42 | 159.2 | 53.0 |
| 4 | Cruz de Elorza | 51.52 | 69.30 | 73.45 | 194.2 | 64.7 |
| 5 | La Zorra | 25.66 | 20.05 | 40.37 | 85.9 | 28.6 |
| 6 | La Hierba | 40.89 | 49.42 | 65.16 | 155.3 | 51.7 |
| 7 | E. Zapata | 29.11 | 33.48 | 56.96 | 119.4 | 39.8 |
| 8 | Trinidad | 32.03 | 13.62 | 24.99 | 70.5 | 25.5 |
| 9 | Lagunita | 53.64 | 57.69 | 76.54 | 187.7 | 62.5 |
| 10 | Santa Rita | 56.79 | 61.86 | 61.63 | 180.1 | 60.0 |
| 11 | Derramadero | 57.31 | 45.98 | 65.16 | 168.3 | 56.1 |
| 12 | C. de Vacas | 42.68 | 46.91 | 49.52 | 139.0 | 46.3 |

CUADRO 22.- Análisis de varianza para por ciento de plantas jorras. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de -- 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|----------|---------|----------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 7326.047 | 666.004 | 12.154** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 866.835 | 433.417 | 7.909** | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 1205.565 | 54.798 | | | |
| Total | 35 | 9398.447 | 268.527 | | | |

** = Altamente significativo

C.V. = 15.74%

CUADRO 23.- Concentración de datos para número de hojas arriba de la mazorca. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|-----|-----|----------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 5.2 | 5.0 | 4.6 | 14.8 | 4.93 |
| 2 | Rancho Largo | 5.0 | 4.7 | 4.6 | 14.3 | 4.76 |
| 3 | Dolores | 4.8 | 4.8 | 4.9 | 14.5 | 4.83 |
| 4 | Cruz de Elorza | 5.5 | 4.2 | 4.7 | 14.4 | 4.80 |
| 5 | La Zorra | 4.5 | 4.0 | 4.2 | 12.7 | 4.23 |
| 6 | La Hierba | 4.3 | 4.5 | 4.6 | 13.4 | 4.46 |
| 7 | E. Zapata | 4.5 | 4.3 | 4.4 | 13.2 | 4.40 |
| 8 | Trinidad | 4.7 | 4.2 | 4.8 | 13.7 | 4.56 |
| 9 | Lagunita | 4.5 | 4.6 | 4.4 | 13.5 | 4.50 |
| 10 | Santa Rita | 4.9 | 4.9 | 5.1 | 14.9 | 4.96 |
| 11 | Derramadero | 4.4 | 5.1 | 4.8 | 14.3 | 4.76 |
| 12 | C. de Vacas | 4.8 | 4.6 | 4.8 | 14.2 | 4.73 |

CUADRO 24.- Análisis de varianza para número de hojas arriba de la mazorca. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|-------|-------|------------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 1.703 | 0.155 | 2.055 N.S. | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 0.202 | 0.101 | 1.342 N.S. | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 1.658 | 0.075 | | | |
| Total | 35 | 3.563 | 0.102 | | | |

N.S. = No significativo

C.V. = 5.87%

CUADRO 25.- Concentración de datos para número total de hojas.
Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado
de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|------|------|----------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 12.0 | 11.7 | 11.6 | 35.3 | 11.7 |
| 2 | Rancho Largo | 12.3 | 12.5 | 12.9 | 37.7 | 12.5 |
| 3 | Dolores | 12.2 | 11.9 | 12.6 | 36.7 | 12.3 |
| 4 | Cruz de Elorza | 13.5 | 13.7 | 12.7 | 39.9 | 13.3 |
| 5 | La Zorra | 11.6 | 11.8 | 11.7 | 35.1 | 11.7 |
| 6 | La Hierba | 11.7 | 11.9 | 12.8 | 36.4 | 12.1 |
| 7 | E. Zapata | 11.5 | 11.3 | 11.4 | 34.2 | 11.4 |
| 8 | Trinidad | 11.5 | 12.2 | 11.6 | 35.3 | 11.7 |
| 9 | Lagunita | 11.7 | 13.3 | 12.0 | 37.0 | 12.3 |
| 10 | Santa Rita | 14.1 | 14.6 | 13.0 | 41.7 | 13.9 |
| 11 | Derramadero | 12.5 | 13.4 | 13.4 | 39.3 | 13.1 |
| 12 | C. de Vacas | 11.9 | 12.9 | 11.5 | 36.3 | 12.1 |

CUADRO 26.- Análisis de varianza para número total de hojas.
Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado
de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|--------|-------|------------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 18.128 | 1.648 | 6.728** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 1.072 | .536 | 2.188 N.S. | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 5.388 | .245 | | | |
| Total | 35 | 24.587 | .702 | | | |

** = Altamente significativo

C.V. = 4.0%

N.S. = No significativo

CUADRO 27.- Concentración de datos para longitud de la hoja - de la mazorca en cm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|------|------|----------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 76.1 | 82.3 | 73.3 | 231.7 | 77.2 |
| 2 | Rancho Largo | 84.3 | 79.4 | 72.6 | 256.3 | 85.4 |
| 3 | Dolores | 86.3 | 83.1 | 85.4 | 254.8 | 84.9 |
| 4 | Cruz de Elorza | 84.2 | 85.9 | 74.7 | 244.8 | 81.6 |
| 5 | La Zorra | 80.0 | 77.9 | 73.0 | 230.9 | 76.9 |
| 6 | La Hierba | 88.5 | 79.3 | 79.6 | 247.4 | 82.4 |
| 7 | E. Zapata | 74.0 | 79.6 | 70.3 | 223.9 | 74.6 |
| 8 | Trinidad | 79.3 | 78.5 | 71.5 | 229.3 | 76.4 |
| 9 | Lagunita | 89.8 | 85.9 | 85.6 | 260.4 | 86.8 |
| 10 | Santa Rita | 84.0 | 86.5 | 84.0 | 254.5 | 84.8 |
| 11 | Derramadero | 80.9 | 79.2 | 79.4 | 239.5 | 79.8 |
| 12 | C. de Vacas | 83.6 | 81.2 | 75.0 | 239.8 | 79.9 |

CUADRO 28.- Análisis de varianza para longitud de la hoja de - la mazorca en cm. Prueba de adaptación de maíces - del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|---------|---------|----------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 494.452 | 44.950 | 5.004** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 209.549 | 104.779 | 11.664** | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 197.618 | 8.983 | | | |
| Total | 35 | 901.619 | 25.761 | | | |

** = Altamente significativo

C.V. = 3.72%

CUADRO 29.- Concentración de datos para ancho de la hoja de la mazorca en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|------|------|----------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 74.0 | 75.0 | 75.5 | 224.5 | 74.8 |
| 2 | Rancho Largo | 89.5 | 82.1 | 80.5 | 252.1 | 84.0 |
| 3 | Dolores | 77.0 | 76.5 | 86.5 | 240.0 | 80.0 |
| 4 | Cruz de Elorza | 81.6 | 72.0 | 76.5 | 230.1 | 76.7 |
| 5 | La Zorra | 68.0 | 73.0 | 69.1 | 210.1 | 70.0 |
| 6 | La Hierba | 85.0 | 82.5 | 84.5 | 252.0 | 84.0 |
| 7 | E. Zapata | 66.5 | 67.0 | 73.0 | 206.5 | 68.8 |
| 8 | Trinidad | 76.0 | 69.0 | 74.0 | 219.0 | 73.0 |
| 9 | Lagunita | 86.0 | 83.0 | 83.5 | 252.5 | 84.1 |
| 10 | Santa Rita | 84.5 | 83.9 | 77.5 | 245.9 | 81.9 |
| 11 | Derramadero | 79.0 | 85.1 | 79.1 | 243.2 | 81.0 |
| 12 | C. de Vacas | 83.5 | 77.4 | 74.0 | 234.9 | 78.3 |

CUADRO 30.- Análisis de varianza para ancho de la hoja de la mazorca en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|----------|--------|-----------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 969.550 | 88.141 | 6.333** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 25.736 | 12.868 | .924 N.S. | | |
| Error | 22 | 306.211 | 13.919 | | | |
| Total | 35 | 1301.496 | 37.186 | | | |

** = Altamente significativo

C.V. = 4.77%

N.S. = No significativo

CUADRO 31.- Concentración de datos para área foliar en cm².
Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | X |
|-------|----------------|--------------|-------|-------|--------|-------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 422.3 | 462.9 | 415.0 | 1300.2 | 433.4 |
| 2 | Rancho Largo | 565.8 | 488.9 | 438.3 | 1493.0 | 497.6 |
| 3 | Dolores | 498.3 | 476.7 | 554.0 | 1529.0 | 509.6 |
| 4 | Cruz de Elorza | 515.3 | 463.8 | 428.5 | 1407.6 | 469.2 |
| 5 | La Zorra | 408.0 | 426.5 | 378.3 | 1212.8 | 404.2 |
| 6 | La Hierba | 564.1 | 490.6 | 504.4 | 1559.1 | 519.7 |
| 7 | E. Zapata | 369.6 | 399.9 | 384.8 | 1154.3 | 384.7 |
| 8 | Trinidad | 452.0 | 406.2 | 396.8 | 1255.0 | 418.3 |
| 9 | Lagunita | 579.2 | 534.7 | 536.0 | 1649.9 | 549.9 |
| 10 | Santa Rita | 532.3 | 544.3 | 488.2 | 1564.8 | 521.6 |
| 11 | Derramadero | 479.3 | 505.4 | 471.0 | 1455.7 | 485.2 |
| 12 | C. de Vacas | 523.5 | 471.3 | 416.2 | 1411.0 | 470.3 |

CUADRO 32.- Análisis de varianza para área foliar en cm². Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|------------|--------|---------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 88945.8 | 8085.9 | 8.005** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 10341.7 | 5170.8 | 5.151* | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 22085.6 | 1003.8 | | | |
| Total | 35 | 121373.242 | | | | |

* = Significativo
** = Altamente significativo

C.V. = 6.71%

CUADRO 33.- Concentración de datos para longitud de la mazorca en cm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera - de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|------|------|----------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 15.8 | 16.7 | 16.6 | 49.1 | 16.3 |
| 2 | Rancho Largo | 11.1 | 10.5 | 10.9 | 32.5 | 10.8 |
| 3 | Dolores | 14.2 | 13.6 | 14.6 | 42.4 | 14.3 |
| 4 | Cruz de Elorza | 12.5 | 12.3 | 10.0 | 32.8 | 10.9 |
| 5 | La Zorra | 13.8 | 15.1 | 11.4 | 40.3 | 13.4 |
| 6 | La Hierba | 14.7 | 14.9 | 13.8 | 43.4 | 14.4 |
| 7 | E. Zapata | 17.5 | 15.4 | 15.6 | 48.5 | 16.1 |
| 8 | Trinidad | 12.5 | 12.5 | 11.4 | 36.4 | 12.1 |
| 9 | Lagunita | 12.1 | 12.6 | 12.2 | 36.9 | 12.3 |
| 10 | Santa Rita | 15.1 | 15.0 | 16.5 | 46.6 | 15.5 |
| 11 | Derramadero | 10.7 | 12.4 | 11.5 | 34.6 | 11.5 |
| 12 | C. de Vacas | 14.1 | 12.9 | 14.0 | 41.0 | 13.6 |

CUADRO 34.- Análisis de varianza para longitud de la mazorca en cm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de -- 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|---------|--------|------------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 116.754 | 10.614 | 12.780** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 1.622 | 0.811 | 0.976 N.S. | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 18.272 | 0.831 | | | |
| Total | 35 | 136.648 | 3.904 | | | |

** = Altamente significativo
N.S. = No significativo

C.V. = 6.73%

CUADRO 35.- Concentración de datos para perímetro de la mazorca en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|-------|-------|-------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 117.5 | 118.5 | 116.0 | 352.0 | 117.3 |
| 2 | Rancho Largo | 111.5 | 95.2 | 100.1 | 207.0 | 102.3 |
| 3 | Dolores | 115.3 | 108.1 | 103.8 | 327.2 | 109.0 |
| 4 | Cruz de Elorza | 105.0 | 115.3 | 109.0 | 329.3 | 109.7 |
| 5 | La Zorra | 113.6 | 117.7 | 103.6 | 334.9 | 111.6 |
| 6 | La Hierba | 109.0 | 109.9 | 95.2 | 313.2 | 104.4 |
| 7 | E. Zapata | 116.5 | 119.9 | 105.5 | 341.4 | 113.8 |
| 8 | Trinidad | 135.4 | 132.0 | 122.5 | 389.9 | 129.9 |
| 9 | Lagunita | 108.8 | 117.0 | 114.0 | 339.8 | 113.2 |
| 10 | Santa Rita | 111.3 | 110.6 | 116.5 | 338.4 | 112.8 |
| 11 | Derramadero | 122.5 | 119.4 | 106.2 | 348.1 | 116.0 |
| 12 | C. de Vacas | 118.4 | 116.5 | 118.7 | 353.6 | 117.8 |

CUADRO 36.- Análisis de varianza para perímetro de la mazorca en mm. Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de -- 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|----------|---------|---------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 1666.722 | 151.521 | 5.266** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 284.622 | 142.311 | 4.946* | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 633.058 | 28.775 | | | |
| Total | 35 | 2584.408 | 73.840 | | | |

* = Significativo

** = Altamente significativo

C.V. = 4.73%

CUADRO 37.- Concentración de datos para número de hileras de la mazorca. Prueba de adaptación de maíces del -- sur del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|------|------|----------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 12.4 | 11.6 | 11.6 | 35.6 | 11.3 |
| 2 | Rancho Largo | 13.6 | 12.4 | 12.0 | 38.0 | 12.6 |
| 3 | Dolores | 11.0 | 12.2 | 12.0 | 35.2 | 11.7 |
| 4 | Cruz de Elorza | 12.6 | 14.6 | 12.0 | 39.2 | 13.0 |
| 5 | La Zorra | 12.8 | 12.6 | 12.6 | 38.0 | 12.6 |
| 6 | La Hierba | 11.4 | 11.2 | 11.5 | 34.1 | 11.3 |
| 7 | E. Zapata | 12.8 | 12.8 | 13.7 | 39.3 | 13.1 |
| 8 | Trinidad | 13.8 | 12.6 | 12.0 | 38.2 | 12.6 |
| 9 | Lagunita | 13.2 | 15.5 | 13.9 | 41.6 | 13.8 |
| 10 | Santa Rita | 10.6 | 12.5 | 12.5 | 35.6 | 11.8 |
| 11 | Derramadero | 14.5 | 14.8 | 15.0 | 44.3 | 14.7 |
| 12 | C. de Vaca | 16.3 | 15.6 | 16.3 | 48.2 | 16.0 |

CUADRO 38.- Análisis de varianza para número de hileras de la mazorca. Prueba de adaptación de maíces del sur - del Estado de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera - de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|--------|-------|------------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 61.263 | 5.569 | 10.530** | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 0.337 | 0.169 | 0.319 N.S. | 3.44 | 5.72 |
| Error | 22 | 11.636 | 0.529 | | | |
| Total | 35 | 73.236 | 2.092 | | | |

** = Altamente significativo

C.V. = 5.6%

N.S. = No significativo

CUADRO 39.- Concentración de datos para por ciento de olote.
Prueba de adaptación de maíces del sur del Estado
de Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| Trat. | Variedades | REPETICIONES | | | Σ | \bar{X} |
|-------|----------------|--------------|-------|-------|----------|-----------|
| | | I | II | III | | |
| 1 | La Escondida | 29.98 | 28.91 | 30.30 | 89.1 | 29.7 |
| 2 | Rancho Largo | 26.14 | 21.21 | 28.05 | 75.2 | 25.0 |
| 3 | Dolores | 25.63 | 33.07 | 27.85 | 86.4 | 28.8 |
| 4 | Cruz de Elorza | 24.05 | 27.24 | 25.16 | 76.3 | 25.4 |
| 5 | La Zorra | 23.61 | 24.54 | 29.96 | 78.0 | 26.0 |
| 6 | La Hierba | 27.56 | 26.52 | 27.10 | 81.1 | 27.0 |
| 7 | E. Zapata | 30.98 | 27.31 | 32.25 | 90.4 | 30.1 |
| 8 | Trinidad | 28.27 | 25.32 | 26.44 | 79.9 | 26.6 |
| 9 | Lagunita | 28.42 | 34.66 | 31.08 | 94.0 | 31.3 |
| 10 | Santa Rita | 24.08 | 35.30 | 31.39 | 90.6 | 30.3 |
| 11 | Derramadero | 33.11 | 21.21 | 28.24 | 82.4 | 27.4 |
| 12 | C. de Vacas | 26.53 | 22.62 | 25.70 | 74.8 | 24.9 |

CUADRO 40.- Análisis de varianza para por ciento de olote. Prueba
de adaptación de maíces del sur del Estado de -
Nuevo León. Marín, N.L. Primavera de 1980.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Teórica | |
|--------------|------|----------|--------|------------|------------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 11 | 698.923 | 63.578 | 0.698 N.S. | 2.26 | 3.18 |
| Bloques | 2 | 107.627 | 53.813 | 0.591 N.S. | 3.44 | 5.75 |
| Error | 22 | 2003.560 | 91.071 | | | |
| Total | 35 | 2810.110 | 80.289 | | | |

N.S. = No significativo

C.V. = 32.77%

