

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE MAICES PRECOCES DEL  
PROGRAMA DE MEJORAMIENTO PARA  
LAS PARTES BAJAS DEL ESTADO.  
MARIN, N. L., PRIMAVERA 1980

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA  
ROGELIO AGUILAR PACHECO

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1981

0  
8  
7  
2

T  
SB191  
.M2  
A3  
c.1



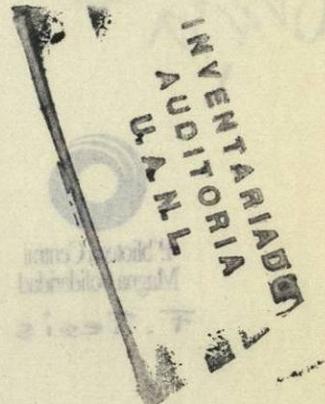
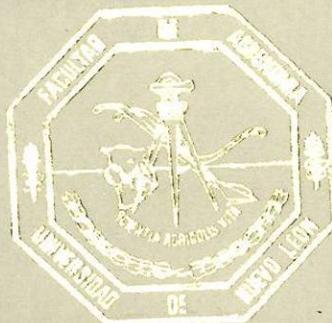
1080060663

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

SR. LUIS AGUILAR SALCINAS

SRA. NA. FACULTAD DE AGRONOMIA

Con todo cariño y agradecimiento por haberme  
brindado su apoyo durante la realizac  
mi carrera.



AL C.P.A. JAIME AGUILAR PACHECO  
EVALUACION DE MAICES PRECOCES DEL  
PROGRAMA DE MEJORAMIENTO PARA  
LAS PARTES BAJAS DEL ESTADO.  
MARIN, N. L., PRIMAVERA 1980

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA  
ROGELIO AGUILAR PACHECO

A mis hermanos

ALFONSO

JOSE GUADALUPE

RAUL

RAMIRO

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1981

191

T  
SB 191  
.M 2  
A 3



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad  
F. Tesis



BU Rauli Rangel Frías  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

A mis Padres

SR. LAURO AGUILAR SALINAS

SRA. MA. LORETO PACHECO DE AGUILAR

Con todo cariño y agradecimiento por haberme  
brindado su apoyo durante la realización de  
mi carrera.

Al C.P.A. JAIME AGUILAR PACHECO

Con todo respeto por su orientación e inva-  
lorable ayuda, que supo alentar en mí el -  
deseo de superación hasta llegar a la culmi-  
nación de mi carrera.

A mis Hermanos

ALFONSO

JOSE GUADALUPE

RAUL

RAMIRO

A mis Padres

SR. LAURO AGUILAR SALINAS

SRA. MA. LORETO PACHECO DE AGUILAR

Con todo cariño y agradecimiento por haberme  
brindado su apoyo durante la realización de  
mi carrera.

Al C.P.A. JAIME AGUILAR PACHECO

Con todo respeto por su orientación e inva-  
lorable ayuda, que supo alentar en mí el -  
deseo de superación hasta llegar a la culmi-  
nación de mi carrera.

A mis Hermanos

ALFONSO

JOSE GUADALUPE

RAUL

RAMIRO

A mis asesores

ING.AGR. LUIS A. MARTINEZ ROEL

ING.AGR. ALONSO R. IBARRA TAMEZ

ING.AGR. MAURILIO MARTINEZ RODRIGUEZ

Por su valiosa enseñanza trasmitida para ser posible la terminación del presente trabajo.

A los Ingenieros Agrónomos

FERMIN MONTES CAVAZOS

RAMON G. GUAJARDO QUIROGA

ROQUE G. RAMIREZ LOZANO

Por su valiosa ayuda directa o indirectamente brindada, para la realización de mi carrera.

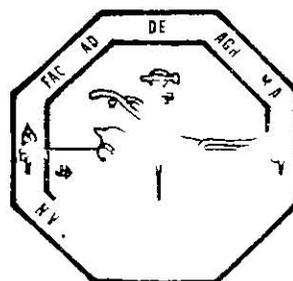
A la Srita. LIDIA MARTINEZ MORALES

Por su sincera amistad brindada y elaboración del presente escrito.

# I N D I C E

	PAGINA
I N T R O D U C C I O N . . . . .	1
L I T E R A T U R A R E V I S A D A . . . . .	3
Adaptación . . . . .	3
El ambiente de las plantas . . . . .	4
Generalidades de la influencia de fecha de siembra	5
Efectos de competencia en diferentes densidades de siembra . . . . .	6
Tipos de competencia . . . . .	6
La sequía como factor limitante de los cultivos. .	11
Las heladas como factor limitante en los cultivos.	15
Precocidad . . . . .	18
Cambios ocurridos en maíz con la precocidad . . .	19
Colectas de maíz . . . . .	23
Importancia de la variabilidad . . . . .	24
Trabajos similares . . . . .	24
M A T E R I A L E S Y M E T O D O S . . . . .	27
Materiales . . . . .	28
Métodos. . . . .	29
Análisis Estadísticos. . . . .	32
R E S U L T A D O S . . . . .	33
Rendimiento . . . . .	33
Características agronómicas. . . . .	36
Correlaciones. . . . .	53
Regresión múltiple . . . . .	53

	PAGINA
DISCUSION . . . . .	56
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	59
RESUMEN . . . . .	61
BIBLIOGRAFIA CITADA . . . . .	63
APENDICE . . . . .	69



U C F  
GRADUADOS

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	Correlaciones de rendimiento en grano de trabajos similiares . . . . .	26
2	Temperaturas y precipitaciones registradas en la estación meteorológica de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Marín, N.L. en el desarrollo de la evaluación de maíces precoces en Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	27
3	Concentración de datos para rendimiento de grano promedio gr./parcela y rendimiento kg/ha. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . . .	34
4	Análisis de varianza para rendimiento de grano kg/ha. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . . .	34
5	Concentración de datos para el rendimiento de mazorca promedio gr./parcela y rendimiento en kg/ha. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . . .	35
6	Análisis de varianza para rendimiento de mazorca kg/ha. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	35
7	Concentración de datos para porcentaje de olote. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . . .	37
8	Análisis de varianza para porcentaje de olote. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	37
9	Concentración de datos para altura de planta en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . . .	38

10	Análisis de varianza para altura de planta en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	38
11	Concentración de datos para perímetro del tallo en cm. Evaluación de maíces precoces Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	40
12	Análisis de varianza para perímetro del tallo en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	40
13	Concentración de datos para número de hojas totales. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	41
14	Análisis de varianza para número de hojas - totales. Evaluación de maíces precoces. - Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	41
15	Concentración de datos para longitud de la hoja de la mazorca en cm. Evaluación de - maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	43
16	Análisis de varianza para longitud de la -- hoja de la mazorca en cm. Evaluación de - maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	43
17	Concentración de datos para ancho de la hoja de la mazorca en cm. Evaluación de - - maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	44
18	Análisis de varianza para ancho de la hoja de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.	44
19	Concentración de datos para el área foliar de la hoja de la mazorca en cm. <sup>2</sup> . Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	45

## CUADRO

## PAGINA

20	Análisis de varianza para el área foliar de la hoja de la mazorca en cm.2. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	45
21	Concentración de datos para número de hojas arriba de la mazorca. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. .	47
22	Análisis de varianza para número de hojas arriba de la mazorca. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. .	47
23	Concentración de datos para longitud de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . .	48
24	Análisis de varianza para longitud de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	48
25	Concentración de datos para perímetro de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . .	49
26	Análisis de varianza para perímetro de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . .	49
27	Concentración de datos para número de hileras de la mazorca. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. .	51
28	Análisis de varianza para número de hileras de la mazorca. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . .	51
29	Concentración de datos para días a floración. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	52

30	Análisis de varianza para días a floración. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . . .	52
31	Tabla de correlaciones de las variables consideradas en el presente experimento. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . . .	54
A P E N D I C E		
32	Comparación de medias (Tukey), para rendimiento de grano kg/ha., rendimiento de mazorca en kg/ha. y porcentaje de olote. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . . .	70
33	Comparación de medias (Tukey), para altura de planta en cm., perímetro del tallo en cm. y número de hojas totales. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.	70
34	Comparación de medias (Tukey), para longitud de la hoja de la mazorca en cm., ancho de la hoja de la mazorca en cm. y área foliar de la hoja de la mazorca en cm. <sup>2</sup> . Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . . .	71
35	Comparación de medias (Tukey), número de hojas arriba de la mazorca, longitud de la mazorca en cm. y perímetro de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . . .	71
36	Comparación de medias (Tukey), para número de hileras de la mazorca y días a floración. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980 . . . . .	72

FIGURA

PAGINA

1	Dimensiones, orientación y distribución de las parcelas. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980. . . .	30
---	--	----

## INTRODUCCION

En la actualidad el constante aumento de población a traído como consecuencia varios problemas, uno muy importante lo constituye la alimentación.

En México el maíz es la base de la alimentación, la cual no se satisface con la producción nacional ocasionando con esto la importación de este producto.

Así tenemos que en la escala mundial de importancia económica y de producción de alimentos, en primer lugar está el trigo, en segundo lugar esta el arroz y en tercero el maíz.

En México se le dedica al cultivo de maíz una área de 7,191,079 Has., entre riego y temporal y se obtiene una producción promedio de 1.52 Ton./ha., en el estado de Nuevo León, se dedica al cultivo del maíz un total de 61,858 Has., obteniendo un rendimiento promedio de 1.279 Ton./ha. (SARH 1978).

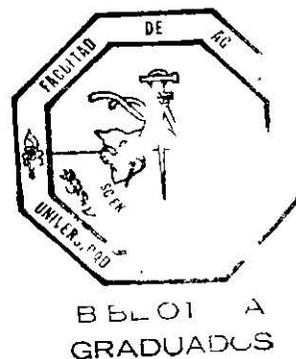
En el país el 80% del área dedicada al cultivo del maíz es de temporal, la cual se ve afectada por la sequía que se presenta cada año en los meses de julio, agosto y septiembre, denominada sequía intraestival, y a consecuencia de ésta, disminuye el rendimiento, por tal motivo es necesario buscar alternativas como variedades precoces para que este período no merme la producción.

Mediante los métodos de mejoramiento más eficientes se pueden buscar variedades con mayor precocidad para tener un

cultivo que no sea afectado por la sequía y obtener un mayor rendimiento.

El objetivo del presente experimento fué evaluar el comportamiento de 8 materiales precoces de maíz, tomando en cuenta su adaptabilidad y rendimiento.

Dicho trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Agronomía, de la U.A.N.L. en el Municipio de Marín, N.L. en el ciclo primavera de 1980, dentro del programa de mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo, perteneciente al Centro de Investigaciones Agropecuarias de la U.A.N.L.



## LITERATURA REVISADA

En muchas regiones agrícolas semiáridas el problema principal está relacionado con la mala distribución de lluvias, heladas tempranas ó tardías, que podrían resolverse aumentando la precocidad en las variedades cultivadas.

### Adaptación

Adaptación según Wilsie (1966), puede ser definida como cualquier carácter de un organismo que tiene valor de supervivencia bajo condiciones que existen en su habitat.

Un carácter ó caracteres puede permitirle a la planta hacer uso más completo de los nutrientes como son agua, luz disponible ó protegerla contra factores adversos como temperaturas extremas, insectos dañinos y enfermedades.

Las plantas pueden mostrar adaptación Morfológica y Fisiológica. Adaptaciones Morfológicas puede ser: hábito de crecimiento, robustez de tallo, simetría radial ó producción de rizomas. Adaptaciones Fisiológicas que le confieran una mayor capacidad para competir por los nutrientes ó para resistir la desecación. Wilsie (1966).

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

## El ambiente de las plantas

Cuando el cultivo se introduce a una nueva área de producción, puede estar menos adaptado que en la zona donde normalmente se cultiva. En algunos casos las especies introducidas no tienen buena adaptación al principio, pero después que se cultivan varias veces, presentan mejor aclimatación y mejor productividad. Una especie ó una variedad de una especie, adquiere aclimatación solamente por un incremento de los genotipos de la población que se adapten mejor al nuevo ambiente que el promedio de los genotipos presentes originalmente.

La aclimatación es la capacidad de una variedad para adaptarse a un nuevo clima y es la selección natural que tiene lugar en una población heterogénea de plantas. Poehlman (1970).

Muñoz, citado por Valarezo (1978), considera que la relación entre el medio ambiente y la planta es la resultante de la interacción dinámica y continua entre su constitución genética y el medio donde se desarrolla de tal manera que cualquier cambio en la constitución genética ó en cualquier factor del medio ambiente ó en ambos, implica una modificación en la respuesta de la planta.

Muñoz, citado por Valarezo (1978), indica que la temperatura, luz y humedad son los principales factores climáticos que participan en la expresión de un fenotipo. Los factores ambientales llegan a tener una acción tan intensa que generan la manifestación de un carácter como si fuera debido a un gen determinado.

## Generalidades de la Influencia de fecha de Siembra

La determinación de la fecha de siembra es importante para obtener un mayor desarrollo de la planta y mejor rendimiento. Según estudios realizados han mostrado que una fecha adelantada ó retrasada, puede traer varias consecuencias que repercuten, en el agricultor, como son plagas, enfermedades, sequía, heladas, lo que mermaría la producción. INIA (1978), Aldrich y Leng (1974).

Glanze (1973), afirma que el tiempo de la maduración del cultivo precedente y el posible abastecimiento de agua son los factores que determinan el plazo de la siembra. "En regiones de cultivo de maíz con una humedad alternativa el plazo de la siembra depende, ante todo, del principio de estación de lluvias, de la cantidad de precipitaciones a esperar y su distribución". Eichinger, citado por Glanze (1973), menciona que los períodos de sequía después de las lluvias iniciales, no perjudican la siembra.

Robles (1973), menciona que la época óptima de siembra es un factor limitante en la mayor producción de grano y/o forraje. Estas se han determinado por medio de experimentos de fechas de siembra de acuerdo con las condiciones ecológicas de cada región.

Si la localidad no dispone de agua de riego, obviamente, la época óptima de siembra estará supeditada a la precipitación pluvial.

Si se dispone de agua de riego segura, debe realizarse un estudio climatológico para definir las épocas críticas de heladas, vientos excesivos ó mayor incidencia de plagas y de enfermedades específicas que pueden evitarse por escape al no coincidir la época de siembra y el ciclo vegetativo del maíz con estas últimas.

#### Efectos de Competencia en Diferentes Densidades de siembra

La competencia se produce cuando alguno de los factores luz, humedad ó temperatura se encuentran en cantidad insuficiente, para satisfacer las necesidades de todos los pobladores de un mismo habitat. Wilsie (1966).

Milme, citado por Hurtado (1977), menciona que la palabra competencia ha sido definida en el Oxford English Dictionary, como la acción de un individuo en esforzarse a ganar lo que otro se esfuerza en ganar al mismo tiempo, el esfuerzo de dos ó más individuos por ganar el mismo objetivo.

Odum (1965), señala que la palabra competencia indica una disputa por la misma cosa, que a nivel ecológico la competencia se vuelve importante cuando dos organismos disputan algo que no está en cantidad adecuada para ambos y el resultado en que ambas partes competidoras se interfieren.

#### Tipos de Competencia

Odum (1965), señala que a la competencia se le han asignado los calificativos de intraespecífica, interespecífica.

La competencia interespecífica, es importante donde hay dos ó más especies relacionadas y adaptadas al mismo medio si la competencia es severa, y una de las especies puede ser eliminada completamente, en caso contrario las especies implicadas pueden vivir juntas en densidad reducida debido a que comparten los recursos en alguna forma de equilibrio.

Black, citado por Wilsie (1966), evaluó los efectos de la densidad de vegetación sobre el rendimiento de plántulas de trébol rojo y alfalfa, en cultivos puros y mezclados. Para cultivos puros procedió con un número de 50 a 1,250 plantas por metro cuadrado. En cultivos mezclados utilizo 50, 250, 1,250 y 6,250 plantas por metro cuadrado. En cultivos mezclados se observo que el crecimiento de una especie disminuía cuando ella misma se encontraba en alto grado de densidad y en bajo las demás; por el contrario, el crecimiento de la especie considerada aumentada cuando se encontraba en bajo grado de densidad y en alto los restantes.

Navia, citado por Hurtado (1977), al estudiar el efecto de competencia entre plantas de maíz y Simsia amplexicaulis (CAU) pers., concluye que por lo general entre los 40 y 60 días después de la emergencia de las plantas se presentó el mayor efecto de competencia para ambas especies, encontrando en el maíz una reducción en altura de planta, área foliar, peso de la parte de aerea, peso de raíces, velocidad de exposición de las hojas y que se tuvieron mazorcas vanas, pequeñas y con pocos granos, así como plantas jorras.

Competencia intra e intergenotípica. Algunos autores como Sahal, Betanzos, Alarcón y Márquez, citados por Hurtado (1977), señalan que la competencia puede presentarse entre plantas de igual genotipo (intragenotípica) y entre plantas de diferentes genotipos (intergenotípica).

Sakai, citado por Hurtado (1977), menciona que en el primer caso algunas plantas pueden mostrarse más vigorosas que otras en su desarrollo, y que estas diferencias pueden ser efectos ambientales; el mismo autor menciona que la competencia intergenotípica es la que interesa más a los fitomejoradores, también menciona que la presión competitiva que experimenta una planta de parte de sus vecinas depende de la distancia que las separa, es decir, que competencia en este caso depende del espaciamiento.

Betanzos, citado por Hurtado (1977), agrega que la intensidad de la competencia dependerá de la distancia entre plantas vecinas, de las limitaciones del factor por el cual compiten y del nivel de coincidencia de los requerimientos de estos factores.

Generalmente los factores que proporcionan competencia en las plantas se pueden dividir en: ambientales y genéticos.

Los factores ambientales más importantes son: luz, agua, nutrientes del suelo, disponibilidad de  $\text{CO}_2$  y contenido de oxígeno del suelo. Navia, citado por Hurtado (1977).

Los factores genéticos según Sakai, citado por Hurtado (1977), menciona que la relación entre la constitución genética y la aptitud competitiva se encuentra que ésta depende de caracteres tales como: vigor, hábito de crecimiento, precocidad, y que estos caracteres son gobernados por genes.

Hurtado (1977), realizó un estudio de competencia intrapoblacional en líneas, compuestos balanceados y sintéticos de maíz con 2 densidades. (32,750 y 98,381 plantas por hectárea) Y encontró los siguientes resultados en los caracteres estudiados ya que respondieron de diferente manera a las densidades de población.

En la densidad alta aumentaron la altura de mazorca y días a floración debido a los efectos de sombreo en el primer carácter y competencia de nutrientes en el segundo.

La variable hojas arriba de la mazorca fué la menos sensible al cambio de densidad. Solo se modificó en líneas y sintéticos.

Los competidores de las líneas de menor porte provocaron cambios significativos en 5 de los 7 caracteres estudiados (aumentaron promedios de altura, altura de mazorca y días a floración; disminuyendo número de hijos y rendimiento de grano). El rendimiento de grano solo se modificó por efectos de competencia en líneas de menor y mayor porte. Encontrándose que las segundas representaron para las primeras las competidoras más fuertes y las de menor propiciaron la expresión del rendimiento de las más altas.

El efecto de la interacción densidad x competencia, causo cambios importantes en los caracteres estudiados, excepto hojas arriba de la mazorca.

Los sintéticos  $F_1$  presentaron diferentes grados de heterosis (con respecto a las líneas progenitoras) en altura de planta, altura de mazorca, número de hojas arriba de la mazorca y rendimiento de grano.

Algunas líneas que destacaron en las evaluaciones de compuestos balanceados y líneas "por si", revelando con ello baja interacción genotipo ambiente.

Gayton citado por Hurtado (1977), comenta que la densidad de población, es decir el número de plantas por unidad de superficie, influye grandemente en la producción.

Díaz del Pino (1964), indica que las densidades varían entre 30,000 y 80,000 plantas por hectárea, lo que corresponde a cantidades de semilla que van desde el 15 hasta 25 kg./ha., para condiciones de temporal las densidades son de 40,000, 50,000 y 60,000 plantas por hectáreas.

Castillo (1969), realizó un estudio en diferentes densidades de siembra en la variedad NL-VS-1 y encontró que la óptima es de 54,348 plantas por hectárea, sembradas a 20 cm. entre planta y 85 cm. entre surcos con un rendimiento de 5.846 Ton./ha.

## La sequía como Factor limitante de los cultivos

Aunque existen muchos factores meteorológicos capaces de afectar el rendimiento de las plantas y aún anularlo, el factor más comunmente extendido es el que corresponde a la falta de agua en el suelo. Ya que cerca del 50% de las áreas cultivables del mundo, la precipitación pluvial es inferior a la cantidad de agua necesaria para obtener una buena cosecha de la mayoría de las plantas cultivadas.

Por esta razón hace tiempo que la preocupación del hombre es la de obtener variedades resistentes a la sequía, ó por lo menos capaces de producir una buena cosecha cuando la humedad disponible sea escasa. En nuestro país se presenta un período de sequía cada año esto ocurre en los meses de julio, agosto, y septiembre, y se le denomina "canícula ó sequía intraestival" no representa una sequía absoluta, si no una reducción en el número de días con lluvias. Se cree que la causa de ésta sequía de medio verano, en la República Mexicana y Centro América, obedece a cambios en la circulación aérea que año con año tienen lugar sobre el Golfo de México. Mosiño y García (1978).

Castellón (1979), observó que bajo sequía el rendimiento en grano seco se reduce, además número de semillas por mazorca y el área foliar. Estos se debió a que no hubo capacidad suficiente para producir fotosintatos por las reducciones significativas en el área foliar.

Brauer (1969), concluye que una solución al problema, de la sequía sería logrando aumentar la precocidad en las variedades cultivadas.

En el CIMMYT (1977), se hizo un estudio para determinar si las familias dentro de una población poseen grados diferentes de sequía y se usaron dos criterios para medir la respuesta a la sequía.

- 1.- En el período vegetativo miden la tasa de alargamiento de células de las familias bajo riego (sin tensión) y bajo temporal (tensión) y seleccionan aquellas familias en las que hay poco cambio en la tasa de alargamiento entre los 2 tratamientos de humedad.
- 2.- Familias con rendimiento bueno tanto bajo riego como temporal (tensión).

González y Muñoz (1973), hicieron un análisis cuantitativo de apertura estomatal, rendimiento y otras variables en maices sometidos a riego y sequía. Los resultados indican que la sequía ocasiona variación significativa en las variables, área foliar, altura de planta, días a floración, rendimiento de grano, excepto densidad estomatal, y existen diferencias significativas entre las líneas en todas las variables estudiadas. Los maices con mayor área foliar y con mayor altura de planta, tanto en riego como en sequía son los que tienen mayor rendimiento, además existen diferencias entre líneas en cuanto al potencial de rendimiento y en cuanto a su resistencia a sequía.

Muñoz (1973), realizó un estudio sobre selecciones en maíz bajo sequía, riego y temporal, donde probó 3 ambientes diferentes para rendimiento en grano, estos fueron:

- a) Sequía en floración
- b) Riego normal en Chapingo
- c) Temporal en Huamantla, Tlax.

En Chapingo, la selecciones de sequía, mostraron ganancias en rendimiento, en el ensayo bajo riego tanto las selecciones de riego, como la de sequía mostraron ganancias.

En siembra de temporal en localidades con canícula y sin canícula se confirmaron los ensayos de sequía y de riego de Chapingo. Al comparar en diversas localidades las selecciones de riego y sequía y la obtenida en Huamantla bajo temporal, se observa que a medida que las condiciones de temporal son más críticas los rendimientos de las selecciones se confunden.

Muñoz y Márquez (1973), realizaron un estudio bajo condiciones de invernadero, se sometieron a marchitez permanente plántulas de Comp. 2T (V1) y Comp. 56 (V2), a las presiones de selección de 6.5% y 1.7% y se formaron sintéticos con las plántulas más tolerantes. Para probar la efectividad de la selección sobre rendimiento bajo sequía y sobre otras características, bajo condiciones de campo se realizaron experimentos de sequía y de riego en diversas localidades y bajo condiciones de invernadero, se hicieron pruebas de tolerancia en MP en plántula: los sintéticos de V2 rindieron más, especialmente

bajo sequía mostraron mayor tolerancia a MP en plántula, explicada como efecto de una mayor aptitud competitiva. Los sintéticos de V1 no mostraron respuesta a la selección. Esta respuesta diferencial se atribuyó a las diferencias genéticas entre V1. y V2. Las floraciones se retrasaron por el efecto de la sequía.

Rojas (1972), menciona que con la sequía disminuye la fotosíntesis, la respiración, síntesis de proteínas, y que en forma general induce precocidad.

Muñoz et-al (1970), la sequía afecta organos reproductivos y deshidrata hojas inferiores. Además menciona diferentes criterios para seleccionar genotipos resistentes a la sequía, entre los que se encuentran: tolerancia a la marchitez permanente, tolerancia al calor, tolerancia a la presión osmótica, tolerancia a heladas.

Levitt, citado por Muñoz (1978), en base a su clasificación para las plantas xerófitas, a enfatizado la división de las respuestas a la sequía en dos grupos; evasión y tolerancia, las primeras permiten evadir la deshidratación y la segunda le permiten resistirla.

Muñoz y Ortiz (1971), al referirse al modelo genético-fisiológico que proponen para mejorar la producción bajo sequía, explica la situación anterior indicando que los métodos indirectos ó de laboratorio para seleccionar por tolerancia a sequía no necesariamente implica un incremento favorable en los genes directamente involucrados en el rendimiento.

Palacios de la Rosa, citado por Brauer (1969), observó y selecciono la línea Michoacan 21 Comp. 1-104, resistente a la sequía y catalogandola como línea "latente", esta línea se mantuvo sin florecer durante la sequía, mostrando un acusado grado de marchitez, un color grisáceo en las hojas, entrenudos - - bastante cortos y presentó una recuperación notable después de la aplicación de un riego se recuperó logrando incluso producir grano.

Sánchez, citado por Brauer (1963), encontró que las plantas con la herencia del tipo latente mantuvieron invariable el número de sus haces vasculares en las distintas condiciones de humedad; mientras que las líneas susceptibles a la sequía lo - modificaron reduciendo bajo condiciones de sequía.

El CIMMYT (1975), realizó un experimento en el Batán en el cual se utilizaron 5 genotipos para medir sus diferencias en cuanto a la respuesta a sequía. Concluyeron que un genotipo cuyos estomas permanezcan abiertos durante los períodos de baja humedad, consumirá más agua pero es un genotipo superior en materia seca en un período corto de sequía. Y el genotipo que cierre sus estomas durante un período de baja humedad perderá menos agua a través de la transpiración, y puede resultar menos dañado por una sequía prolongada y luego renovar su crecimiento fácilmente.

#### Las Heladas como Factor Limitante en los Cultivos

Las heladas es otro de los factores considerados, que limita a los cultivos para su desarrollo vegetativo ya que es -

muy frecuente en las regiones maiceras y tiene como consecuencia una disminución en el rendimiento de grano, estas se presentan como heladas tardías ó tempranas y limitan al cultivo de maíz, a un período de 120 a 140 días libres de heladas causando efectos como; retardo en el crecimiento, deshidratación de tejidos y ambiente favorable para el desarrollo de pudriciones. - - Aldrich y Leng (1974).

Castellón (1979), menciona que las heladas causan daño en el área foliar, disminuye el volúmen de fotosintatos, y trae consigo una reducción en la expresión del carácter rendimiento de grano, además que muchas veces es nulo.

Los efectos de heladas sobre el crecimiento puede evaluarse si consideramos como indicador de este a los incrementos en peso fresco después de ocurrido el daño de la helada.

Levitt, citado por Castellón (1979), menciona de que el daño producido por heladas es la deshidratación de tejidos, y se atribuye que los incrementos en concentración de azúcar, presión osmótica y permeabilidad de las membranas del plasma, ayudan a las plantas para resistir el frío.

Sthuckey y Curtis, citado por Castellón (1979), mencionan que el decremento de la cantidad de agua libre entre las células al tiempo de enfriamiento reduce la posibilidad de formación de hielo y de éste modo hay un incremento en la resistencia al frío.

Devlin (1970), afirma que el estado de semilla es el más resistente a condiciones ambientales desfavorables debido a que en ésta etapa permanece en estado de reposo.

La herencia del carácter resistencia a frío considerado en una etapa de crecimiento inicial como es la germinación, fué estudiada por Rossman, Andrews y Gorgan, citados por Castellón (1979), y coinciden en que el carácter esta regido por factores múltiples y que se encuentra influenciado grandemente por los efectos maternos que se manifiestan en la constitución del pericarpio y endospermo, ya que el primero es dividido completamente de la madre y el segundo recibe 2 partes heredables de la madre y una del padre por su naturaleza triploide. Gorgan, citado por Castellón (1979), concluye que el problema de tolerancia al frío puede ser solucionada efectuando hibridación usando como hembra una variedad tolerante.

Mock y Eberhart (1972), efectuaron selección recurrente para resistencia al frío en dos poblaciones de maíz realizando pruebas de germinación a una temperatura de 10° C y evaluando en base a porcentaje de germinación a emergencia, índice de emergencia y peso seco de plántulas a los 45 días. Encontraron que la varianza genética y heredabilidad fueron altas para condiciones de campo y bajas para cámara de crecimiento y que la selección en campo fué más efectiva, ya que requirió de menos tiempo. Concluyen que la tolerancia al frío es consecuencia de una asociación natural de poblaciones adaptadas a regiones frías con períodos cortos de crecimiento.

Muñoz et-al (1970), indican que los daños causados por se quía y por heladas han sido considerados como similares por al gunos autores como Levitt, citado por Muñoz et-al (1970), ya que ambos factores provocan la deshidratación protoplásmica. Pero si la comparación se hace a nivel de planta adulta se encuentran ciertas diferencias, ya que la sequía afecta órganos reproductivos y deshidrata órganos inferiores, mientras que - las heladas moderadas reducen el área foliar por deshidratación afectando particularmente las hojas superiores.

### Precocidad

El problema de las zonas semiáridas para obtener una cosecha, está relacionada con la mala distribución de las lluvias, en estos casos una de las soluciones a este problema es un - aumento de la precocidad en las variedades cultivadas, de modo que en los pocos meses que se distribuye la lluvia, la planta pueda crecer y producir una cosecha en condiciones favorables, además existen otras limitantes que se podrían resolver con la siembra de variedades precoces como son: plagas, enfermedades, heladas, sequía. Valarezo (1978), Castellón (1979).

El término de precocidad ha sido considerado por la mayoría de los investigadores como el menor período transcurrido entre la germinación de la semilla y la madurez fisiológica - del fruto, sin considerar otras etapas intermedias del ciclo vegetativo de la planta, tales como período a floración y el período de floración.

Valarezo (1978), considera que en los programas de mejora miento sería necesario tener idea de los cambios morfológicos y fisiológicos que ocurren en la planta cuando se busca precocidad ya que estos cambios podrían afectar el rendimiento.

Poehlman (1970), afirma que la precocidad esta determinada por características hereditarias de la planta así como por el medio ambiente.

Velázquez, citado por Valarezo (1978), trabajando con maíz concluyó que en las variedades que estudio los días a floración y días a madurez fisiológica presentaron cambios que varian en intensidad y dirección al cambiar el medio ambiente.

#### Cambios ocurridos en maíz con la Precocidad

Al estudiar la precocidad Valarezo (1978), encontró que las características del maíz se modifican de la siguiente forma.

- 1.- Los períodos a floración masculinas y femeninas se reducen con la precocidad de la planta.
- 2.- La madurez fisiológica en días: también se reduce con la precocidad y está en relación directa con la reducción de los períodos a floración masculina y femenina, lo cual sugiere que un grupo de genes controlan estos dos caracteres actuando en forma pleiotrópica.
- 3.- Altura de planta: los resultados indican que al ganar precocidad en planta, se reduce la altura de la misma y esto concuerda con lo encontrado por Villena y - -

Johnson, citados por Valarezo (1978), quienes al reducir la altura redujeron los días a floración sin reducir la capacidad de rendimiento.

- 4.- Número de tallos por planta: los resultados indican que al seleccionar para precocidad se pierde la capacidad de la planta para producir hijos ó ramas, lo cual concuerda con Yamaguchi y Ramírez citados por Valarezo (1978).
- 5.- Número de mazorcas por planta: los resultados indican que las variedades precoces producen una ó más mazorcas en cada tallo. reduciendo el tamaño de éstas. En cambio las tardías no producen mazorcas en algunos tallos.
- 6.- Longitud de la mazorca: según los resultados se infieren que si bien la precocidad incrementa el número de mazorcas por planta, reduce la longitud de las mismas. Este resultado concuerda con los de Adams citado por Valarezo (1978).
- 7.- Número de hileras de semillas por mazorca: no existen diferencias con la precocidad.
- 8.- Número de semillas por mazorca: las variedades tardías superan a las variedades precoces en el número de semillas por mazorca se puede atribuir a la menor longitud de la mazorca ó ser menor el número de semillas por hilera.

9.- Número de semillas por planta: de acuerdo con los resultados la variedad tardía supera a la precoz, en el número de granos por mazorca y longitud de la misma, esta según la variedad por su precocidad, tiende por necesidad de sobrevivencia, a producir un mayor número de mazorcas por planta para compensar el número de granos por planta. Valarezo (1978).

González, citado por Valarezo (1978), manifiesta que generalmente se acostumbra clasificar a las plantas cultivadas como precoces, intermedias y tardías, de acuerdo con el número de días que transcurren de la siembra a la madurez fisiológica del grano, abarcando así el ciclo vegetativo de las plantas, ya que la floración es únicamente una etapa intermedia.

Barrientos, citado por Brauer (1969), utilizó el método de porcentaje de humedad del grano para determinar la precocidad en maíz, ya que las fechas de floración no coinciden con la madurez fisiológica del grano, por que se puede tratar con progenies segregantes y cosechar en distintos estados por lo que a contenido de humedad se refiere. Específicamente, si el grano se cosecha ya fisiológicamente maduro pero cuando apenas ha alcanzado esta madurez, puede tener un porcentaje de humedad muy alto y por otra parte, también se le puede dejar en la planta durante muchos días después de alcanzar la madurez y entonces cuando menos en las condiciones de Chapingo, donde la humedad del aire es generalmente baja, el grano empieza a perder humedad con mucha rapidez. Este trabajo permitió prever que habría

una correlación alta entre el contenido de humedad de grano y días necesarios desde la siembra hasta la madurez.

Las características agronómicas pueden variar de acuerdo a diferentes factores ambientales y genéticos, y puede ser -- aumentando ó disminuyendo su rendimiento, altura de planta y precocidad.

Montemayor (1974), en resultados obtenidos en la Facultad de Agronomía, de la U.A.N.L. encontró las siguientes diferencias en materiales tardíos y precoces (precoces de 71 a 73 días a floración masculina y tardías de 80 - 97 días). Las variedades tardías son más rendidoras con mayor número de hojas, mayor altura, más larga la hoja de la mazorca, mayor altura de mazorca, mayor ancho de la hoja de la mazorca, mayor tamaño de mazorca, porcentaje de olote, además mayor cantidad de materia seca en tardíos que en precoces.

Tanaka (1972), a menor tamaño de planta se puede aumentar la densidad de plantas por hectárea. Esto es la ventaja de las variedades precoces ya que la precocidad hace disminuir el porte de la planta.

Castellón (1979), encontró que en las variedades tardías es más lento el cambio de deshidratación de tejidos y tienen menor cantidad de materia seca que las precoces e intermedios.

Robles (1974), menciona que los requerimientos de humedad son menores en los precoces que en tardíos (80 días precoces 140 días tardíos).

Valarezo (1978), hizo un estudio de diferencias fisiológicas y morfológicas en variedades de maíz tardías y precoces y encontró lo siguiente:

La variedad tardía superó a la precoz en los siguientes caracteres, tallos ramas por planta, semillas por mazorca, peso de 100 semillas y rendimiento en gramos sobre planta.

### Colectas de Maíz

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

Esta colección deberá ser lo más amplia posible, para que figuren en ella lo más variado desde el punto de vista de sus características morfológicas, fisiológicas, genéticas, ecológicas, citológicas y fitopatológicas. De la Loma (1963).

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

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

## Importancia de la Variabilidad

La variabilidad es muy importante en el fitomejoramiento para poder mejorar las características deseadas en la planta como rendimiento, resistencia a sequía, resistencia a enfermedades etc.

Las variaciones que se pueden encontrar pueden ser variaciones genéticas y ambientales.

Las variaciones debidas al medio ambiente: estas variaciones se pueden descubrir cultivando plantas con características hereditarias similares bajo diferentes condiciones.

Las variaciones debidas a la herencia: estas variaciones son debidas a que las plantas difieren genéticamente. La variabilidad se puede observar cuando se cultivan plantas con caracteres genéticos diferentes, bajo condiciones similares distintas variedades ó especies. Poehlman (1970).

## Trabajos Similares

En el cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos de los análisis de correlación realizados por Bazaldua (1978), Garza (1980), Bocanegra (1980), Lozano et al (1980) y Salazar et al (1980), en los cuales se puede observar que los principales componentes del rendimiento presentan una correlación altamente significativa con rendimiento de grano como son: altura de planta, número de hojas arriba de la mazorca, perímetro del tallo, número de hileras de la mazorca, y en los trabajos de

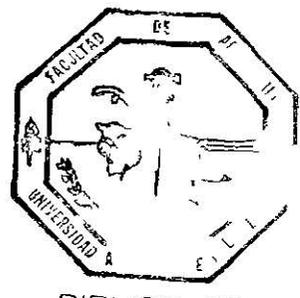
Lozano et al (1980) y Salazar et al (1980), las variables área foliar total y área foliar de la hoja de la mazorca, también fueron altamente significativas.

Cuadro 1.- Correlaciones con rendimiento en grano de experimentos similares realizados por: Bazaldúa, Garza, Bocanegra, Lozano et al, Salazar et al.

Variable	Bazaldúa (1978)		Garza (1980)		Bocanegra (1980)		Lozano et al (1980)		Salazar et al (1980)	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Peso de grano										
Días a floración		*								*
Altura de planta	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Area foliar de la hoja de la M.								*		*
Area foliar total					**	**	**	**	**	**
Diámetro del tallo									**	*
I. de eficiencia foliar										**
Peso de mazorca	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Peso de olote	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Número de hojas arriba de la M.					**	**	**	**	**	**
Número de hojas totales	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Largo de la mazorca	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Perímetro de la mazorca	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Número de hileras de la mazorca	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Perímetro del tallo	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

\*\* Altamente significativa

\* Significativa



BIBLIOTECA GRADUADOS

## MATERIALES Y METODOS

El presente experimento de evaluación se realizó en el ciclo de primavera de 1980, en el campo Experimental de la Facultad de Agronomía, de la U.A.N.L. localizado en el municipio de Marín, N.L. con una altitud sobre el nivel del mar de 367 m. y con coordenadas geográficas de 25° 53' latitud norte y 100° 03' longitud oeste, Porrúa (1976). La distribución de temperaturas y precipitaciones se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2.- Temperaturas y precipitaciones registradas en la estación meteorológica de la Facultad de Agronomía de Marín, N.L. en el desarrollo de la evaluación de maíces precoces en Marín, N.L. Primavera de 1980.

M e s	Temperatura Media Mensual °C	Precipitación Pluvial (mm.)
Marzo	20.4 °C	
Abril	24.5 °C	
Mayo	25.4 °C	107.00
Junio	29.9 °C	
Julio	30.9 °C	5.6
Agosto	28.5 °C	153.1

Fuente departamento de Meteorología y Climatología de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

## Materiales

Los materiales utilizados fueron los requeridos para las prácticas culturales normales del cultivo, además de los materiales utilizados para la toma de datos.

En el experimento se utilizaron 8 variedades de maíz clasificadas como precoces de acuerdo a los días de la siembra a floración.

### Origen del material Biológico.

- 1.- NL-U-127, es originario de los Ramones, N.L. con 2 ciclos de selección masal, y 1 familiar.
- 2.- Pilingue, es una colecta originaria de Linares, N.L. con 1 ciclo de selección masal y 1 familiar.
- 3.- Compuesto Precoz, proviene de 10 colectas precoces de las zonas bajas del Estado de N.L., con 1 ciclo de selección masal y 1 familiar.
- 4.- San Antonio del Salero, tiene 1 ciclo de selección masal y 1 de selección familiar, proviene del sur del Estado. (INIA)
- 5.- Precoz 1, es una variedad sintética de híbridos F1 de Líneas S4 obtenidas en la Facultad de Agronomía, de la U.A.N.L.
- 6.- Precoz 2, variedad sintética de cruas de híbridos de líneas S4, obtenidas en la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

- 7.- Antigua x República Dominicana, población, segregante proporcionada por el CIMMYT.
- 8.- Precoz Tamaulipas, colecta del Estado de Tamaulipas.

### Métodos

El diseño experimental utilizado para la prueba fué bloques al azar con 8 tratamientos y 4 repeticiones, haciendo un total de 32 parcelas. Cada parcela constó de 2 surcos de 5 m. de largo, con espaciamento de 92 cm. entre surcos y 25 cm. entre plantas. La distribución de las parcelas después del sorteo puede observarse en la figura 1.

La siembra se realizó en seco el 12 de marzo de 1980, y se efectuó por el método mateado depositando 2 semillas por punto, realizando el aclareo el 18 de abril dejando una planta por mata.

Se aplicó el riego de asiento el día 13 de marzo de 1980, después de la siembra, debido a las altas temperaturas, y vientos secos ocasionando una pérdida de humedad muy alta y se tuvo que aplicar un sobre riego superficial el día 25 de marzo de 1980, los riegos de auxilio que se dieron fueron, el primero el 16 de abril y el segundo el 13 de junio.

En cuanto al deshierbe se realizó mecánicamente al momento de aporcar y manualmente después de cada riego.

Respecto a los insecticidas se aplicó Diazzinon contra trips y pulgones, el 7 de abril.

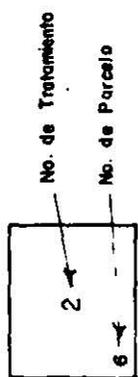
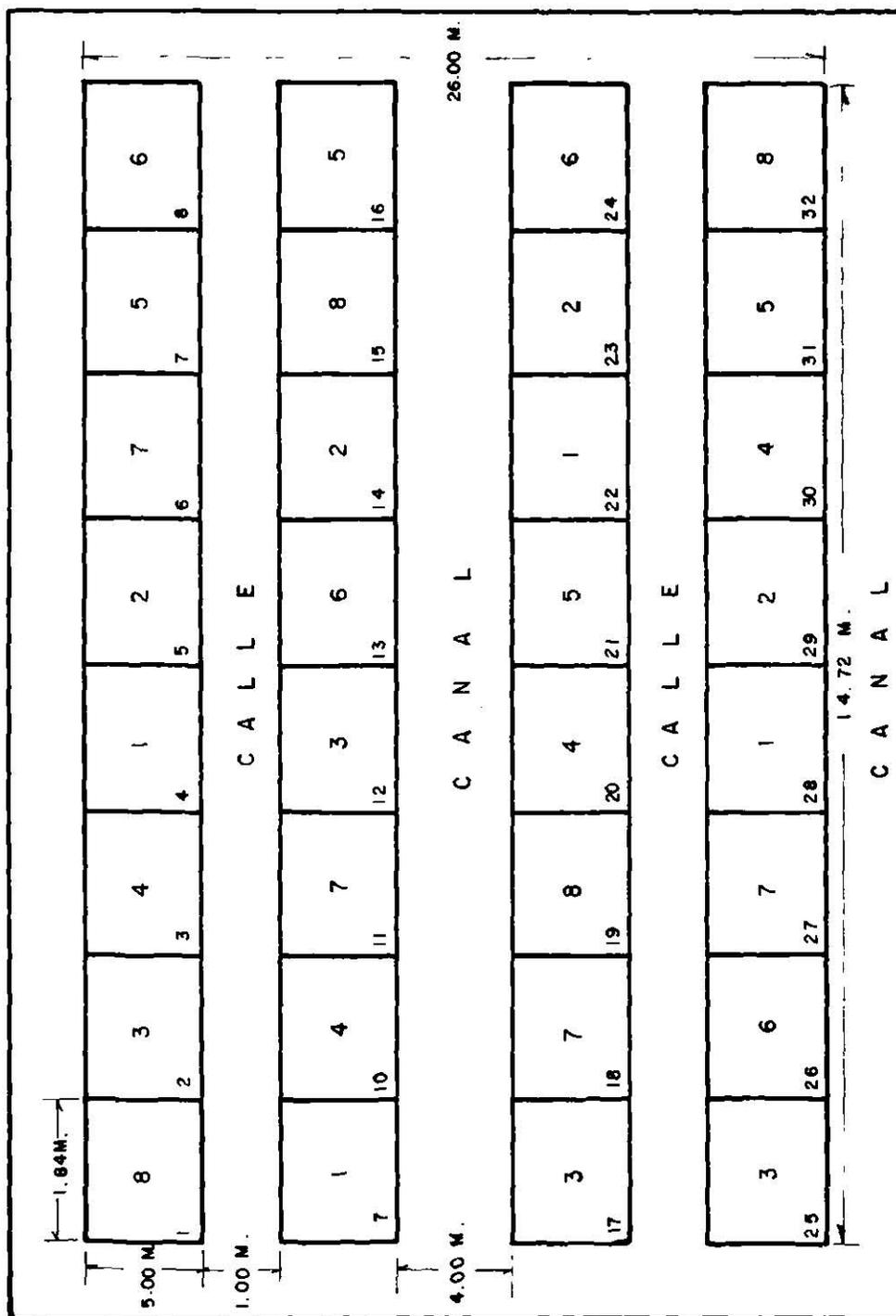


Fig. 1.- Dimensiones, orientación y distribución de las parcelas. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

N

Los datos que se le tomaron a la planta fueron: altura de planta, perímetro del tallo, número de hojas totales, número de hojas arriba de la mazorca, longitud de la hoja de la mazorca, ancho de la hoja de la mazorca, estos datos se tomaron a 10 plantas con competencia completa de cada parcela, y los días a floración se tomo considerando cuando el 50% de las plantas estuvieran en antesis.

El área foliar se determinó multiplicando el largo de la hoja de la mazorca x lo ancho x el factor 0.75.

Al cosechar se tomo los siguientes datos de la mazorca; - número de hileras, largo, perímetro, peso de olote y peso de grano.

El porciento de olote se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Porciento de olote} = \frac{\text{peso de mazorca} - \text{peso de grano}}{\text{peso de mazorca}} \times 100$$

Una vez sacado el porciento de olote se estandarizo por medio de la tabla de grados Bliss.

Cabe mencionar que donde no se tuvo el número correcto de plantas por la no germinación de la semilla ó por la eliminación durante el cultivo; se utilizó el método de "IOWA", para corregir el rendimiento.

$$\text{Factor de corrección} = \frac{H - 0.3 M}{H - M}$$

en donde:

H = Número de plantas teóricas  
(40).

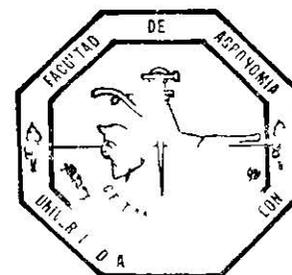
M = Número de fallas en la parcela.

0.3= Constante.

Una vez corregido el rendimiento por fallas se corrigió por humedad ajustandose al 12% .

#### Análisis Estadísticos

Se hicieron los análisis de varianza para cada una de las características consideradas en la evaluación y para comparar las medias de tratamientos se usó la prueba de Tukey. Así mismo se calcularon los coeficientes de correlación entre las variables y por último un cálculo de regresión múltiple para conocer la dependencia del rendimiento con respecto a las características agronómicas estudiadas.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## R E S U L T A D O S

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el presente trabajo para cada una de las características analizadas, con su concentración de datos, análisis de varianza y comparación de medias (Tukey).

### Rendimiento

#### Rendimiento en Grano

Para esta variable el tratamiento que obtuvo mayor rendimiento, fué NL-U-127 con 4047.56 kg./ha., y la de menor producción fué San Antonio del Salero con 713.38 kg./ha. (cuadro 3).

En el análisis de varianza para la característica rendimiento en grano (cuadro 4), se encontró una diferencia altamente significativa entre los tratamientos con un coeficiente de variación (c.v.) de 12.40% y al efectuarse la prueba de medias (Tukey) se concluye que 5 tratamientos son iguales estadísticamente al nivel de significancia de 0.05 y 7 al nivel de 0.01 - (apéndice cuadro 32).

#### Rendimiento en Mazorca

Para esta característica la variedad que obtuvo mayor promedio fué Precoz 1 con 4781.15 kg./ha., obteniendo el menor rendimiento San Antonio del Salero, con 904.46 kg./ha. (cuadro 5).

En cuanto a esta variable el análisis de varianza (cuadro 6) mostró una diferencia altamente significativa entre trata-

Cuadro 3.- Concentración de datos para el Rendimiento de grano promedio gr/parcela y rendimiento en kg./ha. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X	kg./ha.
Ant. x Rep. Dom.	1829.23	2525.91	2645.57	2523.88	2381.14	2976.44
Comp. Precoz	1882.90	2623.51	2252.37	2952.33	2427.73	3034.72
Precoz 1	2904.28	3473.11	3023.70	3527.53	3432.25	4040.19
NI.-U-127	2637.86	3163.23	3599.73	3551.31	3238.04	4047.56
Pilisque	2591.89	3058.80	3099.90	2721.17	2867.94	3584.94
Precoz Tamps.	2661.05	3509.37	2055.82	3136.24	2840.62	3550.78
Precoz 2	2490.53	2648.29	2963.22	2655.62	2689.41	3361.75
San Antonio del Salero	570.70	764.37	455.73	491.97	570.69	713.38

Cuadro 4.- Análisis de varianza para Rendimiento de grano en kg./ha. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S. C.	C. M.	F.C.	F. TEORICA	
					.05	.01
Tratamiento	7	31886943.977	4550000.00	29.304**	2.49	3.65
Bloques	3	2193471.965	731157.322	4.704	3.07	4.87
Error	21	3264411.059	155448.146			
Total	31	37344827.000				

\*\* Diferencia altamente significativa

c.v.= 12.4 %

Cuadro 5.- Concentración de datos para Rendimiento de mazorca promedio en gr./parcela y rendimiento en kg/ha. - Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X	kg/ha.
Ant. x Rep. Dom.	2346.94	3247.59	3322.33	3212.20	3032.26	3790.31
Comp. Precoz	2374.09	3187.70	2680.04	3682.92	2981.18	3726.46
Precoz 1	3467.36	4080.30	3566.42	4185.64	3824.93	4781.15
NL-U-127	3175.67	3721.43	4199.68	4128.81	3806.39	4758.03
Pilinque	3133.05	3660.53	3694.84	3260.50	3437.23	4293.53
Precoz Tamps.	3106.89	4051.47	2413.59	3682.92	3313.71	4142.15
Precoz 2	2961.27	3152.73	3509.07	3155.50	3194.64	3993.31
San Antonio del Salero	723.59	934.24	631.02	605.50	1138.04	904.46

Cuadro 6.- Análisis de varianza para Rendimiento de mazorca kg/ha. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. TEORICA	
					.05	.01
Tratamientos	7	42684280.521	6090000.000	28.937**	2.49	3.65
Bloques	3	2883561.135	961187.045	4.561	3.07	4.87
Error	21	4425175.373	210722.637			
Total	31	49993017.029				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v.= 12.08%

mientos con un c.v. de 12.08% y al efectuarse la comparación de medias (Tukey), en el cual se observa que 7 tratamientos son iguales estadísticamente a los niveles de significancia de 0.05 y 0.01 (apéndice cuadro 32)

#### Porcentaje de Olote

Para esta característica la variedad que obtuvo mayor promedio fué San Antonio del Salero, con 28.37% y la que obtuvo el menor fué Precoz Tamaulipas, con 22.25% (cuadro 7).

El análisis de varianza para esta variable (cuadro 8), indica una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un c.v. de 5.41% y al efectuarse la prueba de medias (Tukey), resultó que 2 tratamientos son iguales estadísticamente al nivel de significancia de 0.05 y 3 al nivel de 0.01 (apéndice cuadro 32).

### Características Agronómicas

#### Altura de Planta

Para esta característica el tratamiento que obtuvo el mayor promedio fué para San Antonio del Salero, con 173.98 cm. y el más bajo para Antigua x República Dominicana con 124.80 cm. (cuadro 9).

Para esta variable el análisis de varianza (cuadro 10), mostró una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un c.v. de 4.03% y al realizar la comparación de medias (Tukey), resultó que 6 tratamientos son iguales a ambos niveles de significancia 0.05 y 0.01 (apéndice cuadro 33).

Cuadro 7.- Concentración de datos para por ciento de olote. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	27.97	28.11	26.85	27.56	27.62
Comp. Precoz	27.06	24.88	23.58	25.70	25.30
Precoz 1	23.73	22.71	22.95	23.34	23.18
NL-U-127	24.27	22.79	22.22	21.97	22.81
Pilínque	24.58	23.89	23.66	23.97	24.02
Precoz Tamps.	22.30	21.47	22.63	22.63	22.25
Precoz 2	23.50	23.58	23.26	23.42	23.44
San Antonio del Salero	30.72	25.25	31.82	25.70	28.37

Cuadro 8.- Análisis de varianza para por ciento de olote. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	146.044	20.863	11.717**	2.49	3.65
Bloques	3	9.524	3.175	1.783	3.07	4.87
Error	21	37.391	1.781			
Total	31	192.959				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v. = 5.41%

Cuadro 9.- Concentración de datos para altura de planta en cm.  
Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	109.6	124.7	140.0	124.9	124.80
Comp. Precoz	151.9	165.6	171.4	183.0	167.98
Precoz 1	145.8	140.1	149.9	156.0	147.95
NL-U-127	148.8	157.8	169.8	167.5	160.98
Pilinque	162.2	161.1	170.8	167.5	165.40
Precoz Tamps.	162.5	170.7	171.8	162.3	166.83
Precoz 2	159.7	161.1	168.4	159.4	162.15
San Antonio del Salero	173.9	175.7	171.2	175.0	173.98

Cuadro 10.- Análisis de varianza para altura de planta en cm. -  
Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	6848.329	978.333	23.866**	2.49	3.65
Bloques	3	723.091	240.030	5.88	3.07	4.87
Error	21	860.859	40.993			
Total	31	8432.279				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v. = 4.03%

### Perímetro del Tallo

El tratamiento que obtuvo el mayor promedio para esta característica fué el Compuesto Precoz con 7.16 cm. y el de menor fué el Pilingue con 6.37 cm. (cuadro 11).

El análisis de varianza para esta variable (cuadro 12) - mostró una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un c.v. de 3.70% y al realizar la comparación de medias (Tukey), resultó que 5 tratamientos eran iguales estadísticamente al nivel de significancia de 0.05 y 7 al nivel de 0.01 (apéndice cuadro 33).

### Número de Hojas Totales

El promedio mayor para esta variable fué para el tratamiento Compuesto Precoz con 13.25 y el menor fué para San Antonio del Salero con 11.26 (cuadro 13).

Al efectuarse el análisis de varianza para esta característica (cuadro 14), se encontró una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un c.v. de 2.90% y al efectuarse la comparación de medias (Tukey), resultó que 3 tratamientos eran iguales estadísticamente al nivel de significancia de 0.05 y 4 al nivel de 0.01 (apéndice cuadro 33).

### Longitud de la Hoja de la Mazorca

El tratamiento que obtuvo el mayor promedio para esta variable fué el Compuesto Precoz con 88.80 cm. y el más bajo - fué para NL-U-127, con 81.87 cm. (cuadro 15).

Cuadro 11.- Concentración de datos para perímetro del tallo en -  
cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Pri  
mavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	6.20	6.55	6.75	6.50	6.50
Comp. Precoz	7.05	7.50	7.10	7.00	7.16
Precoz 1	6.60	6.90	6.85	6.00	6.58
NL-U-127	6.40	6.70	6.35	6.62	6.51
Pilisque	6.30	6.65	6.20	6.35	6.37
Precoz Tamps.	6.45	6.45	6.85	6.77	6.63
Precoz 2	6.70	6.95	6.85	6.50	6.75
San Antonio del Salero	6.84	7.00	7.41	6.10	6.83

Cuadro 12.- Análisis de varianza para perímetro del tallo en cm.  
Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primave-  
ra de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	1.795	.356	4.103**	2.49	3.65
Bloques	3	.993	.335	5.293	3.07	4.87
Error	21	1.312	.062			
Total	31	4.100				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v. = 3.73%

Cuadro 13.- Concentración de datos para número de hojas totales. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	11.0	12.3	13.0	11.3	11.90
Comp. Precoz	12.7	13.4	14.1	12.8	13.25
Precoz 1	12.6	13.5	13.5	11.9	12.87
NL-U-127	11.6	12.8	12.1	11.3	11.95
Pilisque	11.8	12.5	12.3	11.9	12.12
Precoz Tamps.	12.6	12.5	12.9	11.3	12.32
Precoz 2	12.7	13.3	13.1	12.3	12.85
San Antonio del Salero	11.3	11.7	11.9	10.2	11.26

Cuadro 14.- Análisis de varianza para número de hojas totales. - Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	11.589	1.656	12.954**	2.49	3.65
Bloques	3	8.336	2.779	21.743	3.07	4.87
Error	21	2.684	.128			
Total	31	22.609				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v.= 2.9%

Al realizar el análisis de varianza para esta característica (cuadro 16), se encontró que no hubo diferencia significativa entre tratamientos con un c.v. de 4.27% (apéndice cuadro 34).

#### Ancho de la Hoja de la Mazorca

Para esta característica el tratamiento que obtuvo el mayor promedio fué para Precoz Tamaulipas, con 8.76 cm. y el menor fué para San Antonio del Salero con 8.23 cm. (cuadro 17).

El análisis de varianza para esta variable (cuadro 18), se encontró que no hubo diferencia significativa entre tratamientos con un c.v. de 3.44% (apéndice cuadro 34).

#### Area Foliar de la Hoja de la Mazorca

Para esta característica el mayor promedio fué para Precoz Tamaulipas con 576.97 cm.<sup>2</sup> y el menor para Piliñque con 513.74. cm.<sup>2</sup> (cuadro 19).

El análisis de varianza para esta variable (cuadro 20), se encontró con una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un c.v. de 5.01% y al efectuarse la comparación de medias (Tukey), resultó que 6 tratamientos eran iguales estadísticamente al nivel de significancia de 0.05 y todas al nivel de 0.01 (apéndice cuadro 34).

#### Número de Hojas arriba de la Mazorca

Para esta característica el tratamiento que obtuvo el mayor promedio fué el Compuesto Precoz, con 5.32 hojas y el

Cuadro 15.- Concentración de datos para longitud de la hoja de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. - Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	80.7	88.3	86.3	82.2	84.30
Comp. Precoz	88.9	86.0	88.5	91.8	88.80
Precoz 1	82.8	90.5	85.7	93.0	87.97
NL-U-127	86.8	83.1	78.1	79.5	81.87
Pilinque	80.4	88.0	76.8	84.6	82.43
Precoz Tamps.	83.1	88.9	91.2	87.7	87.72
Precoz 2	82.7	87.2	89.7	80.7	85.09
San Antonio del Salero	83.9	85.2	81.0	85.5	83.90

Cuadro 16.- Análisis de varianza para longitud de la hoja de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.C.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	192.502	27.500	2.067N.S.	2.49	3.65
Bloques	3	52.978	17.659	1.327	3.07	4.87
Error	21	279.414	13.305			
Total	31	524.895				

N.S. No significativa  
c.v.= 4.27%

Cuadro 17.- Concentración de datos para ancho de la hoja de la -  
mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín,  
N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	8.28	8.10	8.12	8.05	8.13
Comp. Precoz	8.65	9.14	8.10	8.40	8.57
Precoz 1	8.31	9.10	8.11	8.90	8.60
NL-U-127	8.10	8.10	8.50	8.90	8.40
Pilinque	8.01	8.40	8.50	8.29	8.30
Precoz Tamps.	8.81	8.80	8.50	8.95	8.76
Precoz 2	8.45	8.90	8.51	8.33	8.54
San Antonio del Salero	8.16	8.22	8.09	8.48	8.23

Cuadro 18.- Análisis de varianza para ancho de la hoja de la ma-  
zorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín,  
N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	125.895	17.985	2.124N.S.	2.49	3.65
Bloques	3	45.851	15.284	1.805	3.07	4.87
Error	21	177.797	8.467			
Total	31	349.542				

N.S. No significativa  
c.v.= 3.44%

Cuadro 19.- Concentración de datos para el área foliar de la hoja de la mazorca en cm.2. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	501.14	536.42	525.56	496.28	514.85
Comp. Precoz	576.73	589.53	536.63	568.34	570.55
Precoz 1	516.05	617.66	521.27	620.77	568.93
NL-U-127	527.31	504.83	497.88	530.66	515.17
Pilinque	483.00	554.40	489.60	526.00	513.25
Precoz Tamps.	549.08	586.74	581.40	588.68	576.47
Precoz 2	524.11	582.06	569.31	504.17	544.91
San Antonio del Salero	513.46	525.25	491.46	543.78	518.48

Cuadro 20.- Análisis de varianza para el área foliar de la hoja de la mazorca, en cm.2. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	22235.312	3176.473	4.317**	2.49	3.65
Bloques	3	7706.622	2568.887	3.491	3.07	4.87
Error	21	15452.181	735.818			
Total	31	45394.154				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v.= 5.01%

menor fué para San Antonio del Salero con 4.20 hojas (cuadro 21).

Al realizar el análisis de varianza para esta variable (cuadro 22), se encontró una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un c.v. de 3.34% y al efectuarse la comparación de medias (Tukey), resultó que 4 tratamientos eran iguales estadísticamente al nivel de significancia de 0.05 y 6 al nivel de 0.01 (apéndice cuadro 35).

#### Longitud de la Mazorca

El tratamiento más sobresaliente para esta variable fué Antigua x República Dominicana, con un promedio de 16.80 cm. y el menor fué San Antonio del Salero, con 13.43 cm. (cuadro 23).

Para esta característica el análisis de varianza (cuadro 24), indica una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un c.v. de 5.79% y al realizar la prueba de medias (Tukey), 7 tratamientos fueron iguales estadísticamente a ambos niveles de significancia de 0.05 y 0.01 (apéndice cuadro 35).

#### Perímetro de la Mazorca

El mayor promedio para esta variable fué para el Com-puesto Precoz con 13.375 cm. y el menor fué San Antonio del Salero con 11.570 cm. (cuadro 25).

Cuadro 21.- Concentración de datos para número de hojas arriba - de la mazorca. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	5.0	5.3	5.5	5.4	5.30
Comp. Precoz	5.2	5.2	5.4	5.5	5.32
Precoz 1	4.9	4.9	4.7	5.1	4.90
NL-U-127	4.6	4.7	4.6	4.8	4.67
Pilinque	4.6	5.3	5.2	5.0	5.02
Precoz Tamps.	4.5	5.1	4.9	5.0	4.87
Precoz 2	4.9	5.2	4.8	4.9	4.95
San Antonio del Salero	4.2	4.2	4.1	4.4	4.20

Cuadro 22.- Análisis de varianza para número de hojas arriba de la mazorca. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	3.46	.494	18.002**	2.49	3.65
Bloques	3	.371	.124	4.504	3.07	4.87
Error	21	.577	.027			
Total	31	4.407				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v. = 3.34%

Cuadro 23.- Concentración de datos para longitud de la mazorca - en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	16.80	16.45	16.25	17.70	16.80
Comp. Precoz	15.30	16.30	17.25	17.35	16.55
Precoz 1	16.00	17.20	16.70	15.11	16.25
NL-U-127	16.05	15.65	16.15	16.25	16.02
Pilinque	16.50	16.35	14.84	14.95	15.66
Precoz Tamps.	15.65	16.59	15.47	16.75	16.11
Precoz 2	16.13	15.98	17.60	15.55	16.31
San Antonio del Salero	13.15	12.58	15.71	12.18	13.43

Cuadro 24.- Análisis de varianza para longitud de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	31.114	4.445	5.246**	2.49	3.65
Bloques	3	1.094	1.365	.430	3.07	4.87
Error	21	17.791	1.847			
Total	31	49.999				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v.= 5.79%

Cuadro 25.- Concentración de datos para perímetro de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	12.92	13.30	12.74	13.07	13.007
Comp. Precoz	13.20	12.85	13.65	13.80	13.375
Precoz 1	13.41	13.43	13.10	12.93	13.217
NL-U-127	12.05	12.88	13.10	12.90	12.730
Pilínque	12.90	12.75	12.25	12.77	12.660
Precoz Tamps.	11.77	12.14	11.93	12.75	12.140
Precoz 2	12.94	12.73	12.90	13.30	12.967
San Antonio del Salero	11.50	11.51	11.40	11.90	11.570

Cuadro 26.- Análisis de varianza para perímetro de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamiento	7	980.340	140.334	13.842**	2.49	3.65
Bloques	3	54.841	18.280	1.803	3.07	4.87
Error	21	212.902	103.718			
Total	31	1250.082				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v.= 2.5%

El análisis de varianza para esta característica mostró (cuadro 26), una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un c.v. de 2.50% y al efectuarse la comparación de medias (Tukey), se encontró que 6 tratamientos son iguales a ambos niveles de significancia 0.05 y 0.01 (apéndice cuadro 35).

#### Número de Hileras de la Mazorca

El tratamiento más sobresaliente para esta característica fué San Antonio del Salero, con 13.32 hileras y el menor fué Precoz Tamaulipas con 10.45 hileras (cuadro 27).

El análisis de varianza para esta variable (cuadro 28), resultó altamente significativa entre tratamientos con un c. v. de 4.51% y al efectuarse la comparación de medias (Tukey), se encontró que 4 tratamientos son iguales estadísticamente al nivel de 0.05 y 6 al nivel de 0.01 (apéndice cuadro 36).

#### Días a Floración

Para esta característica el promedio mayor fué para el tratamiento Compuesto Precoz, con 63.2 días y el menor fué para NL-U-127 con 60.5 días (cuadro 29).

Al realizar el análisis de varianza para esta variable cuadro (30), mostró una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un c.v. de 1.01% y al efectuarse la comparación de medias (Tukey), se encontró que 6 tratamientos eran iguales estadísticamente al nivel de significancia de 0.05 y 7 al nivel de 0.01 (apéndice cuadro 36).

Cuadro 27.- Concentración de datos para números de hileras de la de la mazorca. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	12.6	13.2	13.0	12.8	12.90
Comp. Precoz	11.8	11.8	12.8	11.6	12.00
Precoz 1	11.2	11.8	11.8	11.4	11.55
NL-U-127	11.8	12.4	13.0	12.6	12.45
Pilinque	12.6	12.2	12.6	12.4	12.45
Precoz Tamps.	9.8	11.4	9.6	11.0	10.45
Precoz 2	10.8	12.4	12.0	12.6	11.95
San Antonio del Salero	12.8	13.7	12.8	14.0	13.32

Cuadro 28.- Análisis de varianza para número de hileras de la mazorca. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	23.719	3.388	11.107**	2.49	3.65
Bloques	3	1.344	.448	1.468	3.07	4.87
Error	21	6.406	.305			
Total	31	31.469				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v.= 4.51%

Cuadro 29.- Concentración de datos para días a floración. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

VARIEDAD	I	II	III	IV	X
Ant. x Rep. Dom.	63	62	64	63	63.0
Comp. Precoz	64	63	63	63	63.2
Precoz 1	64	62	62	62	62.2
NL-U-127	61	59	61	61	60.5
Pilinque	62	61	62	62	61.5
Precoz Tamps.	62	62	64	64	63.0
Precoz 2	63	61	62	62	62.0
San Antonio del Salero	62	62	64	64	63.0

Cuadro 30.- Análisis de varianza para días a floración. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. .05	TEORICA .01
Tratamientos	7	24.000	3.429	6.4**	2.49	3.65
Bloques	3	8.250	2.750	5.133	3.07	4.87
Error	21	11.250	.536			
Total	31	43.500				

\*\* Diferencia altamente significativa  
c.v.- 1.01%

## Correlaciones

El presente análisis de correlación (cuadro 31), se hizo con el fin de complementar esta evaluación y para medir la intensidad de asociación entre las variables, se encontró que el rendimiento de grano esta altamente correlacionado con número de hojas arriba de la mazorca, longitud de la mazorca y perímetro de la mazorca en forma positiva, y en forma negativa con porcentaje de olote. Además se encontraron correlaciones altamente significativas en forma positiva entre las siguientes variables: longitud de la mazorca con número de hojas arriba de la mazorca y número de hojas totales; perímetro de la mazorca con número de hojas arriba de la mazorca y longitud de la mazorca; en forma positiva también resultó altamente correlacionado el perímetro del tallo con número de hojas totales.

## Regresión Múltiple

Este análisis se hizo con el propósito de conocer el grado de dependencia de la variable Rendimiento en grano (Y4), hacia las demás variables y se seleccionó el modelo siguiente:

$$\hat{Y}_4 = \hat{B}_0 + \hat{B}_{11} X_{11} + \hat{B}_7 X_7 + \hat{B}_2 X_2 + \hat{B}_3 X_3 + \hat{B}_{10} X_{10}.$$

Y4 = Rendimiento en grano

B0 = Coeficiente de regresión

X11 = Porcentaje de olote

X7 = Longitud de la mazorca

X2 = Perímetro del tallo

Cuadro 51.- Correlación de las variables consideradas en el presente experimento. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera de 1980.

	Y4	Y3	Y4	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
	** .9966													
X1	- .1880													
X2	- .2564			.2089										
X3	** .5655	** .5190		-.3158	.0441									
X4	* .3821	* .3836	** .0756	.5961	.4112									
X5	.1067	.0988	.0595	.3262	* .3548	* .3727								
X6	* .3611	* .3908	.1891	.0409	.1665	.1497	.2675							
X7	** .6640	** .6355	-.3985	* .1743	** .5781	** .4653	.1419	.0577						
X8	** .6262	** .5930	-.3444	.0088	* .6711	* .4230	* .1692	.0568	** .6550					
X9	- .4131	* .4341	-.0534	-.0814	-.1669	* .3648	* .4104	-.4395	-.2964	-.0353				
X10	- .3991	* .4199	-.0604	.2621	.1363	-.0805	.1751	.0202	-.0348	-.0351	-.0709			
X11	- .6821	** .7284	-.2444	.2554	-.1616	-.3330	-.1139	-.4746	-.2160	-.2671	.4837	* .3730		
X12	.2760	.2872	.1425	.2463	.3337	.3378	* .8388	* .7486	.1306	.1478	-.5310	** .1331	-.5421	**

\* Variables con asociación significativa (valores mayores que .349, pero menores que .449 )

\*\* Variables con asociación altamente significativa (valores mayores que .449 )

X10 = Número de hojas arriba de la mazorca

X3 = Días a floración masculina.

$$\hat{Y}_4 = 18762.599 + (-210.509 X_{11} + 432.737 X_7 + (-631.273 X_2 \\ + (-237.364 X_{10} + 965.375 X_3) .$$

Según el análisis estadístico realizado demuestra que el rendimiento de grano depende de las siguientes variables: porcentaje de olote, perímetro del tallo, y número de hojas arriba de la mazorca en forma negativa, y positivamente de las variables: días a floración masculina y longitud de la mazorca.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## D I S C U S I O N

De acuerdo a los resultados experimentales se observa que los tratamientos que obtuvieron el mayor rendimiento son ellos en que se ha practicado más ciclos de selección y han presentado mayor adaptación para esta región. De esta manera por trabajos anteriores y el presente se observa claramente la importancia que es utilizar los métodos de mejoramiento en las variedades criollas pues con estas, podemos obtener buenos rendimientos y mejor adaptación.

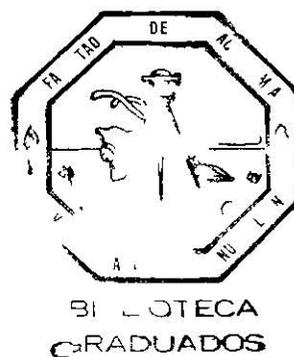
Es importante mencionar que las variedades que obtuvieron mayor rendimiento en mazorca no son las mismas que rindieron con grano y viceversa. Tal es el caso de la variedad precoz 1 que fué la que obtuvo el mayor rendimiento en mazorca más sin embargo en el rendimiento en grano fué superada por la variedad NL-U-127, esto se puede deber a que el aumento de peso en mazorca, podría resultar de un aumento en peso de olote y no de grano. La variedad San Antonio del Salero, fué la mayor en porcentaje de olote y menor que todos los tratamientos en el rendimiento en grano, número de hojas arriba de la mazorca, largo de la mazorca, número de hojas totales y rendimiento en mazorca. Como resultado de la respuesta al ambiente a que fué expuesto, pues siendo un genotipo de altura mostró una gran desadaptación por las altas temperaturas ya que por riego no se presentaron deficiencias.

Los rendimientos obtenidos se pueden considerar como buenos para esta región ya que fluctúan entre 2.9 y 4.0 toneladas/ha.

Por lo que concierne a las correlaciones que se efectuaron se encontró que el rendimiento de grano presenta correlación altamente significativa y positiva con longitud de la mazorca, perímetro de la mazorca, número de hojas arriba de la mazorca, y en forma negativa con porcentaje de olote. Estos resultados concuerdan en parte con los obtenidos por Bocanegra (1980), Garza (1980) y Salazar (1979), donde encontraron que todas las variables están altamente correlacionadas con rendimiento en grano a excepción de número de hojas totales y número de hojas arriba de la mazorca. Además resultó con correlación altamente significativa el número de hojas totales con perímetro del tallo, en forma positiva. Otra de las variables que presentó correlación altamente significativa en forma positiva fue longitud de la mazorca con número de hojas arriba de la mazorca y número de hojas totales estos resultados concuerdan con los de Tanaka y Yamaguchi (1970), que concluyeron que a mayor área foliar habría más producción de alimentos que incrementaría el rendimiento. Otra de las variables con correlación altamente significativa en forma positiva fue perímetro de la mazorca con número de hojas arriba de la mazorca y longitud de la mazorca, es decir que a medida que aumenta una de ellas también aumentan las otras lo que concuerda con Muñoz (1977).

En el análisis de regresión múltiple que se efectuó se encontró que el rendimiento de grano está influido en forma negativa por las variables; porcentaje de olote, perímetro del

tallo y días a floración; y en forma positiva por longitud de la mazorca y número de hojas arriba de la mazorca. Esto indica que a medida que disminuyen el porcentaje de olate, perímetro del tallo y días a floración aumenta el rendimiento y al aumentar la longitud de la mazorca y número de hojas arriba de la mazorca incrementa el rendimiento ya que se aumentara la producción de fotosintatos. Esto no concuerda con lo encontrado por Garza (1980) y Garza (1972), lo cual no es lógico ya que a medida que aumentan los días a floración deberá aumentar el rendimiento.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones que se pueden desprender del presente trabajo de evaluación de materiales precoces son las siguientes:

- 1.- En el análisis estadístico se encontraron diferencias altamente significativas para las variables peso de grano, peso de mazorca, altura de planta, perímetro del tallo, número de hojas arriba de la mazorca, número de hojas totales, área foliar, longitud de la mazorca, perímetro de la mazorca, número de hileras de la mazorca, porcentaje de olote, excepto para las variables; longitud y ancho de la hoja de la mazorca.
- 2.- Una vez realizada la prueba de medias (Tukey), para el peso de grano se concluye que los primeros 5 tratamientos son iguales al nivel de significancia de 0.05 y 7 al nivel de 0.01, el tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento fué NL-U-127, con 4047.56 kg./ha. y le siguió el precoz 1, con 4040.19 kg./ha. y el de menor producción fué San Antonio del Salero, con 713.38 kg./ha.
- 3.- El rendimiento de grano resultó con correlación altamente significativa en forma negativa con porcentaje de olote y positiva con número de hojas arriba de la mazorca.

- 4.- Según el análisis de regresión las variables que influyeron en el rendimiento de grano negativamente fueron: porcentaje de olote, perímetro del tallo y días a floración y positivamente número de hojas arriba de la mazorca y longitud de la mazorca.
  
- 5.- Se recomienda que se siga trabajando con los materiales más sobresalientes, por un lado continuando con los ciclos de selección ya que los más seleccionados probaron ser los más rendidores y por otro en buscar la mejor densidad para estos genotipos ya que por su porte bajo podrían aceptar una mayor competencia.

## R E S U M E N

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, el cual se encuentra localizado en el Municipio de Marín, N.L. ciclo Primavera de 1980.

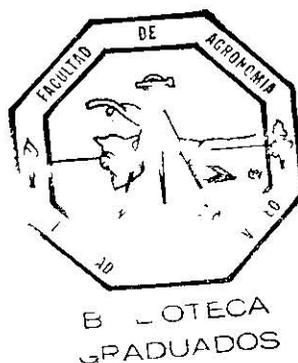
El objetivo de este trabajo fué evaluar el comportamiento de 8 materiales precoces de maíz, en la parte baja del Estado de Nuevo León.

Para este experimento se utilizó el diseño de bloques al azar, con 8 tratamientos y 4 repeticiones, cada parcela estuvo formada de 2 surcos con 5m. de longitud espaciados a 92 cm. y 25 cm. entre plantas, de cada parcela se tomaron 10 plantas en competencia completa como parcela útil para las características agronómicas que fueron; altura de planta, perímetro del tallo, número de hojas totales y arriba de la mazorca, ancho, longitud y área foliar de la hoja de la mazorca, longitud, perímetro y número de hileras de la mazorca; porcentaje de -olote, rendimiento en grano y mazorca, y para días a floración se tomo cuando el 50% de las plantas estuvieran en antesis.

En cuanto a rendimiento de grano los resultados obtenidos indican que 5 tratamientos son iguales estadísticamente al nivel de significancia de 0.05, siendo las variedades NL-U-127 y el precoz 1 las que obtuvieron los mayores rendimientos con 4047.56 y 4040.19 kg./ha.

El análisis de correlación efectuado muestra que las variables que tienen correlación altamente significativa con rendimiento de grano positivamente son: longitud de la mazorca y número de hojas arriba de la mazorca y en forma negativa la variable, porcentaje de olate.

El análisis de regresión múltiple que se realizó, muestra que el rendimiento de grano depende en forma significativa y positivamente de: longitud de la mazorca y número de hojas arriba de la mazorca; y negativamente de las variables: porcentaje de olate, perímetro del tallo y días a floración.



## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Aldrich, S.R.E. y E.R. Leng 1974. Producción moderna del maíz  
Ed. Hemisferio sur Buenos Aires, Argentina.
- Bazaldúa R., J.A. 1978. Evaluación de 26 colectas de maíz -  
(Zea mays L.) de la zonas bajas del Estado de N.L. en Ma-  
rín, N.L. Verano de 1977. Tesis Profesional. Facultad  
de Agronomía, UANL. Mty. N.L. México.
- Bocanegra P., A. 1980. Evaluación de 26 colectas de maíz (Zea  
mays L.) criollo de la zona baja del Estado de N.L. en -  
Gral. Terán, N.L. Verano de 1977. Tesis Profesional. -  
Facultad de Agronomía, UANL. Mty. N.L. México.
- Brauer H., O. 1969. Fitogenética aplicada. Ed. Limusa. Mé-  
xico.
- Castellón O., J.J. 1979. Resistencia a heladas y sequía en  
maices de la Mesa Central y Sierra de Chihuahua. Tesis  
de Maestro en Ciencias. CP. Chapingo, México.
- Castillo S., M.A. 1969. Efecto de diferentes poblaciones so-  
bre los rendimientos de la variedad de maíz para grano -  
NL-VS-1, en Gral. Escobedo, N.L. Tesis Profesional. Fa-  
cultad de Agronomía, UANL. Mty. N.L. México.
- CIMMYT. 1975. Revisión de programas. México.
- CIMMYT. 1977. Revisión de programas. México.

- De la Loma, J.L. 1963. Genética general y aplicada. Tercera edición UTEHA. México.
- Departamento de Meteorología y Climatología (1980). Academia de Irrigación, Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía UANL.
- Devlin, R.M. 1970. Fisiología vegetal. Traducida al español por Xavier Llimena Pages. Ed. Omega. Barcelona, España.
- Díaz del P., A. 1964. El maíz. Ediciones agrícolas "TRUCCO" México.
- Diccionario Porrúa 1976. Historia, Biografía y Geografía de México. Ed. Porrúa México
- Garza W., F. 1980. Evaluación de 26 colectas de maíz (Zea mays L.) de las zonas bajas del Estado de N.L., en Marín, N.L. Verano de 1977. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, UANL. Mty., N.L. México.
- Glanze, P. 1973. El maíz de grano. Ed. Euroamericana Peruquino. Traducido al español por E. Rohwedder y R. Castillo. México.
- González H., V.A. y A. Muñoz O. 1973. Análisis cuantitativo de apertura estomatal, rendimiento y otras variables en maíces sometidos a riego y a sequía. Resúmenes del V Congreso Mexicano de Fitogenética. SOMEFI. Escuela de Agricultura, UAS. Culiacán, Sin. México.

- Hernández X., E. y G. Alanís F. 1970. Estudio morfológico de cinco nuevas razas de maíz de la Sierra Madre Occidental de México: implicaciones filogenéticas y fitogenéticas. Agrociencia No. 1. CP. Chapingo. México.
- Hurtado de la P., S.A. 1977. Estudio de competencia intrapoblacional en líneas, compuestos balanceados y sintéticos de maíz. Tesis de Maestro en Ciencias. CP., ENA. Chapingo. México.
- INIA 1978. La fecha de siembra, sus efectos en el maíz. Circular CIAGON 3/78. Campo Agrícola experimental Río Bravo - Tamaulipas. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas - SARH
- Lozano R., O., R. Garcia, M.S., Garza P. y A. Martínez, P. 1979. Evaluación de 23 genotipos de maíz (Zea mays L.) en las localidades de Marín, N.L. y Gral. Terán, N.L. Verano de 1978. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, UANL. Mty., N.L. México.
- Mock, J.J. and S.A. Eberhart. 1972. Cold tolerance in adapted maize populations. Crop. Sci. 12:466-469.
- Montemayor G., J.L. 1972. Prueba de adaptación y rendimiento de 15 variedades de maíz (Zea mays L.) para grano en el ciclo de primavera. Gral. Escobedo, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, UANL. Mty., N.L. México.

- Mosiño P., A y E. García. 1978. Evaluación de la sequía intraestival en la República Mexicana. Instituto de Geografía de la UNAM. México.
- Muñoz G., R. 1977. Evaluación de 36 variedades criollas de maíz (Zea mays L.) colectadas en las partes bajas del Estado de N.L. en Gral. Terán, N.L. Primavera de 1976. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, UANL. Mty., N.L. México.
- Muñoz O., A. 1973. Selecciones en maíz bajo sequía, riego y temporal. Resúmenes del V Congreso Mexicano de Fitogenética. SOMEFI. Escuela de Agricultura, UAS. Culiacán, Sin. México.
- Muñoz O., A. 1975. Relaciones agua-planta bajo sequía en varios sintéticos de maíz resistentes a sequía y heladas. - Tesis de Maestro en Ciencias. CP., ENA. Chapingo México.
- Muñoz O., A., F. Márquez S. y J. Ortíz C. 1973. Estudio preliminar sobre un método de selección para resistencia a la sequía en maíz. Resúmenes del V Congreso Mexicano de Fitogenética. SOMEFI. Escuela de Agricultura, UAS. Culiacán, Sin. México.
- Muñoz O., A., H. Angeles A., y J. Ortíz C. 1970. Estudio de correlaciones en maíces sometidos a sequía en México. - - VIII Reunión de la ALAF. Bogotá, Colombia.

- Muñoz O., A. y J. Ortíz C. 1971. Problemas del mejoramiento de la producción del maíz bajo sequía. Resúmenes del IV Congreso de Fitogenética. SOMEFI. Escuela de Agricultura. U. de G. Guadalajara, Jal. México.
- Odum, E.P. 1965. Ecología. Editorial Continental. México.
- Pochlman, J.M. 1970. Mejoramiento genético de las cosechas. Ed. Limusa - Wiley. México.
- Robles S., R. 1974. Producción de granos y forrajes. Ed. Limusa. México.
- Rojas G., M. 1972. Fisiología vegetal aplicada. Ed. Libros Mc Graw-Hill. México.
- SARH. 1978. Información agropecuaria. Departamento General de Economía Agrícola. SARH. México.
- Salazar G., I., J.D. Rodríguez, C., J.A. Alatorre, C., M. Rodríguez, C., H.B. Rodríguez de la C. y G. Zavala S. 1980. Evaluación de variedades experimentales de maíz (Zea mays L.) en tres localidades de la región citrícola de Nuevo León. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, UANL. Mty. N. L. México.
- Salazar T., C. 1979. Evaluación de 26 colectas de maíz (Zea mays L.) colectadas en las partes bajas del Estado de N. L. en Gral. Terán, N.L. Primavera de 1976. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, UANL. Mty., N.L. México.

- Tanaka, A. y J. Yamaguchi. 1972. Producción de materia seca, componentes del rendimiento y rendimiento en grano de maíz. Traducida al español por Josué Kohashi Shibata. CP. Chapingo. México.
- Valarezo C., A. 1978. Cambios ocurridos con la precocidad en cuatro especies cultivadas. Tesis de Maestro en Ciencias. CP. ENA. Chapingo. México.
- Whyte R., O. 1958. Prospección recogida e introducción de especies vegetales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO, ONU. Roma, Italia.
- Wilsie C., P. 1966. Cultivos: aclimatación y distribución Ed. Acríbia. Zaragoza, España.

Cuadro 32.- Comparación de medias (Tukey), para peso de grano kg./ha., peso de mazorca kg./ha. y porcentaje de olate. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera 1980.

Tratamientos	Rendimiento en grano kg./ha.			Rendimiento en mazorca kg./ha.			Porcentaje de Olate	
	.05	.01	.05	.01	.05	.01	.05	.01
1.- Ant. x Rep. Dom.	b	a	a	a	3790.31	ab	ab	27.62
2.- Comp. Precoz	b	a	a	a	3726.46	bc	ac	25.30
3.- Precoz 1	a	a	a	a	4781.15	c	c	23.18
4.- NL-U-127	a	a	a	a	4758.03	c	c	22.81
5.- Pilingue	ab	a	a	a	4293.53	c	bc	24.02
6.- Precoz Tamps.	ab	a	a	a	4142.15	c	c	22.25
7.- Precoz 2	ab	a	a	a	3993.31	c	c	23.44
8.- San Antonio del Salero	c	b	b	b	904.46	a	a	28.37

Valores Tukey

0.05= 906.81  
0.01= 1113.81

0.05= 1055.80  
0.01= 1296.80

0.05= 3.069  
0.01= 3.770

Cuadro 33.- Comparación de medias (Tukey), para altura de planta en cm., perímetro del tallo en cm. y número de hojas totales. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera 1980.

Tratamiento	Altura de planta cm.			Perímetro del tallo cm.			No. de hojas totales	
	.05	.01	.05	.01	.05	.01	.05	.01
1.- Ant. x Rep. Dom.	c	c	b	ab	6.50	cd	bc	11.90
2.- Comp. Precoz	a	a	a	a	7.16	a	a	13.25
3.- Precoz 1	b	b	ab	ab	6.58	ab	ab	12.87
4.- NL-U-127	ab	ab	b	ab	6.51	cd	bc	11.95
5.- Pilingue	a	ab	b	b	6.37	bc	bc	12.12
6.- Precoz Tamps.	a	a	ab	ab	6.63	bc	ab	12.32
7.- Precoz 2	ab	ab	ab	ab	6.75	ab	ab	12.85
8.- San Antonio del Salero	a	a	ab	ab	6.83	d	c	11.26

Valores Tukey

0.05= 14.78  
0.01= 18.21

0.05= .575  
0.01= .708

0.05= .826  
0.01= 1.01

Cuadro 34.- Comparación de medias (Tukey), para longitud de la hoja de la mazorca en cm., ancho de la hoja de la mazorca en cm. y área foliar de la hoja de la mazorca en cm.2. - Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera 1980.

Tratamientos	Longitud de la hoja de la mazorca Cm.			Ancho de la hoja de la mazorca cm.			Area foliar de la hoja de la mazorca cm. 2.		
	.05	.01	.05	.05	.01	.05	.05	.01	.05
1.- Ant. x Rep. Dom.	a	a	84.30	a	a	8.13	b	a	514.85
2.- Comp. Precoz	a	a	88.80	a	a	8.57	ab	a	570.55
3.- Precoz 1	a	a	87.97	a	a	8.60	ab	a	568.93
4.- NL-U-127	a	a	81.87	a	a	8.40	ab	a	515.17
5.- Pilingue	a	a	82.43	a	a	8.30	b	a	513.25
6.- Precoz Tamps.	a	a	87.72	a	a	8.76	a	a	576.47
7.- Precoz 2	a	a	85.09	a	a	8.54	ab	a	544.91
8.- San Antonio del Salero	a	a	83.90	a	a	8.23	ab	a	518.48

Valores Tukey  
 0.05= 8.38  
 0.01=10.30  
 0.05= 6.69  
 0.01= 8.22  
 0.05= 62.38  
 0.01= 76.63

Cuadro 35.- Comparación de medias (Tukey), para número de hojas arriba de la mazorca, longitud de la mazorca en cm. y perímetro de la mazorca en cm. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera 1980.

Tratamientos	No. de hojas arriba de la mazorca			Longitud de la mazorca cm.			Perímetro de la mazorca cm.		
	.05	.01	.05	.05	.01	.05	.05	.01	.05
1.- Ant. x Rep. Dom.	a	a	5.30	a	a	16.80	a	ab	13.007
2.- Comp. Precoz	a	a	5.32	a	a	16.55	a	a	13.375
3.- Precoz 1	b	ab	4.90	a	a	16.25	a	a	13.217
4.- NL-U-127	b	bc	4.67	a	ab	16.02	a	ab	12.730
5.- Pilingue	ab	ab	5.02	a	ab	15.66	a	ab	12.660
6.- Precoz Tamps.	b	ab	4.87	a	a	16.11	b	bc	12.140
7.- Precoz 2	ab	ab	4.95	a	a	16.31	a	ab	12.967
8.- San Antonio del Salero	c	c	4.20	b	b	13.43	b	c	11.570

Valores Tukey  
 0.05= .382  
 0.01= .464  
 0.05= 2.11  
 0.01= 2.59  
 0.05= .735  
 0.01= .899

Cuadro 36.- Comparación de medias (Tukey), para número de hileras de la mazorca y días a floración. Evaluación de maíces precoces. Marín, N.L. Primavera 1980.

Tratamiento	.05	.01	Número de hileras de la mazorca	.05	.01	Días a floración
1.- Ant. x Rep. Dom.	ab	ab	12.90	ab	a	63.0
2.- Comp. Precoz	bc	ab	12.00	a	a	63.2
3.- Precoz 1	cd	b	11.55	ab	ab	62.2
4.- NL-U-127	ac	ab	12.45	bc	b	60.5
5.- Pilingue	ac	ab	12.45	bc	ab	61.5
6.- Precoz Tamps.	d	b	10.45	ab	a	63.0
7.- Precoz 2	bc	ab	11.95	ab	ab	62.0
8.- San Antonio del Salero	a	a	13.32	ab	a	63.0

Valores Tuekey=

0.05=	1.270	0.05=	1.68
0.01=	1.571	0.01=	2.06

