

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 16 MATERIALES PRECOCES DE MAIZ

(Zea mays L.)

CICLO PRIMAVERA 1988. MARIN, N. L.

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

PRESENTA:

LEOBARDO GAMBOA MACIAS

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1988

T

SB191

.M2

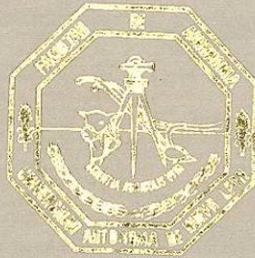
G34

C.1



1080062478

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 16 MATERIALES PRECOCES DE MAIZ
(Zea mays L.)
CICLO PRIMAVERA 1988. MARIN, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

LEOBARDO GAMBOA MACIAS

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1988

00530

T
SB191
.M2
934



Biblioteca Central
Magna Solidaridad



FONDO

TESIS LICENCIATURA

F Tesis

040.633

FA 29

1988

C.5

ESTA TESIS FUE REALIZADA EN EL PROYECTO DE MEJORA-
MIENTO DE MAIZ, FRIJOL Y SORGO (PMMFYS) DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD - AUTONOMA DE NUEVO LEON (CIA-FAUNAL), HA SIDO APROBADO POR EL COMITE SUPERVISOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR EL GRADO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

COMITE SUPERVISOR



ING. M.C. JOSE LUIS J. GUZMAN R.

ING. M.C. JOSE LUIS CANTU G.



ING. M.C. JAIME ALDAPE B.

DEDICATORIA

A mis padres:

Sr. José Santos Gamboa Solís

Sra. Graciela Macías Arguijo

Con cariño y gratitud, como un humilde tributo, por el esfuerzo y sacrificios, que hicieron posible la culminación de mi carrera.

A mis hermanos:

Leticia

Gerardo

Araceli

Emma

José Santos

Lorena

Juan

Con el cariño de siempre, por su apoyo a lo largo de toda mi carrera.

A mi cuñado:

Sr. Marcos Aviles Rodarte

Por sus consejos y ayuda moral y económica que me --
brindó para que pudiera culminar mi carrera. GRACIAS.

A mis sobrinos:

Gabriel Alberto	Brenda Unises
Marco Antonio	Carlos
Orlando Favian	Alfredo
Juan Carlos	María de los Angeles
María	Fernando
Gerardo	

Con afecto y cariño.

A todos mis familiares que de alguna u otra manera intervinieron en mi formación profesional. GRACIAS.

A mis compañeros:

José Isabel, Francisco Tomas, Nicolás, Sergio, Javier, Víctor Hugo, Magaliel, Eduardo, Juan, Alejandro, Roberto, Rodolfo, Héctor, Daniel, Gabino, Rolando, Trinidad y Demeterio.

Por los momentos inolvidables que pasamos juntos como estudiantes que nunca se olvidarán.

A mi amigo:

Heriberto Gutiérrez Rivera

Por su sincera amistad que me ha demostrado y que perdurará por mucho tiempo, y por nuestro gran compañerismo.

A MI ESCUELA

A MIS MAESTROS

Y TODOS MIS AMIGOS

AGRADECIMIENTOS:

A mi asesor:

Ing. M.C. José Luis J. Guzmán R.

Por su ayuda y acertada dirección para la realización del presente trabajo.

Al Ing. M.C. José Luis Cantú Galván

Por su importante participación en la revisión del -- presente trabajo.

Al Ing. M.C. Jaime Aldape Botello

Por su valiosa ayuda desinteresada y por su gran amistad y confianza que me brindó a lo largo de la carrera como maestro.

Al Ing. Daniel Becerra G.

Por toda su valiosa ayuda brindada en el centro de -- Información de la FAUNAL.

Al Ing. Leopoldo Lozano Garza

Por su amistad y su gran ayuda como traductor para la realización del presente trabajo.

Al personal que labora en el proyecto de Mejoramiento maíz, frijol y sorgo.

A la señorita Rosario González Wvaldo

Por su participación en la mecanografía del trabajo.

I N D I C E

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. LITERATURA REVISADA.....	3
2.1. Descripción y características botánicas....	3
2.1.1. Descripción botánica.....	3
2.1.2. Características botánicas.....	3
2.2. Clasificación taxonómica.....	5
2.3. Origen del maíz.....	5
2.3.1. Origen geográfico.....	5
2.3.2. Origen citogenético.....	6
2.4. Razas de maíz en México.....	7
2.4.1. Origen.....	7
2.4.2. Razas de maíz.....	7
2.5. Tipos de maíz.....	9
2.6. Condiciones ecológicas requeridas por el cultivo.....	10
2.6.1. Temperatura.....	11
2.6.2. Humedad.....	11
2.6.3. Altitud.....	12
2.6.4. Latitud.....	12
2.6.5. Fotoperiodo.....	12
2.6.6. Suelo.....	13
2.6.7. pH.....	13
2.6.8. Sales.....	14
2.7. Prácticas culturales.....	14
2.7.1. Preparación del terreno.....	14

	Pág.	
2.7.2.	Siembra.....	14
2.7.2.1.	Fechas de siembra.....	14
2.7.2.2.	Densidad de siembra.....	15
2.7.3.	Variedades.....	15
2.7.4.	Fertilización	18
2.7.5.	Control de malezas	19
2.7.6.	Control de plagas y enfermedades.....	19
2.7.7.	Cosecha.....	22
2.8.	Mejoramiento genético.....	22
2.8.1.	Método de mejoramiento en las especies de polinización cruzada.....	23
2.8.1.1.	Introducción.....	23
2.8.1.2.	Selección.....	25
2.8.1.3.	Formación de variedades sintéticas.....	26
2.8.1.4.	Hibridación.....	26
2.9.	Trabajos similares.....	27
3.	MATERIALES Y METODOS	29
3.1.	Materiales.....	31
3.2.	Métodos.....	33
4.	RESULTADOS	40
5.	DISCUSION	46
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
7.	RESUMEN	50
8.	SUMARY	52
9.	BIBLIOGRAFIA	55
10.	APENDICE	60

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros		Pag.
I	Datos climatológicos registrados durante el desarrollo del experimento, desde la siembra a la cosecha. Evaluación 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea Mays</u> L.) Marín, N.L., Primavera 1988.....	30
II	Equivalencia de simbología para las variables tomadas en cuenta en el presente experimento. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L. -- Primavera 1988.....	61
III	Estadísticos mas importantes de las variables estudiadas en el experimento. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L. Primavera 1988.....	62
IV	Resumen de los análisis de varianza para -- las variables estudiadas bajo un diseño, -- bloques al azar en el experimento. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L. Primavera de 1988..	63
V	Abaco del cultivo de maíz en el ciclo primavera 1988.....	64

Figuras

Pág.

1	Croquis que muestra la distribución de los- tratamientos en el campo, dimensiones y --- orientación del experimento. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.) Marín, N.L. Primavera 1988.....	34
2	Comparación de medias por Tukey para altura planta (cm). Evaluación de 16 materiales - precoces (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L. Prima vera 1988.....	65
3	Comparación de medias por Tukey para altura a la mazorca (cm). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L.- Primavera 1988.....	66
4	Comparación de medias por Tukey para No. de hojas arriba de la mazorca. Evaluación de- 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.) Marín, N.L. Primavera 1988.....	67
5	Comparación de medias por Tukey para No. de hojas abajo de la mazorca. Evaluación de - 16 materiales precoces de maíz. (<u>Zea mays</u> L.) Marín, N.L. Primavera 1988.....	68

Figuras		Pág.
6	Comparación de medias por Tukey para Longitud de la hoja de la mazorca (cm.). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L. Primavera 1988.....	69
7	Comparación de medias por Tukey para ancho de la hoja de la mazorca (cm.). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L. Primavera 1988.....	70
8	Comparación de medias por Tukey para diámetro del tallo (cm.). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L. Primavera 1988.....	71
9	Comparación de medias por Tukey para rendimiento de mazorca (Kg/ha.). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L. Primavera 1988.....	72
10	Comparación de medias por Tukey para longitud de la mazorca (cm.). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L. Primavera 1988.....	73

Figuras

Pág.

- 11 Comparación de medias por Tukey para diámetro de la mazorca (cm.). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.).- Marín, N.L. Primavera 1988..... 74
- 12 Comparación de medias por Tukey para No. de hileras por mazorca. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988..... 75
- 13 Comparación de medias por Tukey para No. de granos por hilera. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988..... 76
- 14 Comparación de medias por Tukey para peso de grano por planta. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988..... 77
- 15 Comparación de medias por Tukey para rendimiento de grano (Kg/ha.). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.).- Marín, N.L. Primavera 1988..... 78

Figuras

Pág.

16	Comparación de medias por Tukey para días - a emergencia. Evaluación de 16 materiales- precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, --- N.L. Primavera 1988.....	79
17	Comparación de medias por Tukey para días - a floración. Evaluación de 16 materiales - precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, --- N.L. Primavera 1988.....	80
18	Correlaciones de las variables estudiadas - en este trabajo. Evaluación de 16 materia- les precoces de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Marín, N.L. Primavera 1988.....	81

1 INTRODUCCION

El maíz, se siembra actualmente en nuestro país en -- una superficie de aproximadamente 8 millones de hectáreas, cifra que representa el 50% del área total cultivada; no obstante lo anterior, la producción que se obtiene no alcanza para cubrir las - necesidades de consumo, ésto obliga a importar grandes cantidades de este producto, lo cual acentúa aún mas el déficit en la balan- za de pago y la dependencia económica del país. (SARH, INIA ---- CIAGNCAEGT).

La causa de este déficit no debe ser atribuido a un - factor por separado, sino que se debe a una serie de factores, -- donde si uno o alguno falla se refleja en la producción. Algunos de los problemas mas importantes son: El constante crecimiento - de la población que actualmente es una de las mas altas en el mundo (3%), el 90% de la superficie sembrada con maíz se encontrará - ubicada en zona de regular y mal temporal, la falta de organiza-- ción de ejidos y pequeños propietarios, la falta de tecnificación de las prácticas culturales, la falta de asesoría técnica en la - utilización de fertilizantes, insecticidas y la falta de uso de - variedades mejoradas de alto rendimiento. (Bazaldúa, 1978).

Debido a su gran capacidad de adaptación a diversas - condiciones ecológicas, el maíz se cultiva a todo lo largo y an-- cho del país. (CIA, 1980). Aún cuando el ciclo agrícola se ajusta a la existencia de humedad proveniente de las precipitaciones- pluviales y al período probable libre de heladas, se han realizado

esfuerzos técnicos a fin de obtener cereales de ciclo corto que se ajusten de manera mas eficiente al reducido período de condiciones favorables. (Peña, 1986).

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, deno- minada sequía intraestival, y a consecuencia de ésta, disminuye el rendimiento, por tal motivo es necesario buscar alternativas con va- riedades precoces para que este período no merme la producción.

Mediante los métodos de mejoramiento mas eficientes se pueden buscar variedades con mayor precocidad para tener un cultivo que no sea afectado por la sequía y obtener un mayor rendimiento.- (Aguilar, 1981).

El presente trabajo fue realizado dentro del Proyecto- de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo de la Facultad de Agrono- mía de la U.A.N.L., y se llevó a cabo en el campo Experimental de- la misma. El objetivo primordial fue evaluar el comportamiento de- 16 materiales precoces de maíz, para determinar cuáles son los que mas adaptaron a la región de Marín, N.L.

2. LITERATURA REVISADA

2.1. Descripción y características botánicas

2.1.1. Descripción botánica.

El maíz es la planta doméstica del género Zea identifi
da específicamente como Zea mays L.

Como toda planta cultivada presenta una amplia variabi
lidad fenotípica, en general, responde a la siguiente descripción:
Planta anual, alta, robusta y monoica, con vaina sobrepuesta y lim
bos anchos conspicuamente dísticos; espiguillas estaminados en ra
cimos largos que se parecen a espigas; los racimos numerosos, for-
mando panículas largas y esparcidas; inflorecencias femeninas, en-
las axilas de las hojas; la espiguilla en 8 a 16 o hasta 30 hile--
ras en raquiz engrosado y casi leñoso (olote), todo esto encerrado
en numerosas bracteadas o espotas faláceas (totomoxtle o holoché), -
los estilos largos saliéndose de la planta, como una masa de hilo-
sedoso (Jilote), los granos en la madurez mucho más largos que en-
las glumas. (CIA, 1980).

2.1.2. Características botánicas.

Raíz - Las raíces del maíz son fibrosas y pueden dis-
tinguirse tres clases: Raíces temporales, permanentes y adventi--
cias o de anclaje. El crecimiento de la raíz está relacionado --
con el desarrollo de la planta.

Tallo - Este órgano es cilíndrico en su base, pero --- mientras se va desarrollando se va haciendo algo ovalado; es sencillo presentando desde 8 a 38 nudos que le sirven de refuerzo; - el espacio comprendido entre ellos se llama entrenudo de longitud entre 15 a 20 cm. El color del tallo es verde en híbridos y morado en criollos, la altura varia de 1 a 5 mts.

Hojas - Son alternas, sésiles y envainadoras, de forma lanceolada, anchas y ásperas en los bordes; vainas pubescentes; lígula corta, la longitud alcanza hasta 1 mto., el número de ho--jas varia de 8 a 30 y constan de tres partes que son: La vaina,- el limbo y la lígula.

Flores - El maíz es una planta monoica, es decir, que tiene en el mismo pie las flores masculinas y femeninas pero separadas. Esta disposición de las flores hace que la polinización - sea cruzada. Las flores masculinas aparecen antes que las femeninas y se encuentran en la parte superior del tallo en una panicula, los raquiz de la panicula cuyo número es variable, son largos delgados y en forma de espiga. Las flores femeninas están reunidas en espiga y brotan de la axila de las hojas; llevan de 8 a 20 series longitudinales de espiguillas insertadas en un eje esponjoso (olote); cubiertas de espatas.

Fruto - Botánicamente el fruto es un cariopside conocido comúnmente como semilla. (Díaz, 1964).

2.2. Clasificación taxonomica.

El maíz pertenece al:

Reyno -----	Vegetal
División -----	Trachophyta
Subdivisión -----	Pteropsidae
Clase -----	Angiosperma
Subclase -----	Monocotiledonia
Grupo -----	Glumiflora
Orden -----	Graminales
Familia -----	Graminae
Tribu -----	Maydeae
Género -----	Zea
Especie -----	mays

(Muñoz, 1977).

2.3. Origen del maíz.

2.3.1. Origen geográfico.

Según Vavilor citado por Barahona, existen dos lugares posibles de origen del maíz, éstos son: El centro de origen primario es lo que él llamó centro de origen de plantas cultivadas del Sur de México y Centro América y como centro de origen secundario las zonas de los valles altos de Perú, Ecuador y Bolivia.

(Barahona, 1981).

2.3.2. Origen citogenético.

El nombre científico del maíz es Zea mays L. y su número básico de cromosomas es 10. Al teosintle cuyo número básico también es 10, se le considera su pariente más cercano. El maíz y el teosintle se cruzan fácilmente y mediante técnicas se han obtenido cruces entre maíz y Tripsacum, otro pariente cercano y -- con número básico de cromosomas de 18. (Silva, 1977).

Entre otras teorías sobre el origen citogenético del maíz, son cuatro hipótesis principales propuestas por Mangelsdorf

a) El maíz cultivado se origina del maíz tunicado, - forma primitiva del maíz en la que los granos están individualmente por una bractea floral.

b) El maíz se origina del género más cercano, el --- teosintle (Euchaena mexicana), por selección directa, por mutación o por la cruce del teosintle con algún zacate desconocido actualmente extinguido.

c) El maíz, el teosintle y el Trisacum descienden por líneas independientes de un ancestro común.

d) Presentada por Mangelsdorf y Reeves en 1939, que señala:

c. El maíz se origina del maíz tunicado

cc. El Teosintle es una cruza entre maíz y Tripsacum.

ccc. La mayoría de las modernas variedades del maíz son producto de mezclas con teosintle, Tripsacum o ambos.

(CIA, 1980).

2.4. Razas de maíz en México.

2.4.1. Origen.

Empezando primero con el maíz tunicado primitivo de este se desarrollaron distintas variedades en diferentes regiones. - Los principales factores que se involucraron en la evolución inicial del maíz, son un alto grado de mutaciones y una liberación - parcial de la presión de selección natural, y como consecuencia - de esto se ha logrado que la mazorca aumente de tamaño gradualmente durante mas de 4,000 años. (Wellhousen etal, 1951).

2.4.2. Razas de maíz.

Actualmente se pueden distinguir 25 razas de maíz en México, y además 7 razas no bien definidas. Estas razas están -- clasificadas a su vez en 4 grupos principales:

A.- Razas Indigenas Antiguas

- 1.- Palomero Toluqueño
- 2.- Arrocillo Amarillo
- 3.- Chapalote
- 4.- Nal - tel.

B.- Razas Exóticas Precolombinas

- 1.- Cacahuacintle
- 2.- Harinosa de ocho
- 3.- Oloton
- 4.- Maíz Dulce.

C.- Razas Mestizas Prehistóricas

- 1.- Conico
- 2.- Reventador
- 3.- Tabloncillo
- 4.- Tehua
- 5.- Tepecintle
- 6.- Comiteco
- 7.- Jala
- 8.- Zapalote Chico
- 9.- Zapalote Grande
- 10.- Pepetillo
- 11.- Olotillo
- 12.- Tuxpeño
- 13.- Vandeño

D.- Razas Modernas Incipientes

- 1.- Chalqueño
- 2.- Celaya
- 3.- Conico Norteño
- 4.- Bolita

E.- Razas No Bien Definidas

- 1.- Conejo
- 2.- Mushito
- 3.- Complejo Serrano de Jalisco
- 4.- Zamorano Amarillo
- 5.- Maíz Blando de Sonora
- 6.- Onaveño
- 7.- Dulcillo del Noroeste
(Wellhausen, 1951).

De acuerdo con la forma de las mazorcas se pueden detectar las regiones de donde proceden, por ejemplo:

Forma:	Altitud (msnm)
Cilíndrica	0 - 1000
Semicilíndrica	1200 - 1900
Cónico	1900 - 2700

(CIA, 1980 y DIAZ, 1964).

2.5. Tipos de maíz.

Antes de que se clasificara en razas y subrazas, al maíz se le dividió en subespecies las cuales eran de considerable interés económico.

A.- Tunicado, (Zea mays tunicata). Se caracteriza porque los granos están envueltos por glumas, y la mazorca total por la perfolia.

- B.- Maíz Tierno o Amilacea, (Zea mays amilacea). Tiene el endospermo suave o harinoso, en vez de vitreo.
- C.- Maíz Perlado, (Zea mays' everta) También se le conoce como - maíz palomero o reventador, tiene una alta proporción de -- endospermo córneo, grano y espiga bastante pequeños.
- D.- Vitreo, (Zea mays indurata). El endospermo es córneo en su mayor parte, solamente con una pequeña porción suave en el cen---tro. Los granos son grandes y anchos con un extremo redondo.
- E.- Maíz Dulce (Zea mays sacharata). Tiene el endospermo córneo, duro en los lados y dorso del grano, y el resto hasta la corona - es amilacea.
- F.- Maíz Dentado, (Zea mays indentata). Se caracteriza porque - tiene un endospermo blanco con una durez mediana, granos anchos,- y el pericarpio generalmente sin color.
- G.- Maíz Cereo, (Zea mays cerea). Posee un endospermo cereo que está constituido por dextrinas en lugar de almidon puro. (Garza, 1980).

2.6. Condiciones ecológicas requeridas por el cultivo.

En base a las características geográficas, tan variables en nuestro país, el maíz tiene un amplio rango de adaptación, debido a su amplia gama de variación genética, por lo tanto las -

variedades de polinización libre tienen ciertas ventajas sobre los híbridos en cuanto a adaptación se refiere. Sin embargo requiere de condiciones ecológicas óptimas para que éste produzca los más altos rendimientos, las cuales son: [(Braver, 1973) citado por --- J.L. Lara Villarreal, 1981.].

2.6.1. Temperatura.

A nivel general la temperatura media óptima durante el ciclo vegetativo es de 25° a 30°C, sin embargo esto varia de acuerdo a la región agrícola que se trate. La temperatura mínima para su crecimiento son de 10° a 12°C, se debe evitar sembrar por debajo de estas ya que puede retardar o inhibe la germinación. La temperatura máxima es de 30° - 32°C. Temperaturas de 40°C son perjudiciales en el periodo de polinización, ya que provoca que los granos de polen germinen y mueran antes de que se realice la fecundación. (Aldrich, R.S. citado por CIA, 1980).

2.6.2. Humedad.

El agua es el elemento de mayor importancia para la producción de un cultivo, sin embargo, los requerimientos hídricos varían de acuerdo al ciclo vegetativo de la variedad.

Las necesidades de agua del maíz en condiciones óptimas es de 800 - 1200 mm. durante el ciclo vegetativo.

Bajo condiciones de riego se recomienda un riego de --

presiembr a 20 cm. de lámina y tres riegos de auxilio con láminas-- de 10 cm. cada uno. Lo cual nos dá una lámina de 50 cm. total necesaria para lograr un buen desarrollo del cultivo.

2.6.3. Altitud.

Podemos encontrar maiz cultivado en un rango de alti-- tud muy amplio, que va desde el nivel del mar hasta 2,500 m.s.n.m. Esto hace que el maiz se cultive en la mayoría de las regiones --- agrícolas del mundo. Pero el maiz tiende a disminuir sus rendi--- mientos con altitudes mayores a los 3,000 m.s.n.m. debido a las bajas temperaturas que se presentan por la excesiva altitud. (Bazaldá, 1978; CIA, 1980).

2.6.4. Latitud.

Generalmente podemos encontrar maiz en un rango de la- titud que va desde los 50° L.N., hasta alrededor de 40° L.S. y co- mo consecuencia de esto se adapta a muy diversas regiones agríco-- las. (CIA, 1980).

2.6.5. Fotoperíodo.

La respuesta positiva o negativa de las plantas a las- diferentes variaciones e intensidades de luz se le conoce con el - nombre de fotoperiodismo.

Al maiz se le considera como una planta de fotoperíodo crítico no bien definido, por eso florece temprano con días cor- tos y tardíos con días largos. (SEP/Trillas, 1986).

Sin embargo los mejores rendimientos se obtienen con 11-14 horas luz, pero a mayor o menor horas luz afecta el desarrollo de la planta provocando una disminución en el rendimiento. -- (CIA, 1980).

2.6.6. Suelo.

A nivel general se puede decir que los mejores suelos para el maíz son:

- A.- Los terrenos francos, profundos y fértiles.
- B.- Los de aluvión, que son los formados en las orillas de los ríos.
- C.- Aquellos suelos vírgenes que están cubiertos por una vegetación espontánea, exuberante, denotando su potencial químico.

Los suelos malos para el cultivo son: Los completamente arenosos, arcillosos, con pendiente fuerte, los erosionados, los húmicos y los suelos con un alto porcentaje de sales, como el cloruro, el sulfato y el carbonato de sodio. (Díaz, 1964).

2.6.7. pH.

La acidez y alcalinidad de los suelos se expresa en su pH. A nivel general, el pH óptimo en suelos livianos será menor que en el caso de suelos arcillosos, para un mismo cultivo. - (SEP/Trillas, 1986).

El maíz tiene un amplio rango de adaptación al pH que

va desde 5.0 hasta 7.0. Sin embargo estudios reportados por ---- Aldrich, en suelos ácidos indican que los máximos rendimientos se obtuvieron con pH de 6.0 o más. (CIA, 1980).

2.6.8. Sales.

El maíz es considerado como de mediana tolerancia a las sales. En estudios de invernadero (Hussan et al - citados por Aldrich), se establece la caída drástica de los rendimientos cuando la conductividad eléctrica de saturación es de 9 mm mohos/cm. --- (CIA, 1980).

2.7. Prácticas culturales

2.7.1. Preparación del terreno.

Consiste en dejar una capa arable de 25-30 cm. de profundidad ya que el suelo en su estado natural, no contiene aire suficiente para favorecer el crecimiento óptimo de las plantas. - Lo cual se logra con los siguientes pasos: barbecho, rastra, nivelación y surcado.

2.7.2. Siembra.

2.7.2.1. Fechas de siembra.

Estas no sirven para escapar de ciertos riesgos que pueden dañar al cultivo, tales como granizadas, heladas, problemas fuertes con plagas y enfermedades.

Para el estado de Nuevo León es factible sembrar dos ciclos agrícolas por año, las cuales tienen su fecha de siembra bien definida, para el ciclo de primavera (temprano), la siembra se efectúa del 20 de febrero al 15 de marzo, y para el ciclo de invierno (tardío), la siembra debe efectuarse del 15-30 julio. -- (Robles, 1980).

2.7.2.2. Densidad de siembra.

Es el número de plantas que debe establecerse por unidad de superficie. Se ha encontrado que para maíz la densidad óptima de siembra es alrededor de 45,000 plantas por hectárea, cuando se tira de 15-18 Kg/ha. y con distancias entre surco de 85 cm. y entre planta de 25 cm.

El rendimiento máximo se logra combinado en la forma mas conveniente el rendimiento de cada planta y el número de plantas por unidad de superficie. La gama de la densidad óptima de un maizal es muy amplia, ya que depende de las condiciones edáficas locales y de la variedad de formas del maíz. (Glanze, 1977).

Con las nuevas variedades de maíz, de tallo reducido y hojas erectas se han llegado a probar con éxito densidades de siembra es 40-100 mil plantas por ha. para la producción de grano. --- (CIA, 1980).

00530

2.7.3. Variedades.

Variedad Agronómica. Es un grupo de plantas similares

que debido a sus características estructurales y comportamiento, se pueden diferenciar de otras variedades dentro de la misma especie.

Una vez que se aísla una línea sobresaliente, se le pone un nombre, se multiplica y se distribuye comercialmente como una variedad agrícola (también como variedad comercial o simplemente variedad). (Poehlman, 1987).

Variedad Híbrida - Para designar las poblaciones F_1 que se utilizan para siembra comercial. (R.W. Allard, 1980).

Existe una gran cantidad de variedades regionales, variedades mejoradas e híbridos de maíz propio para las principales regiones de México según las condiciones ecológicas, edáficas y la forma de cultivo, sean para temporal o para riego. Debido a esto debemos determinar cuál es la mejor variedad en una región dada y bajo qué condiciones de cultivo. (Robles, 1972).

Principales variedades e híbridos utilizados en el estado de Nuevo León en los últimos años:

- En la parte norte centro (tierras bajas)

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1.- N.L. Precoz | 5.- H-412 |
| 2.- Breve Padilla | 6.- V-401 |
| 3.- San Juan | 7.- N.L. vs 1 |
| 4.- Texas 30. (amarillo) | 8.- Carmen (amarillo). |

- En la parte sur (tierras altas) .

- | | |
|------------|------------|
| 1.- H-366 | 4.- H-220 |
| 2.- H-125 | 5.- VS-201 |
| 3.- Cafime | |

(S.A.G. y D.G.E.A., 1975).

Adaptación de variedades

Las pruebas de variedades que tienen como objetivo la identificación de aquellas con mayor potencial de rendimiento, se han realizado en la zona norte y centro del estado y sus resultados son la base de las recomendaciones de la SARH, dentro de las cuales se encuentran las variedades:

<u>VARIEDADES</u>	<u>RTO. (ton/ha.)</u>
H-412	4.1
V-401	4.2
V-402	4.4

Producto estas de la investigación del INIA en sus 20 años de actividad.

Aquí podemos darnos cuenta cómo las variedades obtuvieron los mejores resultados sobre el híbrido H-412, en cuanto a la compra de semilla con el híbrido año tras año hay que comprar la semilla y en las variedades bastaría solamente en seleccionar algunas mazorcas para el próximo ciclo. Debido a éstas y algunas -

otras ventajas es recomendable que los agricultores esten adquiriendo estas nuevas variedades para la siembra para que la producción de maíz aumente a nivel nacional. (SARH etal, 1981).

2.7.4. Fertilización.

Según como sea necesaria ésta se puede aplicar, 90 días antes de la siembra, al momento de la siembra y después de la siembra o unos 20 días de nacidas las plantas. (Robles, 1972).

Los análisis químicos nos determinan cuáles elementos se encuentran disponibles y aprovechables por la planta. De ahí que para determinar una buena cosecha de maíz es indispensable suministrar al suelo las sustancias nutritivas necesarias para la planta. Entre estos figuran especialmente el nitrógeno, el ácido fosfórico, el potasio y otros microelementos. (Glanze, 1977).

La dosis de fertilización para el estado de Nuevo León es 110-50-00 aplicándose al momento de la siembra, 50 Kg/ha. de nitrógeno, 50 Kg/ha. de fósforo. Antes del segundo riego, 60 Kg/ha. de nitrógeno. (SAG, D.G.E.A., 1976).

La forma de aplicación de un fertilizante implica su adecuada colocación de tal manera que el cultivo lo pueda absorber eficientemente y evitar el daño por efecto salino, a la semilla o a la plantula. (Robles, 1980).

Según Nolasco (1982) en su trabajo sobre fertilización-

Nitrogenada y Fosforada en maíz, no encontró respuesta a la fertilización esto debido a que el poco aprovechamiento de los nutrientes aplicados se considera que se pudo ver afectado por pérdidas de los elementos, las cuales pudieron ser causadas principalmente por lexicivación y/o volatización para el nitrógeno y por insolubilización o fijación para el fósforo, siendo favorecidas estas por las características propias del suelo.

2.7.5. Control de malezas.

La presencia de malezas se considera como uno de los factores mas esenciales que merman el rendimiento en el cultivo del maíz. Y esto es por efecto de competencia durante las primeras cinco semanas (alrededor de los 40 días) de crecimiento.

Para un control eficiente de las malas hierbas, es en forma manual o mecánica, con machete, azadón, con el paso de la cultivadora. El control químico resulta mas económico y efectivo ya que los herbicidas tienen precios relativamente bajos, tales productos son utilizados bajo las especificaciones del fabricante, algunos de los productos mas usados son: Polvos Humectantes: --- (Amitrol, Amizol, Atrazin, Silvex, Aradex). Formulación Líquida: (C.D.A.A. Radox, C.D.A.A.T. Radox T. y 2, 4-D Amina y Ester). - (CIA, 1980, Ayala etal 1979, Gaytán, 1976).

2.7.6. Control de plagas y enfermedades.

La importancia del control de plagas es obvia por los

daños que causan a las plantas de maíz en los diferentes fases de su desarrollo. (Robles, 1972).

La Dirección General de Sanidad Vegetal, ha identificado las siguientes plagas del maíz en México:

- 1.- Araña Roja, (Oligonychus mexicanus). La ninfa y el adulto chupan los jugos de las hojas.
- 2.- Barrenador del Tallo, (Zea diatraea ineolata). Las larvas barrenan el tallo.
- 3.- Gusano Cogollero, (Spodoptera frugiperda). La larva se alimenta de las hojas del cogollo y ocasionalmente barrenan el tallo y los elotes.
- 4.- Gusano Elotero, (Heliothis zea). La larva barrenan los elotes.
- 5.- Trips, (Frankliniella occidentalis). La ninfa y el adulto extraen los jugos de las hojas. Entre otras. (CIA, 1980).

Valdez, (1969), indica en general los diversos métodos de control de plagas como sigue:

A.- Causas naturales:

- a). Físico.- Por condiciones climatológicas, frío, calor, -- lluvias, heladas y viento.
- b). Biológicas.- Enemigos naturales, parásitos, predadores, -- etc.

B.- Métodos de Combate Artificial.

- a).- Mecánicos.- Relación a mano, barreras, trampas de todos tipos, etc.
- b).- Físicos.- Calor, frío, esterilización por vapor de agua y agua caliente.
- c).- Culturales.- Desarrollo de variedades de plantas resistentes, rotación de cultivos, labores de siembra, etc.
- d).- Químicos.- Por sustancias químicas.
- e).- Biológicos.- Por el empleo de parásitos y predadores -- que son producidos en los laboratorios y liberados en las zonas plagadas.
- f).- Legales.- Leyes creadas para evitar la propagación de insectos dañinos.

(Robles, 1972).

Enfermedades principales para México son las siguientes:

- 1.- Chahuixtles o Royas, (Physopella zeae)
- 2.- Tizones, (Helminthosporium spp)
- 3.- Carbones (Tilletia spp y Ustilago spp)
- 4.- Mancha foliar, (Alternaria spp).
- 5.- Pudrición de la Mazorca, (Diplodia zeae y Fusarium spp).

Debido a que su importancia económica es reducida, para su control generalmente se utilizan variedades resistentes para la misma. (CIA, 1980).

2.7.7. Cosecha.

Esta se lleva a cabo del 1-30 de Julio en el ciclo de primavera (temprano) y del 1-30 de Noviembre para el ciclo de Verano (tardío). Realizándose esta cosecha en los siguientes materiales: Breve Padilla, N.L. Precoz, V-401, H-412, N.L. VS-1, etc. --- (SAG, etal 1976).

El maíz alcanza su madurez fisiológica cuando el grano presenta un 40% de humedad, sin embargo se recomienda cosechar cuando tiene 25% de humedad o menos y esto ocurre cuando las hojas y el tallo acaban de secarse, y el grano esta duro y brillante y que no es posible aplastarlo con las uñas de los pulgares. (Glanze,-- 1977).

Los métodos de cosecha son:

- Manualmente: cuando se tiene pequeñas extensiones. Y se puede cosechar cuando la planta está en pie y se le llama "Pizca", o -- cortando toda la planta a unos cuantos centímetros del suelo y formando con las plantas montones que reciben el nombre de "mogotes".
- Mecánica: Se hace solo cuando se tiene cultivado el maíz en -- grandes extensiones, y con una combinada para maíz, sin embargo se tienen algunos inconvenientes como son el alto costo y una pérdida del 10% en la operación. (CIA, 1980).

2.8. Mejoramiento genético.

Es el arte y la ciencia que permite cambiar y mejorar la herencia de las plantas. (Poehlman, 1971).

Los principales objetivos del mejoramiento genético -- son los siguientes:

- 1.- Formar variedades de alto rendimiento y que sean relativamente estables en su comportamiento, cuando se cultivan bajo varias condiciones ambientales.
- 2.- Producir más por unidad de superficie.
- 3.- Mejor calidad de los productos (contenido de vitaminas, proteínas, etc.). (Lara, 1981).

2.8.1. Métodos de mejoramiento en las especies de polinización -- cruzada.

2.8.1.1. Introducción.

Este método consiste en aumentar el número de genotipos de una determinada especie y básicamente se consigue con el traslado de variedades de un lugar a otro. El material introducido puede utilizarse como fuente de genes favorables para resistencia a enfermedades, sequía, tolerancia a bajas temperaturas, los cuales pueden incorporarse a las variedades ya adaptadas a la zona. (Muñoz, 1977).

Pasos a seguir en el método de Introducción.

- 1.- Realizar Colectas.- De preferencia en los centros de origen, o donde se cultive la especie por muchos años.
- 2.- Cuarentenar el Material.- Para eliminar el riesgo

de la posible enfermedad o plaga perjudicial a la zona de producción.

3.- Formar el banco de germoplasma.

4.- Aumentar el material (semilla).

5.- Probar el material por varios años y en diferentes localidades de la zona en que se piense que esta variedad debe ser utilizada. (Garza, 1980).

Objetivos de la introducción de nuevas especies o variedades:

A.- Reunir todas las variedades locales notables cultivadas por los agricultores en cualquier zona del país.

B.- Obtener de otras naciones variedades adaptadas a condiciones ecológicas análogas a las existentes en algunas regiones del territorio nacional donde trabaje el genetista.

C.- Conseguir variedades indígenas exóticas dotadas de caracteres particulares que convengan al plan de hibridación del investigador. (Martínez, 1981).

La adquisición de variedades superiores importadas de otra zona cumplen la misma finalidad de variedades superiores. (Lara, 1981).

La introducción de las especies vegetales se puede definir en un estudio más amplio como la adaptación al cultivo de las plantas silvestres (Whyte, 1958, citado por Díaz, 1988).

Son numerosos los casos en los que se puede señalar en

los que se ha tenido éxito por la simple introducción de especies y variedades cultivadas de una región a otra; y de la importancia que éstas han tenido; indica que basta con apreciar lo alejado -- que están las actuales zonas de cultivo de muchas especies de su correspondiente centro de origen. (Allard, 1975).

Poehlman (1979), menciona que en algunos casos las -- especies introducidas por primera vez, no parecen tener buena --- adaptación y mejor productividad, debido a que la mayor parte de las variedades introducidas tienen que pasar por un cierto periodo de aclimatación para que se puedan adaptar a los climas loca-- les. (González, 1987).

Bravera (1973), considera que estos materiales no se pueden desechar solo por parecer mal adaptados, ya que pueden aportar germoplasma muy valioso para el cultivo de la misma especie en el mismo lugar, si se toma en consideración como posible progeni-- tor en combinación con otros materiales ya existentes o introducidos. (González, 1987).

2.8.1.2. Selección.

Es un proceso natural o artificial que se basa en la selección fenotípica, o sea, en la apariencia de la planta y en - las características particulares que pueden identificarse.

La eficiencia de la selección depende de la precisión con que el fenotipo refleje al genotipo ya que la selección no --

puede crear variabilidad solo actúa sobre la ya existente.

(Lara, 1981, Poehlman, 1987).

2.8.1.3. Formación de variedades sintéticas.

Este método consiste en cruzar entre sí un grupo de líneas autofecundadas o de plantas, cultivando después la población mezclada. Las variedades sintéticas no rinden más que los híbridos, pero sí más que las variedades de polinización abierta. (Poehlman, 1987).

2.8.1.4. Hibridación.

Una variedad híbrida es aquella que se obtiene del cruzamiento entre plantas de genotipos diferentes, resultando ser altamente heterogénea y manifestando un mayor vigor, que el que tienen sus progenitores.

- Vigor híbrido o heterosis - Es el incremento en tamaño, crecimiento, o actividad de una progenie híbrida en comparación con sus progenitores.

La producción del maíz híbrido involucra:

- 1.- La obtención de líneas autofecundadas por autopolinización controlada.
- 2.- La determinación de cuáles de las líneas autofecundadas pueden combinarse en cruzas productivas.
- 3.- Utilización comercial de las cruzas para la producción de semilla. (Poehlman, 1987).

2.9. Trabajos similares.

Aguilar (1981), realizó una evaluación de maíces precoces del programa de mejoramiento para las partes bajas del estado de Nuevo León.

En cuanto a los análisis de varianza se encontró que hubo diferencia altamente significativa para todas las variables evaluadas, excepto para las variables longitud y ancho de la hoja de la mazorca.

Candanosa (1988). En una evaluación de 21 material comerciales de maíz (Zea mays L.) para la producción de Forraje, Elote y Grano.

Encontró que para rendimiento de grano el material -- que obtuvo el más alto rendimiento fue el H-422 BCH (RB 85-86) con 5113.24 Kg/ha.

En cuanto al análisis de correlación encontró asociación con la mayoría de las variables, a excepto de: número de hojas arriba de la mazorca, mazorcas por planta, número de hileras, días de emergencia, días a floración.

De la Cruz (1987). Evaluación de grano, forraje y elote en 21 variedades comerciales de maíz (Zea mays L.).

Obtuvo que para rendimiento del grano la variedad mas sobresaliente fue el H-422 con promedio de 7,901.9 Kg/ha.

En cuanto al análisis de correlación encontró que el rendimiento de grano no mostró asociación con las variables: espacio sin grano, desuniformidad de hileras, días a floración masculinas y femeninas y la variable índice de cosecha individual.

Castillo (1987) Producción de grano, forraje y elote de 18 materiales comerciales de maíz (Zea mays L.). Encontró que H-422 fue el mas sobresaliente para los tres propósitos.

El rendimiento de grano no muestra asociación significativa con las variables: altura de la mazorca, días de floración masculino y femenina e índice de posición de la mazorca.

3. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de evaluación se realizó en el ciclo de primavera de 1988, en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. localizada en el Municipio de Marín, Nuevo León, con una altitud sobre el nivel del mar de 375 m, y con coordenadas geográficas de 25°53' latitud norte y 100°03' longitud oeste, Porrúa (1976).

El clima predominante de la región según la clasificación de Koopen modificada por García (1973), es de tipo semiárido (BS₁). La temperatura media anual es de 22°C y la precipitación media anual es alrededor de 500 mm.

El suelo es castañozem, haplico, con una profundidad promedio de 125 cm. la textura es migajón (40% de arcilla, 32% de limo y 28% de arcilla). La estructura presenta una forma de bloques subangulares, de tamaño medio y desarrollo moderado, presentando un buen drenaje.

El pH del agua es de 8.3, presentando 1.6% de materia orgánica.

La distribución de temperaturas y precipitaciones se muestran en el cuadro I.

Cuadro I. Datos climatológicos registrados durante el desarrollo del experimento, desde la siembra a la cosecha. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea - mays L.). Marín, Nuevo León. Primavera 1988.

MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL °c	PRECIPITACION PLUVIAL TOTAL (mm)
Febrero	14.4°	20.50
Marzo	19.0°	0.0
Abril	23.0°	22.70
Mayo	13.0°	30.50
Junio	27.0°	48.90
Julio	29.5°	66.00

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

3.1. Materiales.

Los materiales utilizados fueron los requeridos para la preparación del terreno, siembra, riego, deshierboles, etiquetado, y además los utilizados para la toma de datos; son los siguientes: Arado de discos, rastra, surcadora, palas, azadón, machete, cultivadora, escardador, reglas métricas, bernier.

Asimismo como material genético fueron utilizadas 16 variedades clasificadas como precoces de acuerdo a su ciclo agrícola. Los genotipos fueron obtenidos en el proyecto de mejoramiento de maíz, frijol y sorgo de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. los cuales fueron los siguientes representados en orden cronológica a los tratamientos probados:

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>VARIEDADES</u>
1	Master Precoz
2	Pob. 31
3	Criollo Cieneguilla
4	Comp. 14 (SNIC-CAN FAM 10)
5	Col.- vs-0201 v
6	SWAN 1
7	Rocho 2
8	L-50
9	Pob. 30
10	N.L. vs. 30
11	H - 422
12	Pob. 1
13	Comp. Precoz R.B.
14	Col. 14-10
15	Pinto Amarillo Delgado
16	L-57

A continuación se enlistan y describen los materiales evaluados:

<u>MATERIALES</u>	<u>DESCRIPCION</u>
1. Master Precoz	Compañía Mater de Río Bravo, Tams.
2. Pob. 31	material procedente de Colombia.
3. Criollo Cieneguilla	originario de Villa de Santiago, N.L.
4. Comp. 14 (SNIC.CAN-FAM-10)	selección familiar con una presión de selección del 10% en el campo experimental, el canadad - en Escobedo, N.L. de la variedad San Nicolás.
5. Col-vs-0201v	material originario de Chihuahua
6. SWAN 1	Procedente de Colombia
7. Rocho 2	material de polinización libre-- producido por la FAUNAL.
8. L-50	material procedente de Colombia.
9. Pob 30	material procedente de Colombia.
10. N.L. vs-30	material producido por la FAUNAL, con un ciclo de selección masal, sobre una colecta hecha en México.
11. H-422	material producido por la productora Nacional de Semillas producto de la cruce de las líneas --- T37XT38
12. Pob. 1	material procedente de Colombia.
13. Comp. Precoz R.B.	Proviene de 10 colectas precoces de las zonas bajas del estado de Nuevo León con un ciclo de selección masal.
14. Col. 14-10	material procedente de Colombia-
15. Pinto Amarillo Delgado	material procedente de General - Terán, N.L.
16. L-57	material procedente de Colombia.

3.2. Métodos.

El diseño experimental utilizado para la prueba, fue un bloques al azar, con 16 tratamientos y 4 repeticiones dando un total de 64 unidades experimentales (parcelas).

El modelo estadístico utilizado es el siguiente:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

$$i = 1, 2, \dots, 16 = t$$

$$j = 1, 2, 3, 4 = r$$

$$ij = tr = 64 \text{ observaciones}$$

Y_{ij} = Es la observación del tratamiento i en la repetición j .

M = Es la media general

T_i = Es el efecto del i -ésimo tratamiento

B_j = Es el efecto del j -ésimo bloque

E_{ij} = Es el error experimental asociado a la unidad experimental que recibe el i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque.

El diseño experimental básico se escogió en base a que existían diferencias de pendiente en el terreno.

Los tratamientos fueron colocados completamente al azar dentro de cada bloque (repetición). Los cuales se pueden observar en el croquis descrito en la figura 1.

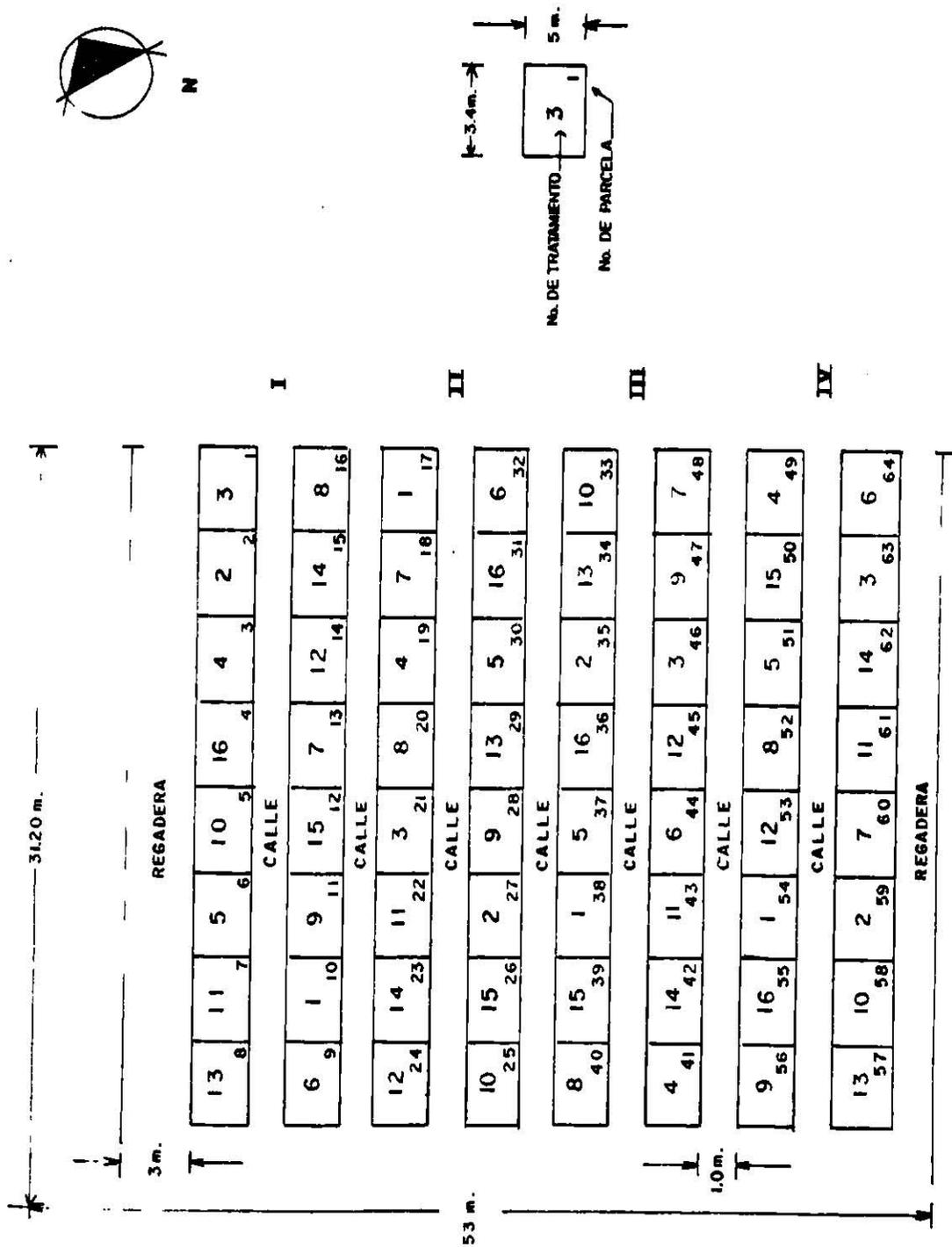


Figura 1 Croquis que muestra la distribución de los tratamientos en el campo, dimensiones y orientación del experimento. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988.

Las variables que se tomaron en consideración en el -- desarrollo de este experimento fueron las siguientes:

Altura de planta (cm). Con un estadal se midió desde la base de - la planta hasta la base de la ramificación de la espiga.

Altura a la mazorca (cm). Con la ayuda de un estadal se midió -- desde el suelo hasta el nudo donde nace la mazorca principal.

Número de hojas arriba de la mazorca. Se cuantificaron todas las- hojas que había del nudo donde nace la mazorca principal hacia arriba.

Número de hojas abajo de la mazorca. Se contaron las hojas que -- había del nudo inmediato inferior de la ubicación de la mazorca -- principal hacia abajo.

Longitud de la hoja de la mazorca (cm). Se midió desde la base de la hoja (ligula) hasta la punta de la hoja.

Ancho de la hoja de la mazorca (cm). Se tomó el primer tercio de la hoja para medirle su ancho.

Diámetro del Tallo (cm). Se midió con la ayuda de un bernier a la altura del segundo entrenudo de la base de tallo tomando dos mediciones en dos direcciones y sacando un promedio.

Número de mazorcas por planta. Se reporta el número de mazorcas- formadas en la planta.

Días a emergencia. Se contó el número de días desde el riego de asiento hasta que la parcela tenfa 50% de plantulas emergidas.

Días a floración masculina. Desde el riego de asiento, hasta que el 50% de las plantas de la parcela presentaran espigamiento.

Días a floración femenina. Desde la aplicación del riego de asiento, hasta que el 50% de la parcela presentara jilote con estilo -- emergido.

Los datos registrados en la cosecha fueron:

Longitud de la mazorca (cm). La mazorca se midió de la base a -- la punta de la misma.

Diámetro de la mazorca (cm). Con un bernier se midió la parte -- media de la mazorca.

Número de hileras por mazorca. Se evaluó tomando en cuenta las -- hileras uniformes en cada mazorca.

Número de granos por hilera. Se contaron los granos presentes en una hilera representativa de la mazorca desde la base, hasta donde se presentaron bien formados los granos en la punta.

Peso de grano por mazorca (gr). Se desgranó la mazorca cosechada y se tomó su peso en la balanza analítica.

Peso de grano al 12% (gr). Se desgranaron las mazorcas, se tomó el peso en una balanza analítica y se ajustó por humedad con el de terminador de humedad.

Se efectuó para cada una de las variables el análisis de varianza respectivo, ajustado por un análisis de covarianza donde la covariable fue el diferente número de plantas cosechadas por parcela útil utilizando la siguiente fórmula para el ajuste de las medias que tuvieron significancia aun siendo ajustadas por la regresión.

$$\bar{y}_i = y_i - b_0 (\bar{X}_i - \bar{X}_{..})$$

Donde:

\bar{y}_i = Rendimiento ajustado

y_i = Rendimiento no ajustado

b_0 = Coeficiente de regresión

\bar{X}_i = Promedio de plantas cosechadas en el tratamiento (i)

$\bar{X}_{..}$ = Promedio de plantas cosechadas de todos los tratamientos en todas sus repeticiones

Obteniéndose los parametros media, desviación estándar, varianza, como punto de comparación en todos los tratamientos.

Por otra parte, se efectuó el análisis de correlación para todas las variables en estudio.

Para la comparación de medias se utilizó el método de Tukey.

Cada parcela constó de 4 surcos de 5 metros de largo por .85 mts. de ancho, dándonos una área total de 17 m² por unidad experimental.

La parcela útil constó de 2 surcos centrales de 3 mts.

de longitud por .85 mts. de ancho dándonos una área de 2.55 m² de parcela útil, de donde se escogieron plantas con competencia completa para medir las variables antes mencionadas.

En el cuadro V (ABACO) del apéndice, se presenta un resumen de las actividades durante el desarrollo del cultivo.

La siembra se efectuó 24 de febrero de 1988, utilizando el método tradicional. 8 de Marzo se registra la fecha de nacemento, el aclareo se efectuó 19 de marzo dejando una planta cada 20 m.

Se aplicó un riego ligero el día 7 de marzo 1988, con el propósito de eliminar el efecto de costra. El primer riego de auxilio se realizó 25 de abril y aunque se presentaron algunas lluvias en los primeros días del mes este riego estuvo muy espaciado observándose en el experimento ciertos síntomas de marchitez temporal. Los siguientes riegos de auxilio se aplicaron el 18 de mayo y el 11 de Junio de 1988, respectivamente.

Para mantener limpio el cultivo, se dió un paso de escarada 18 marzo de 1988, seguido por una limpia manual, el 6 de abril, después se realizó un aporque el 13 de Abril con lo cual el cultivo se mantuvo limpio en las primeras etapas.

Respecto a los daños por plagas y enfermedades no fue de consideración por lo cual no hubo necesidad de aplicar ningún producto químico.

En cuanto a la fecha de floración, se tuvo una gran-variabilidad registrándose desde el 2 de Mayo de 1988 hasta 20 - de Mayo. Tanto la floración masculina como femenina.

La cosecha se realizó 5 de Julio cosechando 20 plantas de la parcela útil, en algunas parcelas se cosechó menos de 20 plantas ya que no se cubría tal número de plantas con compe--tencia completa.

4. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en base a la hipótesis y objetivos planteados, a través de la realización de los análisis estadísticos respectivos los cuales se observan en los cuadros y figuras del apéndice para todas las variables evaluadas.

Rendimiento de grano.

Existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos. Con un coeficiente de variación (c.v.) de 21.67% (cuadro IV del apéndice), y al efectuar la comparación de medias (Tukey), se encontró que un grupo de 14 materiales fueron estadísticamente iguales, obteniéndose que el material H-422 fue el que presentó la media más alta con 4755.292 Kg/ha y el material que presentó la media más baja fue el Col-vs-0201v con 2,505.881 Kg/ha, del total de los materiales evaluados (figura 15 del apéndice).

Rendimiento en mazorca.

Existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos. Con un coeficiente de variación de 20%, cuadro IV del apéndice y al efectuarse la comparación de medias --

(Tukey), se concluye que 15 materiales son iguales estadísticamente a un nivel de significación del 0.01. Siendo la media mas alta la del H-422 con 6588.232 Kg/ha. y la media mas baja fue la -- del N.L.v-30 con 3294.116 Kg/ha. del total de los tratamientos -- evaluados (figura 9 del apéndice).

Características agronómicas

Se encontró en los análisis de varianza realizados -- que existe una diferencia altamente significativa para las siguientes variables: altura de planta (ALP), altura de la mazorca (ALM), Número de hojas arriba de la mazorca (HA), número de hojas abajo de la mazorca (HAb), Longitud de la hoja de la mazorca (LHM), ancho de la hoja de la mazorca (AHM), diámetro del tallo (DT), longitud de la mazorca (LM), diámetro de la mazorca (DM), número de hileras por mazorca (NHM), número de granos por hilera (NGH), --- días emergencia (DE), días a floración (DF).

La variable número de mazorcas por planta fue la única que no presentó diferencia significativa y C.V.=8.44%.

Lo anterior se puede observar en el cuadro IV del --- apéndice, donde se tienen los análisis de varianza para todas las variables evaluadas.

Comparación de medias por Tukey para cada variable a un nivel de significancia del .01%.

- Altura de planta. Los resultados de la comparación de medias (figura 2 del apéndice) nos reporta que un grupo de 11 materiales son estadísticamente iguales donde el L-50 presentó la media mas alta con 168.28 cm. y la pob. 31, la media mas baja -- con 103.03 cm.
- Altura a la mazorca. Los resultados de la comparación de medias (figura 3 del apéndice), aquí se obtiene que 10 materiales son iguales estadísticamente, donde el comp. #14 es el que obtuvo la media mas alta con 91.13 cm. y la pob. 30 48.57 cm. del total de los tratamientos evaluados.
- Número de hojas arriba de la mazorca. Los resultados de la -- comparación de medias (figura 4 del apéndice). Aquí tenemos -- que un grupo de 7 materiales son estadísticamente iguales, don -- de H-422 cuenta con la media mas alta con 6.875 hojas y el col -- vs-0201 V. tiene la menor media con 5.168 hojas del total de -- tratamientos evaluados.
- Números de hojas abajo de la mazorca. Los resultados de la -- comparación de medias (figura 5 del apéndice), reportando que -- un grupo de 15 materiales son iguales estadísticamente, donde -- el pinto amarillo delgado presenta la media mas alta con 7.52 -- hojas y la media mas baja la presentó el col-vs-0201 v. con -- 5.03 hojas del total de los tratamientos evaluados.

- Longitud de la hoja a la mazorca. Los resultados de la comparación de medias (figura 6 del apéndice), muestran que un grupo de 6 materiales son estadísticamente iguales, donde el ---- col-14-10 presenta la media mas alta con 87.685 cm., y el ---- col-vs-0201 v presenta la media mas baja con 61.4 cm. del total de los tratamientos evaluados.

- Ancho de la hoja de la mazorca. Los resultados de la comparación de medias (figura 7 del apéndice) nos reportan que 11 materiales son iguales estadísticamente donde el H-422 obtiene la media mas alta con 8.725 cm. y col-vs-0201 v tiene la media mas baja con 6.293 cm. del total de los tratamientos evaluados.

- Diámetro del tallo. Los resultados de la comparación de medias (figura 8 del apéndice) se tiene que un grupo de 13 materiales estadísticamente son iguales, donde H-422 reporta la media mas alta con 1.99 cm. y la pob. 31 reporta la media mas baja con 1.55 cm. del total de los tratamientos evaluados.

- Longitud de la mazorca. Los resultados de la comparación (figura 10 del apéndice) se obtuvo que un grupo de 15 materiales estadísticamente son iguales, donde el L-57 presenta la media mas alta con 13.63 cm. y el col-vs-0201 v la media mas baja con 9.90 cm. del total de los tratamientos evaluados.

- Diámetro de la mazorca. Los resultados de la comparación de medias (figura 11) del apéndice, se tiene que un grupo de 2 materiales son iguales estadísticamente, donde el H-422 presentó

la media mas alta con 4.63 cm. y la pob. 1 presenta la media mas baja con 3.56 cm. del total de los tratamientos evaluados.

- Número de hileras por mazorca. Los resultados de la comparación de medias (figura 12 del apéndice). Se obtiene que dos materiales son iguales estadísticamente, donde el H-422 presenta la media mas alta con 15.38 cm. y el Rocho 2 presenta la media mas baja con 10.99 cm. del total de los tratamientos evaluados.
- Número de granos por hilera. Los resultados de la comparación de medias (figura 13 del apéndice) nos muestran que 15 materiales son iguales estadísticamente, reportando la media mas alta el criollo cieneguilla con 33.17 granos, y la media mas baja la presenta el col-vs-0201 v. con 18.58 del total de los tratamientos evaluados.
- Días a emergencia. Los resultados de la comparación de medias (figura 16 del apéndice), nos muestran que un grupo de 15 materiales estadísticamente son iguales, presentando la media mas alta la pob. 31 con 14.25 días y siendo el que mas rápido emergio el Rocho dos a los 10.50 días del total de los tratamientos evaluados.
- Días a floración. Los resultados de la comparación de medias (figura 17 del apéndice) nos muestran que un grupo de 6 materiales son estadísticamente iguales, donde el col-14-10 fue el mas tardío, presentando la media mas alta con 83 días y la ---

col-vs-0201 v. fue el que mas pronto floreció (mas temprano), --
presentando la media mas baja con 67 días del total de los ---
tratamientos evaluados.

Correlación.

El presente análisis de correlación (figura 18 del --
apéndice) nos muestra la intensidad de asociación o relación -
recíproca entre las variables.

Encontrándose que para rendimiento de grano existe --
una correlación positiva altamente significativa con: Ancho de la
hoja de la mazorca, peso de la mazorca, longitud de la mazorca, --
diámetro de la mazorca, número de granos por hilera. Encontrando
se también una correlación positiva y significativa con: Altura -
de planta, número de hojas arriba de la mazorca, diámetro del ta-
llo, número de hileras por mazorca. Las variables que no se en--
contraron asociadas al rendimiento fueron: altura a la mazorca,-
número de hojas abajo de la mazorca, número de mazorcas por plan-
ta, días a emergencia y días a floración.

5. DISCUSION

Viendo los resultados obtenidos en el presente trabajo, resultando el análisis de varianza altamente significativo para rendimiento de grano, y al efectuarse la comparación de medias, método de Tukey, se encontró que el material con la media mas alta fue el H-422 con 4755.292 Kg/ha. y siendo estadísticamente igual a casi todos los materiales excepto para la pob.1 y el col-vs-0201 v. que son los que presentaron la media mas baja en cuanto a rendimiento de grano. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por De la Cruz -- 1986 y Castillo en 1986 donde obtuvieron que el H-422 fue el más rendidor.

Además el material H-422 obtuvo las mas altas medias de hojas arriba de la mazorca, ancho de la hoja de la mazorca, diámetro del tallo, peso de la mazorca, diámetro y longitud de la mazorca, número de hileras por mazorca y segunda posición en días a florecer. Por lo que podemos discutir que el rendimiento de este material (H-422) está influenciado por el área foliar y además fue de los materiales mas tardíos, esto concuerda con los trabajos realizados por Aguila (1971) y López (1965) los cuales concluyeron que los altos rendimientos son debidos a una mayor área foliar y un mayor número de días de floración.

Los rendimientos obtenidos se pueden considerar como buenos para esta región ya que fluctúan entre 4755.292 y 2505.881 Kg/ha.

En cuanto a la correlación efectuada para todas las variables encontramos que para rendimiento de grano está altamente correlacionado con ancho de la hoja de la mazorca, peso de la mazorca, longitud de la mazorca, diámetro de la mazorca, y número de granos -

por hilera. Encontrándose una correlación significativa para altura de planta, número de hojas arriba de la mazorca, diámetro -- del tallo, número de hileras por mazorca. Esto corrobora en parte los trabajos realizados por De la Cruz (1986), Bocanegra (1980) y Aguilar (1981).

Podemos recalcar que en el presente trabajo el material que se adaptó mejor fue el H-422 ya que este material es un híbrido y manifiesta un vigor o heterosis mayor que el de sus -- progenies, presentando un mayor incremento en tamaño, en todas -- sus características relacionadas con el rendimiento, por lo tanto no se compara con los demás materiales ya que son materiales criollos o líneas por lo tanto presentan un menor vigor el cual se refleja en el rendimiento. (Poehlman 1987).

Se puede discutir que a pesar de que el H-422 fue el que mejor se adaptó; el L-57 y Master Precoz son otros materiales prometedores y además con ciertas ventajas sobre el híbrido tales como el hecho de que se puede sembrar de la misma semilla cosechada, tienen mayor variabilidad o capacidad de adaptación a un ambiente un poco diferente y el híbrido tiene menor rango de adaptabilidad. (SARH etal 1981).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones obtenidas en el presente experimento de evaluación de 16 materiales precoces de maíz son las siguientes:

- 1.- Se encontró que existe una diferencia altamente significativa para todas las variables evaluadas con excepción de la variable mazorcas por planta la cual no -- presentó significancia.
- 2.- Los tratamientos que obtuvieron los mejores rendimientos de grano fueron, el H-422, el L-57, y el master - precoz con un rendimiento de 4755.292, 4571.762 y --- 4025.880 Kg/ha. respectivamente.
- 3.- En cuanto a los materiales que resultaron con un menor rendimiento, está la pob. 1 y el col-vs-0201 v. con - un rendimiento de 2567.058 y 2505.881 Kg/ha. respectivamente.
- 4.- Se concluye que existe una asociación entre el rendimiento de grano con la mayoría de las variables evaluadas, excepto para las variables altura a la mazorca, - mazorcas por planta, hojas abajo de la mazorca, longitud de la hoja de la mazorca, días a emergencia y floración las cuales no presentaron ninguna asociación - con el rendimiento de grano.

Se recomienda cualquiera de los mejores 14 materiales que fueron iguales estadísticamente y aunque el H-422 fue el que obtuvo la mejor media sería conveniente recomendar otro material en el cual no sea necesario comprar la semilla año tras año, para su siembra, y aparte que sea uno de los materiales mas precoces, por lo que nos ahorraríamos tiempo y dinero.

Además, se recomienda seguir con este tipo de evaluaciones con el fin de corroborar los resultados aquí obtenidos, -- para tener una base mas acertada y firme y además realizar este tipo de experimentos a los alrededores del estado de Nuevo León -- para llegar a una conclusión de cuáles son los materiales mas sobresalientes y así poderlos recomendar.

También se recomienda que cada material compita con -- los demás en la mejor condición de su ambiente (distancia ÷ plantas principalmente).

7. RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se efectuó en el ciclo de primavera de 1988, en terrenos del Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., que se localiza en el Municipio de Marín, Nuevo León.

El objetivo principal del presente trabajo fue la evaluación de 16 materiales precoces de maíz para grano, para ver qué material se adapta mejor a la región de Marín, Nuevo León.

El diseño utilizado para este trabajo fue en bloques al azar completos con 16 tratamientos y 4 repeticiones formando un total de 64 parcelas, cada parcela consta de 4 surcos espaciados a 85 cm. entre surco y 25 cm. entre planta y 5mts. de largo. Se tomó como parcela útil los 2 surcos centrales escogiendo 20 plantas con competencia completa.

En cuanto al rendimiento de grano los resultados nos indican que el material más rendidor fue el H-422 con 4,755.292 Kg/ha., siendo estadísticamente igual a 14 materiales más, el material menos rendidor fue el col-vs-0201 v. con 2,505.881 Kg/ha.

En cuanto al análisis de correlación, podemos ver que el rendimiento de grano presenta una asociación altamente significativa para los principales variables que determinan el rendimiento Ej-peso de mazorca, longitud de mazorca, etc.

Podemos recomendar cualquiera de las variedades que son iguales estadísticamente en el rendimiento y realizar mas trabajos de investigación sobre estos materiales para poder recomendar un paquete completo a los agricultores de la región.

8.- SUMMARY

The present work of investigation, was made in the spring cycle of 1988, in the Agricultural Experimental Field of the Faculty of Agronomy of the Nuevo León University, which is located at Marín, N.L.

The main objective of the present work was that of making the evaluation of 16 precocious materials of grain corn; in that way it can be seen which materials have a better adaptation to the area of Marín, N.L.

The design used for this work was an azar complete blocks with 16 treatments and 4 repetitions forming a total of 64 experimental units. Each one of those experimental units had 4 furrows separated from each other 85 cm and with a distance of 25 cm between plants, and with 5 m long. It was considered as the harvest plov the 2 central furrows choosing 20 plants with complete competence.

Talking about grain yield, the results indicate that the material with more production was the H-422 with 4,755.292 Kg/ha being this material statistically equal to 14 more materials; the material with less production was the col-vs-0201v with 2,505.881 Kg/ha

In the analysis of correlation we can see that the grain

yield present a highly significative asociation with the main variables which determine yielding, for example the ear weight, ear long, etc.

We can recomend any of the varieties that are statistically equal in yield and to make more investigation works about this materials so we can be able to recomend a complete pakage to the agricultors of the region.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Aguila, Armando 1971. Efectos de poblaciones y distancias - de siembra entre hileras, sobre rendimientos y otras - características de dos híbridos de maíz.
2. Aguilar Pacheco, R. 1981. Evaluación de maíces precoces del programa de mejoramiento para las partes bajas del es - tado. Marín, N.L., primavera 1980. Tesis Profesio-- nal. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
3. Allard, R.W. 1967. Principios de la mejora genética de las - plantas. Ediciones Omega. Barcelona, España. pp. - 276.
4. Ayala Estrada, A. etal. 1979. Descripción y consideración - sobre los sistemas de producción de maíz en Anáhuac y Montemorelos, N.L. Seminario del Departamento de Gra - duados. Facultad de Agronomía. pp. 30, 39.
5. Barahona Portillo, T.H. 1981. Evaluación de cruzas interva - rietales de maíz (Zea mays L.) en dos ambientes (Loca - lidades) del noreste de México. Monterrey, N.L. Te - sis Profesional. I.T.E.S.M.
6. Bazaldúa Robledo, J.A. 1978. Evaluación de 26 colectas de - maíz (Zea mays L.) de las zonas bajas del estado de -

Nuevo León. en Marín, N.L. Tesis profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp. 1, 7, 8, 9, 10, 19, - 20, 21.

7. Candanosa Salazar, J.R. (1988) Evaluación 21 material comercial de maíz (Zea mays L.) Para la producción de forraje, elote y grano. Marín, N.L., P-V-87. Tesis -- Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
8. Cantú Galván, J.L. 1977. Evaluación de 36 colectas de maíz- (Zea mays L.) Criollo de las zonas bajas del estado - de Nuevo León en General Escobedo, N.L. Primavera de 1976. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.- A.N.L.
9. Castillo Rodríguez, J.A. 1987. Producción de grano, forraje y elote de 18 materiales comerciales de maíz (Zea --- mays L.) ciclo verano 1981. Marín, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
10. Centro de Investigaciones Agrícolas, 1980. El cultivo del - maíz en México. Impreso en México, pp. 11-13, 15-58, 28-31, 59.
11. De la Cruz Dávila, H.T. 1987. Evaluación de granos, forraje y elote en 21 variedades comerciales de maíz (Zea- mays L.) Ciclo Primavera 1986. Tesis Profesional. -

Facultad de Agronomía, U.A.N.L.

12. Diaz del Pino, A. 1964. El maíz, Segunda Edición. Imprenta-Aldina, México. pp. 19-33, 79-81.
13. Diaz Garza J. (1988). Evaluación de 9 variedades introducidas de maíz (Zea mays L.). En el ciclo de primavera - 1987. Marín, N.L. Tesis Profesional Facultad de Agronomía - U. A. N. L.
14. Garza Webster, F. 1980. Evaluación de 26 colectas de maíz -- (Zea mays L.) de las zonas bajas del estado de Nuevo - León. En Marín, N.L. Verano 1977. Tesis Profesional Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp. 6, 7, 13, 14.
15. Gaytán Rodríguez, F. 1976. Evaluación de 15 variedades de - maíz bajo condiciones de temporal en la región de Cade - reyta Jiménez, N.L. Tesis Profesional. Facultad de - Agronomía, U.A.N.L. pp. 4.
16. Glanze, Peter. 1977. El maíz de grano. Ediciones Euroameri - cana, México 2, D.F. pp. 100, 137, 140.
17. González Flores J.C. (1987). Evaluación de grano, forraje, - y elote en 19 variedades introducidas de maíz (Zea --- mays L.) ciclo verano 1986. Marín, N.L. Tesis Profe - sional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
18. Lara Villarreal, J.L. 1981. Evaluación de 12 genotipos de --

maíz (Zea mays L.) mejorados por la Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Anáhuac, N.L. Primavera de 1980. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp. 3, 11, 14.

19. López, H.I. 1965. Comportamiento de colecciones de maíz (Zea mays L.) en 4 localidades del noreste de México. Tesis Esc. Agr. y Gan. I.T.E.S.M. p. 20.
20. Martínez Pérez, J. 1981. Evaluación de poblaciones de maíz (Zea mays L.) de introducción en el estado de Nuevo León en General Terán, N.L. Primavera 1980. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp. 3-5.
21. Muñoz Garza, R. 1977. Evaluación de 36 variedades criollas de maíz (Zea mays L.) colectadas en las partes bajas del estado de Nuevo León en General Terán, N.L. Primavera 1976. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp. 10.
22. Nolazco Meza, D.L. (1982). Efecto de la fertilización Nitrogenada y fosforada en el cultivo del maíz en la zona de Marín, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
23. Peña Ortega, M.G. 1986. Características y selección de líneas precoces de maíz en base a mínima duración de --

- etapas fenológicas. Chapingo, México. Tesis de Maestría. pp. 1,2.
24. Poehlman, J.M. 1987. Mejoramiento genético de las cosechas.- Vols. 1 y 2. Editorial Limusa. México, D.F. pp. 3, 4, 71, 85, 87, 89, 269.
25. Robles Sánchez, R. 1972. Agrotécnica del maíz. Dpto. de --- Agronomía. División de ciencias agropecuarias y marítimas. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
26. Robles Sánchez, R. 1980. Producción de oleaginosas y textiles, Editorial Limusa. México, D.F. pp. 32, 33, 35, 37, 38, 48, 67, 83.
27. S.A.G. y D.G.E.A. 1976. Agenda Técnica Agrícola, Nuevo León. Chapingo. México.
28. S.A.R.H. etal. 1981. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el estado de Nuevo León. C.A.E.G.T.-en General Terán, N.L., México. pp. 28, 29.
29. S.E.P. 1986. Cultivos básicos México, Editorial Trillas. pp. 35, 41.
30. Silva Zúñiga, A. 1977. Evaluación de 36 colectas de maíz -- (Zea mays L.) criollas de las zonas bajas del estado-

en General Escobedo, N.L. Verano 1976. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp. 3.

31. Wellhausen, E.J. etal. 1951. Razas de maíz en México, su origen, características y distribución. Programa de agricultura cooperativa y distribución S.A.G. México, D.F. y la Fundación Rockefeller. pp. 22, 21, 22.

A P E N D I C E

Cuadro II. Equivalencia de simbología para las variables tomadas en cuenta en el presente experimento. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.) Marín, - N.L. Primavera 1988

REP	Repetición
TTO	Tratamiento
ALP	Altura de planta (cm.)
ALM	Altura a la mazorca (cm.)
HA	Número de hojas arriba de la mazorca
HAb	Número de hojas abajo de la mazorca
LHM	Longitud de la hoja a la mazorca (cm.)
AHM	Ancho de la hoja a la mazorca (cm.)
DT	Diámetro del tallo (cm.)
MP	Mazorcas por planta
PGP	Peso de gramo por Planta (gr)
LM	Longitud de la mazorca (cm.)
DM	Diámetro de la mazorca (cm.)
NHM	Número de hileras por mazorca
NGH	Número de granos por hilera
DE	Días a Emergencia
DF	Días a floración
RM	Rendimiento de Mazorca (Kg/ha)
RG	Rendimiento de Grano (Kg/ha)

Cuadro III. Estadísticos más importantes de las variables estudiadas en el experimento. Evaluación de 16 materiales - precoces de maíz (Zea mays L.) Marín, N.L. Primavera-1988

Variables	V.Max	V.Min.	Rango	Desv. Est.	Media	CV. = $\frac{D.Est}{Media}$ X100 (%)
ALP	251.750	90.600	161.150	24.867	131.41	18.92
ALM	100.880	38.920	61.760	14.856	69.754	21.30
HA	7.600	4.940	2.660	0.464	6.186	7.50
HAb	9.050	4.250	4.800	0.894	6.552	13.64
LHM	90.270	53.500	36.770	7.243	73.568	9.85
AHM	9.400	5.630	3.770	0.715	7.367	9.71
DT	2.060	1.000	1.060	0.166	1.740	9.54
MP	1.400	1.000	0.400	0.090	1.063	8.47
PGP	0.142	0.036	0.106	0.024	0.080	30.00
LM	15.210	0.053	6.960	0.027	0.101	26.73
DM	4.950	3.410	1.540	0.314	3.912	8.03
NHM	16.000	10.190	5.810	1.244	12.137	10.25
NGH	35.600	13.300	22.300	4.804	27.990	17.16
DE	15.000	9.000	6.000	1.500	12.563	11.94
DF	83.000	67.000	16.000	4.741	75.547	6.28
RM	0.164	0.053	0.111	0.027	0.101	26.73
RG	2.260	0.576	2.084	0.485	1.433	33.85

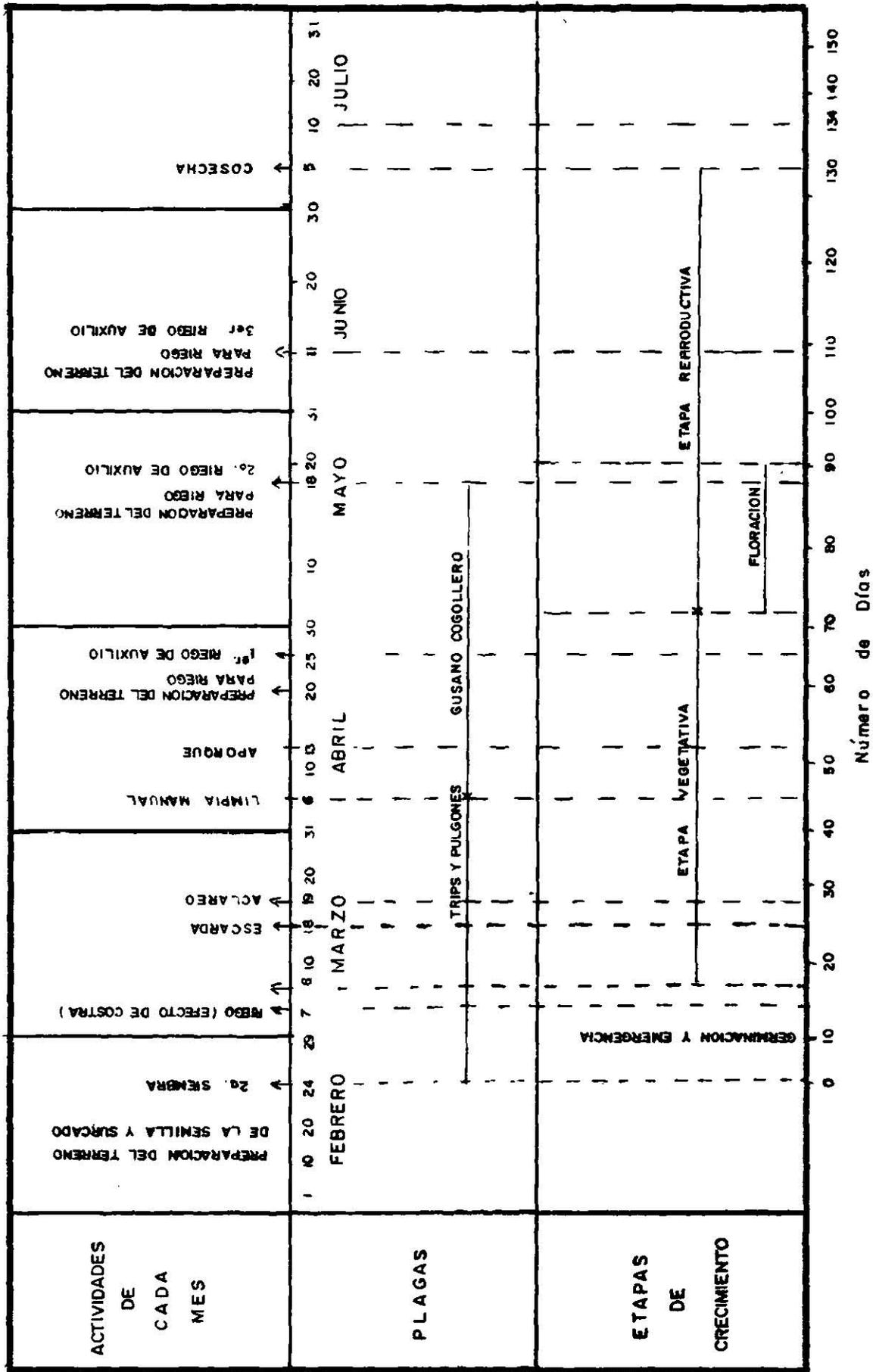
Cuadro IV. Resumen de los análisis de varianza para las variables estudiadas bajo un diseño bloques al azar en el experimento. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.) Marín, N.L. Primavera 1988.

Variable	C.M.T.	C.M.E.	F.Cal.	\bar{X}	$CV = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \times 100 (\%)$
ALP	1563.783	262.3361	5.961**	131.41	12.33
ALM	641.41	77.53	8.27**	69.75	12.62
HA	0.74	0.045	16.13**	6.19	3.43
HAb	1.69	0.37	4.54**	6.55	9.29
LHM	160.03	17.57	9.109**	73.57	5.70
AHM	1.262	0.276	4.571**	7.37	3.75
DT	0.061	0.017	3.632**	1.74	7.49
MP	0.006	0.008	0.707 N.S.	1.06	8.44
LM	5.164	1.573	3.283**	12.06	10.40
DM	0.294	0.031	9.444**	3.91	4.50
NHM	5.325	0.348	15.299**	12.14	4.86
NGH	55.492	12.450	4.457**	27.99	12.61
PGP	0.001	0.0003	4.026**	0.08	21.65
DE	4.950	1.300	3.808**	12.56	9.05
DF	78.207	5.221	14.979**	75.55	3.02
RM	0.002	0.0004	4.369**	0.10	20.00
RG	0.375	0.096	3.918**	1.43	21.67

* = Significativo (1.895)

**= Altamente Significativo (2.47)

NS= No Significativo



TRATAMIENTOS	\bar{X} (cm)	.01
L-50	168.28	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	156.91	
Col-14-10	154.69	
Pinto Amarillo Delgado	147.10	
L-57	145.44	
N.L. VS. 30	140.52	
Pob 1	135.98	
Criollo Cieneguilla	133.96	
H-422	128.23	
SWAN 1	124.24	
Rocho 2	122.34	
Comp. Precoz R.B.	113.86	
Col-VS-0201 V	113.82	
Master Precoz	109.34	
Pob 30	104.80	
Pob 31	103.08	

RME = 48.40 (cm)

Figura 2 Comparación de medias por Tukey para altura de plantas (cm.). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X} (cm)	.01
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	91.13	
Pinto Amarillo Delgado	81.99	
L-50	81.54	
N.L. VS 30	80.92	
Pob. 1	78.96	
Col-14-10	78.12	
Criollo Cieneguilla	77.96	
L-57	73.44	
Master Precoz	66.79	
Rocho 2	66.59	
H-422	64.66	
Comp. Precoz R.B.	63.05	
SWAN 1	61.23	
Col-VS-0201 V	51.74	
Pob 31	50.66	
Pob 30	48.57	

RME = 26.29 (cm)

Figura 3 Comparación de medias por Tukey para altura a la mazorca (cm.). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.), Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X}	01
H-422	6.875	
Col-14010	6.808	
SWAN 1	6.61	
Pob.30	6.495	
Pob. 31	6.418	
L-57	6.233	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	6.215	
Master Precoz	6.15	
Comp. Precoz R.B.	6.15	
Criollo Cieneguilla	6.12	
N.L. VS 30	6.083	
L-50	6.073	
Pinto Amarillo Delgado	6.073	
Pob. 1	6.01	
Rocho 2	5.513	
Col-VS-0201 V	5.168	

RME = .633

Figura 4 Comparación de medias por Tukey para N^o de Hojas Arriba de la mazorca. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera -- 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X}	.01
Pinto Amarillo Delgado	7.52	
Pob. 1	7.29	
H-422	7.16	
Col-14-10	7.05	
L-50	7.04	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	7.03	
N.L.-VS-30	6.99	
Comp. Precoz R.B.	6.75	
L-57	6.31	
Criollo Cieneguilla	6.22	
SWAN 1	6.128	
Rocho 2	6.125	
Master Precoz	6.113	
Pob. 30	6.08	
Pob. 31	6.02	
Col-VS-0201 V	5.03	

RME = 1.82

Figura 5 Comparación de medias por Tukey para N° de hojas abajo de la mazorca. Evaluación de 16 materiales precoces - de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X} (cm)	.01
Col-14-10	87.685	
Pinto Amarillo Delgado	81.158	
L-57	79.153	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	77.95	
Comp. Precoz R.B.	75.663	
H-422	75.375	
N.L. VS-30	74.35	
Criollo Cieneguilla	74.043	
L-50	73.738	
Pob. 1	73.683	
SWAN 1	73.478	
Master Precoz	71.213	
Pob. 31	70.553	
Pob. 30	69.858	
Rocho 2	63.1	
Col-VS-0201 V	61.4	

RME = 12.55 (cm)

Figura 6 Comparación de medias por Tukey para Longitud de la hoja de la mazorca (cm.) Evaluación de 16 materiales -- precoces de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X} (cm)	.01	
H-422	8.725		
L-50	7.91		
Col-14-10	7.903		
SWAN 1	7.673		
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	7.608		
Pinto Amarillo Delgado	7.548		
N.L. VS-30	7.488		
L-57	7.4		
Criollo Cieneguilla	7.3		
Rocho 2	7.208		
Pob. 30	7.193		
Master Precoz	7.018		
Comp. Precoz R.B.	6.974		
Pob. 31	6.873		
Pob. 1	6.761		
Col-VS-0201 V	6.293		

RME = 1.571 (cm)

Figura 7 Comparación de medias por Tukey para ancho de la hoja - de la mazorca (cm). Evaluación 16 materiales precoces - de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X} (cm)	01	
H-422	1.99		
Col-14-10	1.93		
Criollo Cieneguilla	1.82		
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	1.82		
N.L. VS-30	1.80		
Comp. Precoz R.B.	1.79		
L-57	1.78		
SWAN 1	1.76		
L-50	1.73		
Master Precoz	1.72		
Pinto Amarillo Delgado	1.72		
Pob. 1	1.67		
Pob. 30	1.62		
Col-VS-0201 V	1.58		
Rocho 2	1.57		
Pob. 31	1.55		

RME = .388 (cm)

Figura 8 Comparación de medias por Tukey para diámetro del Tallo (cm). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X} (Kg/ha)	.01
H-422	6588.232	
L-57	6117.644	
Master Precoz	5647.056	
Criollo Cieneguilla	5647.056	
L-50	5647.056	
SWAN 1	5176.468	
Pob. 31	4705.880	
Pob. 30	4705.880	
Comp. Precoz R.B.	4705.880	
Col-14-10	4705.880	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	4235.292	
Rocho 2	4235.292	
Col-VS-0101 V	3764.704	
Pob. 1	3764.704	
Pinto Amarillo Delgado	3764.704	
N.L. VS-30	3294.116	

RME = .0598 (Kg/ha)

Figura 9 Comparación de medias por Tukey para rendimiento de Ma zorca (Kg/ha). Evaluación de 16 materiales precoces - de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X} (cm)	05
L-57	13.63	
L-50	13.59	
SWAN 1	13.51	
Criollo Cieneguilla	13.44	
Pob. 31	12.79	
Master Precoz	12.63	
Pob. 30	12.17	
Comp. Precoz R.B.	11.99	
Col-14-10	11.81	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	11.78	
Rocho 2	11.69	
H-422	11.25	
Pob. 1	11.24	
N.L. VS-30	10.79	
Pinto Amarillo Delgado	10.71	
Col-VS-0201 V	9.90	

RME = 3.23 (cm)

Figura 10 Comparación de medias por Tukey para longitud de la ma zorca (cm). Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X} (cm)	01
H-422	4.63	
L-57	4.36	
Master Precoz	4.06	
Col-VS-0201 V	4.01	
Pob. 31	3.97	
Criollo Cieneguilla	3.96	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	3.90	
L-50	3.89	
SWAN 1	3.82	
Pob. 30	3.82	
Col-14-10	3.80	
Pinto Amarillo Delgado	3.78	
Comp. Precoz R.B.	3.76	
N.L. VS-30	3.68	
Rocho 2	3.60	
Pob. 1	3.56	

RME = .526 (cm)

Figura 11 Comparación de medias por Tukey para diámetro de la --
mazorca (cm.). Evaluación de 16 materiales precoces --
de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X}	01
H-422	15.38	
L-57	13.57	
Pob. 31	13.26	
Pob. 30	12.60	
SWAN 1	12.59	
Col-14-10	12.29	
L-50	11.99	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	11.96	
Comp. Precoz R.B.	11.63	
Col-VS-0201 V	11.59	
Pinto Amarillo Delgado	11.40	
Criollo Cieneguilla	11.35	
Pob. 1	11.25	
B.L. VS-30	11.20	
Master Precoz	11.13	
Rocho 2	10.99	

RME = 1.76

Figura 12 Comparación de medias por Tukey para N^o de hileras por mazorca. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X}	01
Criollo Cieneguilla	33.17	I
L-50	33.09	
L-57	32.22	
Master Precoz	31.96	
Rocho 2	30.70	
Comp. Precoz R.B.	28.93	
Pob. 31	28.22	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	27.51	
Col-14-10	26.99	
Pob. 30	26.79	
H-422	26.54	
Pinto Amarillo Delgado	26.36	
Pob. 1	25.81	
SWAN 1	25.72	
N.L. VS-30	25.25	
Col-VS-0201 V	18.58	

RME = 10.52

Figura 13 Comparación de medias por Tukey para N^o de granos por hilera. Evaluación de 16 materiales precoces de maíz- (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X} (gr)	01
H-422	.11	
L-57	.11	
Master Precoz	.09	
Criollo Cieneguilla	.09	
SWAN 1	.09	
L-50	.09	
Pob. 31	.08	
Pob. 30	.08	
Comp. Precoz R.B.	.08	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	.07	
Rocho 2	.07	
Col-14-10	.07	
Pinto Amarillo Delgado	.07	
N.L. VS-30	.06	
Pob. 1	.06	
Col-VS-0201 V	.05	

RME = .054 (gr)

Figura 14 Comparación de medias por Tukey para peso de grano por planta (gr.). Evaluación de 16 materiales de maíz -- (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X} (Kg/ha)	01
H-422	4755.292	
L-57	4571.762	
Master Precoz	4025.880	
L-50	3967.057	
Criollo Cieneguilla	3959.998	
SWAN 1	3790.586	
Comp. Precoz R.B.	3199.998	
Pob. 31	3178.822	
Pob. 30	3119.998	
Col-14-10	3119.998	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	3089.410	
Rocho 2	2788.234	
Pinto Amarillo Delgado	2675.293	
N.L. VS-30	2585.881	
Pob. 1	2567.058	
Col-VS-0201 V	2505.881	

RME = .926 (Kg/ha)

Figura 15 Comparación de medias por Tukey para rendimiento de -- grano (Kg/ha). Evaluación de 16 materiales precoces - de maíz (Zea Mays L.) Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X}	01
Pob. 31	14.25	
Col-14-10	14.25	
L-57	14.25	
SWAN	13.50	
H-422	13.50	
Col-VS-0201 V	12.75	
Pob. 1	12.75	
Master Precoz	12.00	
Criollo Cieneguilla	12.00	
L-50	12.00	
Pob. 30	12.00	
N.L. VS-30	12.00	
Comp. Precoz R.B.	12.00	
Pinto Amarillo Delgado	12.00	
Comp. 14 (SNIC-CAN-FAM-10)	11.25	
Rocho 2	10.50	

RME = 3.41

Figura 16 Comparación de medias por Tukey para días a emergencia.
 Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea - -
mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

TRATAMIENTOS	\bar{X}	01
Col. 14-10	83.00	
H-422	82.50	
Comp. 14. (SNIC-CAN-FAM-10)	80.75	
Pinto Amarillo Delgado	79.00	
N.L. VS-30	77.25	
Comp. Precoz R.B.	77.00	
L-57	75.75	
Master Precoz	75.50	
SWAN 1	75.25	
L-50	74.25	
Pob. 1	74.00	
Pob. 30	74.00	
Criollo Cieneguilla	73.00	
Pob. 31	71.50	
Rocho 2	69.00	
Col-VS-0201 V	67.00	

RME = 6.81

Figura 17 Comparación de medias por Tukey para días a Floración.
Evaluación de 16 materiales precoces de maíz (Zea --
mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988

	ALP	ALM	HA	HAB	LHM	AHM	DT	MP	RM	LM	DM	NHM	NGH	RG	DE	DF
ALP																
ALM	.7345**															
HA	.0990	.0361														
HAB	.3599**	.5184**	.2573*													
LHM	.5775**	.5786**	.4660**	.5442**												
AHM	.3809**	.2568*	.5093**	.4047**	.4433**											
DT	.3029*	.3445**	.3898**	.3768**	.5156**	.5770**										
MP	.0632	.0250	.0510	.1398	.0275	.0900	.1626									
RM	.1920	.0660	.4147**	.1766	.0952	.4156**	.2193	.1299								
LM	.2125	.0535	.2686**	.1309	.0245	.1910	.0709	.1359	.7525**							
DM	.0966	.1025	.3233**	.2100	.0509	.3627**	.2285	.0280	.7766**	.3955**						
NHM	.1144	.2169	.5939**	.0461	.0565	.3878**	.2307	.1841	.4342**	.1580	.6559**					
NGH	.2451*	.2344	.1720	.0947	.1166	.2262	.1063	.0692	.5184**	.6867**	.2025	.0217				
RG	.2891*	.0624	.2607*	.0242	.0700	.4121**	.2734*	.0147	.7966**	.5572**	.6244**	.2639**	.4170**			
DE	.0450	.1991	.3406**	.0781	.1984	.1688	.1654	.0346	.2035	.1449	.2318	.4079**	.0368	.0069		
DF	.2857*	.3968**	.5989**	.5442**	.6869**	.4933**	.5391**	.0568	.0629	.1258	.1424	.3022*	.0059	.1227	.1636	

** CORRELACION ALTAMENTE SIGNIFICATIVA
 * CORRELACION SIGNIFICATIVA
 N.S. CORRELACION NO SIGNIFICATIVA

Figura 18. Correlaciones de las variables estudiadas en este Trabajo. Evaluación de 16 materiales precoces de maiz (Zea mays L.). Marín, N.L. Primavera 1988.

00
00
00
00

