

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE VARIEDADES EXPERIMENTALES  
DE MAIZ (*Zea mays* L.) EN TRES LOCALIDADES  
DE LA REGION CITRICOLA DE NUEVO LEON

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTAN

IVAN SALAZAR GUAJARDO  
JUAN DAVID RODRIGUEZ CARRERA  
JUAN ANTONIO ALATORRE CRISPIN  
MAURO RODRIGUEZ CABRERA  
HARIM B. RODRIGUEZ DE LA CRUZ  
GERARDO ZAVALA SALAZAR

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1980

T

SB191

.M2

E92

c.1



1080063077

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE VARIETADES EXPERIMENTALES DE MAIZ  
(Zea mays L.) EN TRES LOCALIDADES  
DE LA REGION CITRICOLA DE NUEVO LEON

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTAN

IVAN SALAZAR GUAJARDO  
JUAN DAVID RODRIGUEZ CARRERA  
JUAN ANTONIO ALATORRE CRISPIN  
MAURO RODRIGUEZ CABRERA  
HARIM B. RODRIGUEZ DE LA CRUZ  
GERARDO ZAVALA SALAZAR

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1980

001123

T  
SB191  
.M2  
E92



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad  
F. Tesis



BURAIL Rangel Filas  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040.633  
FA32  
1980  
C.5

A Nuestros Padres

Por su apoyo incansable en el  
transcurso de nuestros estu--  
dios.

**Al Ing. M.C. Javier García Canales**  
**Por el asesoramiento técnico del**  
**presente trabajo.**

**Al Ing. M.C. Marco Vinicio Gómez Meza**  
**Por su colaboración en la realización**  
**estadística.**

**A Nuestros Maestros,**  
**Compañeros y Amigos.**

# I N D I C E

	<u>Página</u>
INTRODUCCION .....	1
CARACTERISTICAS DE LA REGION .....	2
Ubicación .....	2
Evolución Geológica .....	4
Geomorfología .....	5
Clima .....	8
Suelo .....	11
Vegetación .....	13
Agricultura .....	15
DELIMITACION DEL AREA DE TRABAJO .....	17
REVISION DE LITERATURA .....	18
Componentes del Rendimiento de Grano .....	18
Caracteres Correlacionados con el Rendimiento de Grano .....	20
Interacción Genotipo - Ambiente .....	25
HIPOTESIS .....	30
MATERIALES Y METODOS .....	31
Descripción de las localidades .....	31
Descripción del Material Biológico .....	32
Técnica Experimental y Estadística .....	35
Breve Descripción de la Ejecución de los Tra- bajos .....	40

	<u>Página</u>
RESULTADOS .....	44
DISCUSION .....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	57
RESUMEN .....	59
BIBLIOGRAFIA .....	61
APENDICE .....	65

## INDICE DE CUADROS Y TABLAS\*

<u>CUADRO</u>		<u>Página</u>
1	Análisis de varianza para el carácter -- altura de planta (m) del experimento No. 1, establecido en el ejido "las Trancas" Municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. -- Primavera 1979 .....	66
2	Análisis de varianza para el carácter -- diámetro de tallo (cm) del experimento - No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N. L. Primavera 1979 .....	66
3	Análisis de varianza para el carácter -- área foliar de la hoja de la mazorca -- (cm <sup>2</sup> ) del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979 .	67
4	Análisis de varianza para el carácter -- área foliar total (cm <sup>2</sup> ) del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N. L. Primavera 1979 .....	67
5	Análisis de varianza para el carácter -- rendimiento de grano (kgs/parcela) al --	

(\*) APENDICE

	14% de H. y ajustado por covarianza del experimento No. 2, establecido en el -- "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979 .....	68
6	Análisis de varianza para el carácter <u>al</u> tura de planta (m) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de - Gral. Terán, N.L. Primavera 1979 .....	68
7	Análisis de varianza para el carácter -- diámetro de tallo (cm) del experimento - No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979 .....	69
8	Análisis de varianza para el carácter -- área foliar de la hoja de la mazorca -- (cm <sup>2</sup> ) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979 .....	69
9	Análisis de varianza para el carácter -- área foliar total (cm <sup>2</sup> ) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979 .....	70

CUADROPágina

10	Análisis de varianza para el índice de eficiencia en $\text{kgs/cm}^2$ del experimento -- No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979 .....	70
11	Análisis de varianza para el carácter -- rendimiento de grano (kgs/parcela) al -- 14% de H. y ajustado por covarianza del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979 .....	71
12	Análisis de varianza para el carácter al tura de planta (m) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979.	71
13	Análisis de varianza para el carácter -- diámetro de tallo (cm) del experimento - No. 3, establecido en el ejido "El Pinto" municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979 .....	72
14	Análisis de varianza para el carácter -- área foliar de la hoja de la mazorca --- ( $\text{cm}^2$ ) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979.....	72
15	Análisis de varianza para el carácter -- área foliar total ( $\text{cm}^2$ ) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pin--	

	to", municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979.....	73
16	Análisis de varianza para el índice de eficiencia en Kgs/cm <sup>2</sup> del experimento -- No. 3, establecido en el ejido "El Pinto" municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979 .....	73
17	Análisis de varianza para el carácter -- rendimiento de grano (kgs/parcela) al -- 14% de H. y ajustado por covarianza del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979 .....	74
18	Análisis de varianza para el carácter altura de planta (m) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano -- 1979 .....	74
19	Análisis de varianza para el carácter -- diámetro de tallo (cm) del experimento -- No. 4, establecido en el ejido "El Pinto" municipio de Hualahuises, N.L. Verano -- 1979 .....	75
20	Análisis de varianza para el carácter -- área foliar de la hoja de la mazorca -- (cm <sup>2</sup> ) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hua	

CUADROPágina

	lahuises, N.L. Verano 1979 .....	75
21	Análisis de varianza para el carácter -- área foliar total (cm <sup>2</sup> ) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pin-- to", municipio de Hualahuises, N.L. Vera <u>no</u> 1979 .....	76
22	Análisis de varianza para el índice de - eficiencia en kgs/cm <sup>2</sup> del experimento -- No. 4, establecido en el ejido "El Pinto" municipio de Hualahuises, N.L. Verano -- 1979.....	76
23	Análisis de varianza para el carácter -- días a floración del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", muni- cipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.	77
24	Correlaciones de las variables conside-- radas en el experimento No. 1, Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979 .....	77
25	Correlaciones de las variables considera <u>da</u> das en el experimento No. 2, Gral. Terán N.L. Primavera 1979 .....	78
26	Correlaciones de las variables considera <u>da</u> das en el experimento No. 3, Hualahuises, N.L. Primavera 1979 .....	79
27	Correlaciones de las variables considera <u>da</u> das en el experimento No. 4, Hualahuises,	

CUADROPágina

	N.L. Verano 1979 .....	80
28	Precipitación y temperatura media en el municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979 .....	81
29	Precipitación, temperatura media y evaporación en el municipio de Gral. Terán, - N.L. Primavera 1979 .....	81
30	Precipitación, temperatura media y evaporación en el municipio de Hualahuises, - N.L. Primavera 1979 .....	82
31	Precipitación, temperatura media y evaporación en el municipio de Hualahuises, N. L. Verano 1979 .....	82
32	Producción en toneladas de los principales cultivos de Nuevo León y Tamaulipas.	83

TABLA

1	Comparación de medias para el carácter - diámetro de tallo (cm) del experimento - No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N. L. Primavera 1979 .....	84
2	Comparación de medias para el carácter - área foliar de la hoja de la mazorca -- (cm <sup>2</sup> ) del experimento No. 1, establecido	

TABLAPágina

	en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979..	85
3	Comparación de medias para el carácter - área foliar total ( $\text{cm}^2$ ) del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las --- Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979.....	86
4	Comparación de medias para el carácter - rendimiento de grano (tons./ha.) al 14% - de H. y ajustado por covarianza del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979 .....	87
5	Comparación de medias para el carácter - altura de planta (m) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de - Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.....	88
6	Comparación de medias para el carácter - diámetro de tallo (cm) del experimento - No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.....	89
7	Comparación de medias para el carácter - área foliar de la hoja de la mazorca --- ( $\text{cm}^2$ ) del experimento No. 2, establecido	

TABLAPágina

	en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979 .....	90
8	Comparación de medias para el carácter - área foliar total ( $\text{cm}^2$ ) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio - de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979 ....	91
9	Comparación de medias para el carácter - rendimiento de grano (tons./ha.) al 14% - de H y ajustado por covarianza del experimento No. 3, establecido en el ejido - "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979.....	92
10	Comparación de medias para el carácter - altura de planta (m) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto, municipio de Hualahuises, N.L. Primavera - 1979 .....	93
11	Comparación de medias para el carácter - diámetro de tallo (cm) del experimento - No. 3, establecido en el ejido "El Pinto" municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979 .....	94
12	Comparación de medias para el carácter - área foliar total ( $\text{cm}^2$ ) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto"	

TABLA

Página

	municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979 .....	95
13	Comparación de medias para el índice de eficiencia en $\text{kgs/cm}^2$ del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", - municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979.....	96
14	Comparación de medias para el carácter - rendimiento de grano (tons./ha.) al 14% de H. y ajustado por covarianza del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. - Verano 1979 .....	97
15	Comparación de medias para el carácter - altura de planta (m) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", - municipio de Hualahuises, N.L. Verano -- 1979 .....	98
16	Comparación de medias para el carácter - diámetro de tallo (cm) del experimento - No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979 .....	99
17	Comparación de medias para el carácter - área foliar de la hoja de la mazorca -- ( $\text{cm}^2$ ) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.....	100

TABLA

Página

18	Comparación de medias para el carácter - área foliar total (cm <sup>2</sup> ) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto" municipio de Hualahuises, N.L. Verano -- 1979 .....	101
19	Comparación de medias para el carácter - días a floración del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", muni cipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979..	102

## INTRODUCCION

El panorama actual nos demuestra que la producción de cereales en nuestro caso particular, el maíz, no va de acuerdo al crecimiento demográfico, provocando un déficit alimenticio en los países donde dichos cereales son una fuente de alimentación básica.

Analizando el caso de nuestro país, la producción nacional de este grano no satisface las necesidades internas, ocasionando con esto la importación de este producto. Lo anterior se debe a que las zonas de temporal ocupan alrededor del 90% de la superficie total anual cultivada de este grano, lo que origina a su vez que los rendimientos obtenidos sean relativamente bajos en comparación con otros países.

Tomando en cuenta que en la zona donde se realizaron los trabajos, existe poca o ninguna información técnica sobre agricultura de maíz, se considera de alta justificación la realización de trabajos de investigación sobre este cultivo en dicha región.

El presente trabajo tiene la finalidad de hacer una prueba de adaptación y rendimiento de variedades de maíz en diferentes localidades y en diferentes ciclos.

## CARACTERISTICAS DE LA REGION

### UBICACION

La región del noreste está formada por la gran extensión que integran los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, los cuales cubren una extensión de 295,955 km<sup>2</sup> repartidos como sigue:

- Coahuila      151,571 km<sup>2</sup>
- Nuevo León    64,555 km<sup>2</sup>
- Tamaulipas    78,829 km<sup>2</sup>

Esta extensión representa el 15% de la extensión nacional.

Esta región está limitada, hacia el sureste con la zona centro-golfo (Veracruz); hacia el sur y suroeste con la zona centro-norte (San Luis Potosí y Zacatecas); hacia el oeste con la zona norte (Chihuahua y Durango) y hacia el norte con el estado de Texas, E.U.A.

Geográficamente el noreste está comprendido al este de la Sierra Madre Oriental, desde la Serranía del Burro, al norte de Coahuila, hasta el Cofre de Perote al centro-norte de Veracruz.

El noreste cuenta con las siguientes coordenadas extremas:

- Coordenada Extrema Norte	29° 50'	Latitud Norte
- Coordenada Extrema Sur	22° 13'	" "
- Coordenada Extrema Oriente	97° 09'	Longitud Oeste
- Coordenada Extrema Poniente	104° 00'	" "

Debido a la ubicación de esta zona con respecto al - - Ecuador, se sabe que está situada en el cinturón mundial de los Desiertos Tórridos y atravesando también el Trópico de Cancer (23° 27' L.N.), señalándonos el lugar de transición entre las zonas Térmica Tórrida y Templada, manifestándose solo al sureste de Tamaulipas.

Esta posición anterior nos señala las características generales del área que son:

- 1.- Influencia de vientos alíseos y ciclónicos del Golfo y Mar Caribe, que ocurren a fines de verano y siguen en dirección SE-NW y los nortes fríos que vienen de llanuras del Canadá y E.U.A. en invierno.
- 2.- Predominan climas secos (Bs-seco estepario y Bw-seco de sértico), debido a la pérdida de humedad de los vientos alíseos.
- 3.- Estos climas determinan cuencas hidrográficas intermitentes con caudal notorio en época de ciclones.
- 4.- La vegetación, suelo y fauna son influenciados por es--

tas características, presentándose matorrales con suelos grises y castaños en proceso de calcificación.

5.- El relieve queda determinado por la Sierra Madre Oriental y por los demás plegamientos de la llanura Costera y el Altiplano.

#### EVOLUCION GEOLOGICA

La historia geológica del noreste se remonta a las eras Mesozoica y Cenozoica. La primera se inició hace 230 millones de años y terminó hace 70 millones de años. Se divide en tres grandes períodos: El Triásico, Jurásico y el Cretácico.

- Triásico.- Durante este período surgieron pequeñas porciones de la región y parte de la Sierra Madre Oriental.
- Jurásico.- En este período la formación es más amplia, aparecen invertebrados fósiles (amonitas, corales y otros grupos).
- Cretácico Inferior y Superior.- Son los más estudiados y los más importantes, ya que en estos períodos se forma la Sierra Madre Oriental y Serranías de la región.

En el Cretácico Inferior se formaron los plegamientos

de la Sierra Madre Oriental y en el Cretácico Medio y Superior se formó la Altiplanicie Mexicana.

A principios del Cenozoico, en el Paleoceno, la Llanura del Noreste era un mar de poca profundidad. En el Eoceno y Oligoceno se depositaron estratos arcillo-arenoso-calcareo y luego el mar se retiró hacia el este. Estos estratos se pueden localizar sobre la Llanura al noreste de Coahuila, norte-centro-este de Nuevo León y casi todo Tamaulipas.

Finalmente en el Mioceno y principios del Plioceno, el fondo del mar, al este de la Llanura Costera, se convirtió en tierra firme.

Ya en el Pleistoceno, quedó la superficie expuesta a la erosión denudación reinando un clima húmedo, ya en el Holoceno, cambió a clima semi-desértico. La Llanura Costera del Noreste formada por sedimentos de este período y del Cuaternario, asentándose a su vez en mantos de caliza, areniscas y margas del Terciario ascendiendo suavemente hacia el interior hasta llegar a la Sierra Madre Oriental y el Altiplano en altitudes aproximadas de 600 a 1000 m.s.n.m.

## GEOMORFOLOGIA

La región del noreste se divide en tres regiones fisiográficas que son:

- 1.- La Llanura Costera del Noreste.- Hacia el oriente y -- abarca el noreste de Coahuila, norte y este de Nuevo -- León y casi todo Tamaulipas.
- 2.- La Sierra Madre Oriental.- A la altura de Monterrey - - (25° 40' L.N.), su estructura bien definida se inclina hacia el oeste, proyectándose hacia la Sierra de Parras y hacia el norte, grupos de serranías aisladas con di-- rección SE-NW, alcanzan la Serranía del Burro y los Mon-- tes Chisos de Texas a los 30° L.N.
- 3.- El Altiplano Septentrional.- Al norte de Coahuila, sur-- oeste de Nuevo León y suroeste de Tamaulipas.

La Llanura Costera del Noreste.- Se extiende al este de la Sierra Madre Oriental, desde los bastiones de Coahuila hasta el sur de la Sierra de Tamaulipas, ocupando un plano bajo con altitudes de 600 a 1000 m.s.n.m. Esta Llanura está interrumpida por sierras que a veces sobrepasan los 2000 m de altitud, siguiendo en su mayoría una dirección NW-SE. -- Los sedimentos del Cenozoico son interrumpidos por sierras como Bernal de Horcasitas al sur de Tamaulipas, la Sierra - de Picachos y Carrizal en Nuevo León y algunas sierras del centro de Coahuila.

La Sierra Madre Oriental.- Se extiende desde el arco de Sal-- tillo-Monterrey, hasta el Cofre de Perote en el centro-este

de Veracruz. Teniendo una anchura media de 150 km y altitudes de 2200 m.s.n.m. y crestas de más de 3600 m, en los picos de Peña Nevada (4056 m), La Viga (3753 m) y Potosí (3715 m), ubicados el primero y el último en Nuevo León y el segundo en Coahuila.

Al norte del arco Saltillo-Monterrey, las sierras de San Marcos y Gavia han sufrido muchos procesos de erosión y sedimentación. La línea de nivel de 1000 m señala la división entre el Altiplano Septentrional y la Llanura Costera. Recibiendo diferentes nombres según los estados que atraviesa. En Coahuila: Sierra de Arteaga; en Nuevo León: Jabali, Esmeralda, Cebolla, San Juan, San José de Anáhuac; en Tamaulipas: La Colmena, Tula, Los Angeles, etc.

El Altiplano Septentrional.- Con altitud media de 1100 m.s.n.m., se encuentra formada por llanuras enclavadas entre las sierras aisladas que corren en dirección NNW-SSE. Se localiza al oeste de la Sierra Madre Oriental.

#### CLIMA, SUELO Y VEGETACION

Para los tipos de clima, suelo y vegetación, se hará referencia solamente a los existentes en la Planicie Costera, ya que es en esta región en donde se localiza nuestra área de estudio (zona centro-este de Nuevo León).

## CLIMA

### Precipitaciones y Temperaturas.

La precipitación media anual en la región, presenta variantes muy importantes. En general, las lluvias y las temperaturas son mayores en la Llanura Costera Tamaulipeca y -  
decrecen a medida que avanza hacia el Altiplano, situado al oeste.

Los vientos ciclónicos originados en el Mar Caribe, representan el factor más importante en función de la canti--  
dad de lluvias que de mayor a menor se distribuyen a medida que se adentra uno al centro del Altiplano Septentrional.

Aparte del factor enunciado, el relieve constituye el otro factor de gran importancia. La inclinación de la Sierra Madre Oriental y las serranías de la Llanura Costera y Altiplano (NW-SE), determinan un contraste hacia uno y otro lado de las elevaciones.

Hacia el este, o sea las laderas de Barlovento, se concentran las lluvias, mientras que hacia el oeste, las laderas de Sotovento son secas.

La mayor precipitación (1538 mm) se concentra en la --  
parte alta de la Sierra Madre Oriental, a la altura del municipio de Ocampo, Tamps.

Con más de 1000 mm están las serranías de Tanchipa, Cu-  
carachas y Tula con una temperatura media mensual de 24°C.

La precipitación de más de 800 mm se concentra como en  
la anterior, en la parte media y alta de las sierras de Ta-  
maulipas y San Carlos y Sierra Madre Oriental a la altura  
de Santiago y Zaragoza, Nuevo León. Con temperatura media  
mensual de 22°C.

Las isoyetas de 600 mm abarcan la parte centro de Ta-  
maulipas y sureste de Nuevo León, siguiendo las crestas de  
la Sierra Madre Oriental al sur de Monterrey.

Las isoyetas de 400 mm muestran la transición entre --  
las zonas húmedas (más de 600 mm) y las zonas áridas (menos  
de 300 mm) y abarca la parte occidental de la Sierra Madre,  
o sea al suroeste de Nuevo León y suroeste de Tamaulipas y  
las sierras de Coahuila.

Las menores precipitaciones medias anuales se presen-  
tan al oeste y suroeste de Coahuila y al centro-oeste de --  
N.L., y éstas son menor a 200 mm.

Las temperaturas en el Altiplano son entre 16 y 20°C,  
aún en las partes de mínima precipitación.

Tipo de climas que predominan en la Planicie Costera -  
del Noreste.

1.- Climas Tipo "B".- Este grupo es el más general en la región noreste.

- BSo (h') hw'' (e').- Clima muy cálido con temperatura media anual superior a 22°C, con lluvias a fines de verano, presencia de canícula. Muy extremo con oscilación térmica superior a 14°C. Se localiza en una gran extensión sobre las llanuras costeras del noreste. Abarca la mitad de los estados de Coahuila y Nuevo León.

- BS<sub>1</sub> (h') hw'' (e).- Muy cálido, con temperatura media anual superior a los 22°C, con lluvias en verano. Presencia de canícula y extremo con oscilaciones entre 7 y 14°C. Abarca parte del centro-este de Nuevo León y casi todo Tamaulipas.

- BSo (h') hw'' (e).- Presenta canícula, Extremo. Se localiza hacia el centro-este de Tamaulipas.

2.- Climas Semicálidos (A) C.- Abarca zonas de transición entre los climas cálidos y los templados; es decir, comprende las localidades más frescas de los primeros y las más cálidas de los segundos; la temperatura media anual está comprendida entre 18 y 22°C. Este tipo de cli-

mas se observa principalmente en la parte me  
dia y baja de la Sierra Madre Oriental y sie  
rras de San Carlos y Tamaulipas.

- (A) C (X') (W''o).- Semicálido, con lluvias esporádi--  
cas en todos los meses del año, principalmente  
a fines de verano y otoño. Se localiza -  
sobre la Sierra Madre Oriental y parte de la  
Llanura al oriente de esta sierra, en N.L. y  
Tamps.

## SUELOS

De acuerdo con el mapa de suelos, la distribución gene  
ral de la Planicie Costera es la siguiente:

- Chermozem (negros).- El color obscuro de estas tierras se  
debe fundamentalmente a la presencia de gran can-  
tidad de materia orgánica humificada, de gran va-  
lor agrícola. Es necesario hacer la aclaración -  
que el tipo Chermozem que se observa en el nores-  
te estepario, no es igual a los suelos negros de  
las praderas americanas y rusas, debido a facto--  
res como el clima, la vegetación y otros. Esta -  
clase de suelos se forma en climas templados, aunque  
en el noreste se dan en climas esteparios y -  
semicálidos, principalmente en el centro de Nuevo

León (oriente de Monterrey), centro de Tamaulipas, municipios de Victoria y Casas. Así como en pequeñas áreas de los municipios de Jaumave, Ocampo, Palmillas y Gómez Farfías.

- Kastañozem (castaños).- Suelos ricos en materia orgánica y con un matiz café castaño en la superficie. Es el más común en toda la Llanura Esteparia del Noroeste. Se aprovechan especialmente a la orilla de los ríos, principalmente en las cuencas de San Juan y Salado.
- Fluvisols (río).- Conotativo de inundaciones en los llanos o depósitos aluviales. Pueden ser ligeramente alcalinos. Se localizan a lo largo de las riberas del Río Bravo, desde Acuña a Matamoros.
- Litosols (piedra).- Es conotativo de suelos con roca dura y muy somera. En estos suelos su factor limitante es la profundidad. Este tipo de suelos se presenta principalmente en las montañas y son los también llamados cafés de montañas, poco aprovechables en la agricultura.
- Vertisols (del latín viento, voltear, invertir).- Son suelos arcillosos de textura pesada con colores cafés a negros que varían de acuerdo a humedad pre

sentada por la superficie. Es el que predomina - en la Llanura Costera a la altura de la Laguna de San Andrés y Tampico y en el área de Victoria en Tamaulipas. Se utilizan para una gran variedad - de cultivos.

## VEGETACION

Tomando en consideración las memorias de la Comisión - Técnico Consultiva para la determinación regional de los -- coeficientes de agostadero S.A.G. en los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y Chihuahua, se elaboró el mapa de vegetación del Noreste de México.

Los diferentes tipos de vegetación existentes en la -- Llanura Costera, se encuentran comprendidos en tres grandes asociaciones: 1) Matorral (mediano y alto), 2) Pastizal y - 3) Bosque.

1(a).- Matorral Mediano.- Principalmente espinoso y subinerme con una altura de 1.5 a 3.0 m. Se localiza al noreste de Coahuila, al este de la Sierra del Burro, - Santa Rosa, Hermanas y Azul. En Nuevo León se en---cuentra al norte y noreste, al oriente de las sie---rras de Lampazos, Gomas, Santa Clara, Sabinas y Picachos, también se encuentra en parte de los municí---pios de Cadereyta, Montemorelos, Terán y Linares. --

Las plantas predominantes son: Chaparro Amargoso Cas  
tela texana, Guayacán Porlieria angustifolia, Hua*j*-  
illo Acacia berlandieri, Mezquite Prosopis glandulosa,  
Chaparro Prieto Acacia rigidula, Anacahuita Cordia -  
biossieri, Cenizo Leucophillum texanum, Hojasén Flou  
rensia cernua, Tenaza Pithecellobium breuifolium, Pa  
lo Verde Cercidium floridum, Ebano Pithecellobium -  
flexicaule.

1(b).- Matorral Alto.- Subinerme y espinoso, con una altura  
entre 3.0 y 5.0 m. Se encuentra localizado al orien  
te de la Sierra Madre, a la altura de Monterrey has  
ta la Costa Tamaulipeca. Abarca la parte central de  
Nuevo León y el centro y parte del norte de Tamauli  
pas. Las plantas predominantes son: Barreta Heliet  
ta parvifolia, Zapotillo Diospyros palmeri, Laureli  
llo Caparis incana, Anacahuita Cordia biossieri, Mez  
quite Prosopis glandulosa, Chaparro Prieto Acacia ri  
gidula.

2.- Pastizal.- Se localiza tanto en el Altiplano como en  
la Llanura Costera del Golfo. Los pastos predominan  
tes son: Navajita Banderilla Boutelova curtipendula,  
Navajita Salina Boutelova chasei, Navajita Velluda -  
Boutelova hirsuta, Navajita Azul Boutelova uniflora,  
Lienarilla Muhlenbergia mundula, Zacate Galleta Hila

ria jamesii, Zacate Toboso Hilaria mutica, Zacate Alcalina Sporobolus airoides, Jauja Suaeda spp., Zacate Búfalo Buchloe daetyloides y Zacate Mezquite Hilaria belangeri.

- 3.- Bosque.- Se encuentra formado por diferentes asociaciones de perennifolios y caducifolios. Se localizan en las partes medias y altas de la Sierra Madre Oriental y serranías del Altiplano y Llanura Costera. Los árboles predominantes son: Liquidámbar Liquidambar styracifula, Pinos Pinus spp., Encinos Quercus spp., Madroño Arbutus arizonica, Pinabete Abies mexicana, Oyamel Pseudotsuga flahaultii.

#### AGRICULTURA

Nuevo León, solo cuenta con una comarca en la que la agricultura encuentra factores favorables para su desarrollo: La del sureste del Estado, en las cuencas de los ríos San Juan y Conchos (un Conchos que no es el mismo que el afluyente del Bravo). En esta región llueve un poco más que en el resto de la entidad, además existe un sistema de riego en el que se aplican técnicas agrícolas modernas. El producto más importante es la naranja, la cual se ha cultivado en esta zona desde hace varios lustros. En la actualidad, Nuevo León aporta cerca del 40% de la producción naranjera del país. De esta cantidad, exporta cerca de la mitad a Es

tados Unidos y Canadá. Se producen también trigo, maíz, es  
piga de sorgo, la cual se transforma principalmente en esco  
bas y algunos otros productos.

Tamaulipas reúne varias condiciones propicias para la agricultura, mismas que son contrarrestadas, con frecuencia, por las heladas e inundaciones que se derivan de las ondas frías y de los ciclones que azotan esta entidad todos los años. Como consecuencia de estos factores físicos, el monto de las cosechas continuamente varía, ya que de hecho no hay dos años en los que las condiciones climáticas sean semejantes.

En el cuadro (32) se observa que los productos más importantes son: Caña de azúcar, sorgo, maíz y naranja. La producción de henequén y de garbanzo también es importante. El cultivo de algodón, producto que ocupó durante muchos años un sitio prominente en la agricultura del Estado ha disminuído notablemente y ha sido sustituído en gran parte por el sorgo, gramínea en cuya producción, Tamaulipas ocupa el primer lugar en la República. El cultivo de frutales contribuye a la economía del Estado.

## DELIMITACION DEL AREA DE TRABAJO

Tomando en cuenta las características de la región (clima, vegetación y suelo), se puede definir a grandes rasgos el área de influencia de los trabajos realizados.

Las localidades en donde se implantaron los trabajos, están comprendidas dentro de la zona cítrica del Estado, en donde las condiciones ambientales predominantes son las siguientes: Temperaturas medias de 18-22°C, precipitación de 500-800 mm., altitudes de 250-500 m.s.n.m., latitud 25°N y longitud 99°W, con vegetación de matorral mediano y alto y suelos arcillosos alcalinos.

En base a los criterios antes descritos, se definen -- los Municipios de influencia siguientes: Linares, Hualahuises, Montemorelos, General Terán, Allende y Cadereyta Jiménez, N.L. Por lo tanto, las recomendaciones obtenidas pueden ser utilizadas para los municipios antes mencionados.

## REVISION DE LITERATURA

### COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DE GRANO

La productividad de una planta, medida como el aumento de producción de materia seca, depende de la eficiencia en la acumulación de los productos de la fotosíntesis y la pérdida por respiración.

Blackman citado por Montes, señala que cuando se consideran poblaciones, la tasa de producción de materia seca -- por unidad de superficie, está determinada por la tasa de aislamiento neta y el índice de área foliar. Por lo tanto, se puede decir que la eficiencia de una planta para producir materia seca, está determinada por el tamaño del aparato fotosintético y por la velocidad fotosintética, siendo ambos términos, producto de la constitución de la planta en un momento dado y de la influencia del medio ambiente.

Blackman citado por Martínez, expresa que los mejores indicadores de la capacidad y eficiencia del rendimiento de grano son:

- 1.- La tasa de crecimiento relativo, siendo el material vegetal por unidad de material presente por unidad de tiempo.

- 2.- La proporción del área foliar, se define como la proporción de área foliar por unidad de material vegetal presente.
- 3.- La tasa de aislamiento neta, es el aumento de material vegetal por unidad de material fotosintetizador por unidad de tiempo.
- 4.- Índice de área foliar, es la relación entre el área foliar y la superficie de terreno ocupado por la población.
- 5.- Duración del área foliar, es el área foliar integrada sobre el tiempo.
- 6.- Índice de cosecha, es la relación entre rendimiento económico y rendimiento biológico expresado en por ciento.

García (1976) señala que para el caso del maíz se ha evaluado el tamaño del sistema fotosintético, mediante el área foliar, no involucrándola con su duración en el campo y midiendo esta área a la emergencia de los estigmas.

Señala también que para estimar la eficiencia del sistema fotosintético es conveniente utilizar la relación peso de grano sobre área foliar, denominándole a este parámetro índice de eficiencia del área foliar para producir granos.

En temporal se ha encontrado que la densidad máxima de

población depende de las condiciones de humedad del suelo y que cuando se rebasa los límites del índice del área foliar respecto a cierto nivel de humedad en el suelo, no se presenta relación lineal entre este parámetro y rendimiento de grano, perdiendo el tamaño del sistema fotosintético su importancia para definir el rendimiento de grano. Bajo condiciones de temporal la humedad es el principal factor ambiental que origina alta competencia, siendo en éstos términos la eficiencia del sistema fotosintético el factor más importante en determinar el rendimiento de grano.

#### CARACTERES CORRELACIONADOS CON EL RENDIMIENTO DE GRANO

Martínez (1978) en evaluación de 23 genotipos de maíz en dos localidades, encontró que sí existe variabilidad genética en el germoplasma evaluado. Obtuvo que en la primera localidad las variedades más rendidoras fueron la NL-VS-1 y NL-VS-2, y las que menos rindieron fueron NL-U-127 y -- Liebre. Concluyó que en los datos obtenidos, no hubo diferencia estadística entre variedades comerciales con respecto a las variedades experimentales. En general, encontró - que hay una correlación positiva y significativa entre días a floración, altura de planta, área foliar de la hoja de la mazorca y área foliar total con rendimiento de grano.

Esquer (1970) probó 10 variedades de maíz bajo condi--

ciones de riego en el municipio de Apodaca, N.L., tres de las variedades fueron comerciales (H-105W, NL-VS-1 y Sintético Precoz) y siete experimentales (cuatro cruza de tres líneas y tres cruza dobles) y encontró que la diferencia entre variedades fué altamente significativa y además la variedad que más rindió fué el híbrido experimental de tres líneas No. 2 y la que menos rindió fué el híbrido comercial H-105W. También explica el comportamiento del híbrido sobresaliente en base a que las líneas que intervinieron en las cruza, manifestaron mayor altura y tendieron a ser más tardías, teniendo estas características alta correlación con el rendimiento de grano.

Gaytán (1976) llevó a cabo una evaluación de 15 variedades de maíz bajo condiciones de temporal en la región de Cadereyta Jiménez, N.L. en ciclo tardío. Los resultados obtenidos fueron una diferencia altamente significativa entre variedades, siendo la de mayor producción el híbrido 305 AW con 3577.8 kg/ha. y las variedades que menos rindieron fueron Blanco Alemán y Pedro García con 1780.0 y 1370.6 kg/ha. respectivamente. El híbrido H-412 rindió 2840.0 kg/ha. y la variedad Ranchero 2314.0 kg/ha. la cual las coloca en el punto intermedio entre las variedades probadas. El alto rendimiento del híbrido 305 AW se debe a que presentó un alto número de hojas arriba de la mazorca, también se observó una mayor anchura de hoja, por lo tanto este autor afirma -

que estos caracteres están relacionados con rendimiento de grano.

Barrera (1968) en una prueba de 11 híbridos sembrados bajo condiciones de temporal encontró que el G-720, H-412, 17 W y la variedad NL-VS-1 obtuvieron los más altos rendimientos para grano teniéndose en el análisis de varianza diferencias altamente significativas entre tratamientos. Encontró también que la variedad NL-VS-1 fué la que presentó una mayor altura (2.41 m promedio) y que los híbridos G-720, H-412, 17 W y la variedad NL-VS-1, resultaron ser las mejor adaptadas a la región. El comportamiento anterior es explicado por el autor de la manera siguiente: La variedad NL-VS-1 fué usada como testigo y debió sus altos rendimientos a su mejor adaptación a la región, además fué la de mayor altura de planta y la que obtuvo una mayor área foliar así como una mayor longitud de mazorca. El híbrido G-720 resultó con altos rendimientos debido a las características de hoja ancha y larga, así como también a las características de su mazorca, ya que resultó ser de las más grandes, siendo el segundo también en obtener una mayor área foliar. El híbrido H-412 debe su alto rendimiento a su adaptación a esta región ya que se formó de líneas que se derivan de la variedad Carmen, la cual tiene una alta adaptación a esta zona, además fué la segunda en obtener una mayor altura de planta, por lo tanto, el autor manifiesta que existe una correlación de estas características con el rendimiento de grano.

Muñoz (1977) en evaluación de 36 variedades criollas y 8 variedades mejoradas utilizadas como testigo, encontró -- que sí hay diferencia significativa en cuanto rendimiento de mazorca de grano. Además, nos explica de acuerdo a las correlaciones, que el rendimiento de grano está altamente asociado con las variables diámetro de tallo, altura de planta, número de hojas arriba de la mazorca y número de hojas totales.

Silva (1977) probó 36 colectas de maíz criollo comparadas con 8 variedades mejoradas, encontrando que la variedad testigo fué la más sobresaliente en cuanto a rendimiento de grano. De acuerdo al análisis de correlación, el autor concluye que el rendimiento de grano está en función de la variable número de hojas arriba de la mazorca.

Vides (1968) hizo un estudio de comparación de 9 variedades comerciales y experimentales bajo condiciones de riego en Apodaca, N.L. Como variedades comerciales se probaron H-105, H-412 y NL-VS-1 y como experimentales Rebel, Poey T-23, Poey T-25, Sintético 6A, Sintético Amarillo y Carmen Amarillo, encontrándose que las variedades comerciales produjeron más que las experimentales. El Sintético 6A tuvo una producción significativamente mayor a la alcanzada por los Sintéticos Amarillos que se sometieron a estudio. El alto rendimiento de las variedades comerciales y de la varie-

dad experimental Sintético 6A, se debe a que presentaron -- una mayor altura de planta y un mayor número de hojas arriba de la mazorca, por lo que el autor deduce que hay una relación estrecha entre rendimiento de grano y estas variables.

López (1965) sometió a ensayo de rendimiento 48 variedades en cuatro localidades del Noreste de México, encontrando diferencias significativas entre ellas. Obtuvo que los más altos rendimientos fueron observados en las variedades NL-VS-1 y el híbrido H-412, y además explicó que el comportamiento de las variedades más productoras fué debido a que tuvieron mayor altura y una mayor área foliar, pues al estimar el coeficiente de correlación entre éstas dos características y el rendimiento de grano, se obtuvo un valor altamente significativo.

Salinas (1975) evaluó la variedad Ranchero y poblaciones mejoradas de esta misma variedad por selección masal modificada, encontrando que la población mejorada de Ranchero rindió experimentalmente 5214 kg/ha. y la variedad Ranchero sin mejorar 3699 kg/ha., por lo cual se deduce que esta variedad tiene un potencial de rendimiento bastante aceptable. Las medias de rendimiento de grano de los sintéticos aumentaron conforme al número de selecciones que se efectuaron a partir del material original. El autor menciona que el ren

dimiento de grano está correlacionado con características agronómicas como son altura de la mazorca, número de hojas totales, largo y ancho de la hoja de la mazorca, diámetro de tallo, ramificaciones y largo de la espiga, diámetro de la mazorca.

#### INTERACCION GENOTIPO-AMBIENTE

Sánchez (1977) ha observado que existe una estrecha relación entre el comportamiento relativo de los genes y los medios ambientes a los que son expuestos, teniéndose que un mismo genotipo puede tener, sino es que de hecho lo tiene respuesta diferente en medios ambientes diferentes. Varios métodos se han propuesto para tratar de analizar y cuantificar la interacción genotipo-ambiente, tales como el uso de componentes de varianza, la técnica de regresión y métodos similares.

Márquez (1976) dice que la presencia del fenómeno de interacción genético-ambiental, en la evaluación de genotipos en diferentes medios ambientes, es algo que no siempre se ha tomado en serio en los programas de mejoramiento de plantas cultivadas.

El modelo descriptivo tradicional dado para un genotipo en un cierto ambiente es:

$$F = G + E$$

En donde:

F = Fenotipo

G = Genotipo

E = Ambiente

En este modelo no se daba la importancia adecuada a la interacción genotipo-ambiente (GE) ya que no la incluían como componente en el modelo descriptivo tradicional del fenotipo; actualmente se ha descubierto la importancia de esta interacción y su influencia o efecto adicional sobre el genotipo, dándosele ahora la importancia que amerita dicho fenómeno.

En nuestro país este problema reviste una gran importancia, ya que como se sabe existe una gran diversidad ecológica que priva en toda la República, así como también el ambiente humano en sus aspectos demográficos, sociales y económicos es heterogéneo. Por lo tanto, esto nos da a pensar que no existe variedad genética mejorada, cuya aplicación satisfactoria sea igualmente buena en todas las regiones y para todas las necesidades humanas que existen en el país.

Debido precisamente a los efectos de interacción genético-ambiental, resulta que algunos genotipos, exhiben mejores características de adaptación en unos medios ambientes diferentes a otros; por lo cual es bueno diseñar la metodo-

logía adecuada para identificar los ambientes donde se comporten mejor las variedades, aprovechando así los efectos de interacción positivos, eludiendo los negativos.

La interacción genotipo-ambiente es solo el comportamiento relativo diferencial que muestran los genotipos al someterse a diferentes ambientes. Los fenómenos hereditarios pueden cambiar al cambiar el tipo de ambiente en que se desarrollan.

El modelo descriptivo antes expuesto, carece de un término adicional que es precisamente el efecto de interacción genotipo-ambiente. El nuevo modelo a utilizar será:

$$F_{ij} = G_i + E_j + Y_{ij}$$

En donde:

$Y_{ij}$  = (GE),  $i_j$  es el efecto de interacción entre el genotipo "i" y el ambiente "j".

Los efectos de interacción no pueden ser predecibles, su intensidad y signo dependen de la reacción que tenga un genotipo a un determinado ambiente.

Todo trabajo que implique la evaluación de genotipos en varios medios ambientes debe involucrar en el modelo, una componente de interacción. Conocer esta componente es importante para conocer la influencia que pueda tener en

las conclusiones basadas en los resultados de la experimentación.

En otros aspectos interviene la componente interacción en la genotécnia vegetal, como son:

- 1.- Selección dentro de una población heterogénea.
- 2.- Proceso de selección en una población segregante durante el avance generacional.
- 3.- Prueba de germoplasma seleccionado para su recomendación final.

De estos tres problemas los de mayor influencia son -- los dos últimos, teniendo aún mayor importancia el tercero.

La importancia de esta interacción genético-ambiental en genotécnia, radica en un hecho conocido en la investigación, que es la formación del círculo vicioso genotecnistas-ambientalistas (estudiosos del medio ambiente agronómico - en la producción de cosechas como fertilización, riego, densidad de siembra).

El círculo comienza cuando el ambientalista estudia -- las variedades criollas de la región y lanza sus recomendaciones; en seguida, el genetista comienza a mejorar las variedades criollas, utilizando en sus siembras, las recomendaciones del ambientalista y cuando el genotecnista obtiene

una variedad, es de esperarse que sea superior para las condiciones de prueba (las que se determinaron con la variedad criolla), mas no se sabe si dicha variedad mejorada pueda ser superior a condiciones diferentes a ésta.

Para tratar de arreglar este círculo vicioso se recomienda una estrecha colaboración entre ambos tipos de investigadores, o si esto no es posible, que el genotecnista adopte una posición más ambientalista en sus programas de mejoramiento genético es decir, mejorar los fenotipos de las plantas desde un punto de vista integral.

Cervantes (1976) en la evaluación conjunta de genotipos en diferentes ambientes, encontró que el efecto de interacción genotipo-ambiente corresponde al comportamiento de ese mismo genotipo en los diferentes ambientes; el cual depende de la constitución de los genotipos y de la manera en que éstos responden a ambientes específicos. Se supone que ante un mismo ambiente, genotipos iguales deben tener igual respuesta y que genotipos diferentes deben responder en forma diferente o igual. Entonces una comparación entre genotipos o poblaciones en base a esta componente, será una comparación de adaptación genética.

## H I P O T E S I S

No existen diferencias entre las variedades mejoradas experimentales y las variedades comerciales y criollas.

Existe una correlación entre el carácter rendimiento - de grano y las variables altura de planta, diámetro de tallo, área foliar, días a floración e índice de eficiencia.

## MATERIALES Y METODOS

### DESCRIPCION DE LAS LOCALIDADES

Los experimentos se llevaron a cabo en los ciclos de Primavera y de Verano del año de 1979. Dichos experimentos fueron establecidos en diferentes localidades comprendidas en los municipios de Cadereyta Jiménez, General Terán y Hualahuises, formando a su vez estos municipios, parte de la Zona Centro-Este del Estado.

- 1.- Ejido "Las Trancas", está localizado al sureste de la cabecera municipal de Cadereyta Jiménez, N.L., situado en las coordenadas  $25^{\circ}36'$  de latitud Norte y  $100^{\circ}00'$  -- longitud Oeste y a una altura de 345 m.s.n.m. El suelo de esta región es arcilloso y posee un pH alcalino. Su color es café oscuro y no se tienen problemas de salinidad.
- 2.- Campo Agrícola Experimental del I.N.I.A., Gral. Terán, N.L.- Está localizado sobre el km 15 de la carretera -- Gral. Terán-China, en el lugar denominado "Las Anácuas" Este campo está situado bajo las coordenadas  $25^{\circ}00'$  latitud Norte y  $99^{\circ}38'$  longitud Oeste y a 332 m.s.n.m. El suelo es calcáreo, alcalino y generalmente bajo en mate

ria orgánica, además es profundo y no se tienen problemas de salinidad.

- 3.- Ejido "El Pinto", está localizado a 4 km al norte de la cabecera municipal de Hualahuises, N.L., con coordenadas 24°53' latitud Norte y 99°31' longitud Oeste a una altura de 360 m.s.n.m. El suelo es de textura arcillosa y posee un pH de 8-8.5, por lo que es alcalino, el color del mismo es gris oscuro o negro y no se tienen problemas de salinidad. Su contenido de materia orgánica es medianamente rico.

Los datos referentes a precipitación y temperatura de las localidades antes mencionadas, se presentan en los cuadros (28, 29, 30 y 31).

#### DESCRIPCION DEL MATERIAL BIOLOGICO

1.- NL-U-10

Es originaria de Pesquería, N.L., con un ciclo de Selección Masal.

2.- NL-U-12

Es originaria de San Nicolás de los Garza, N.L., con un ciclo de Selección Masal.

3.- NL-U-17

Es originaria de Gral. Terán, N.L., con dos ciclos de Selección Masal.

4.- NL-U-21

Es originaria del Carmen, N.L., con un ciclo de Selección Masal.

5.- NL-U-30

Es originaria de San Carlos, Tamaulipas, con un ciclo de Selección Masal.

6.- NL-U-127

Es originaria de Los Ramones, N.L., con dos ciclos de Selección Masal.

7.- Piliñque

Es la colecta NL-U-130 originaria de Linares, N.L., -- con un ciclo de Selección Masal.

8.- Ranchero

Es originaria de San Nicolás de los Garza, N.L., con un ciclo de Selección Masal.

9.- Compuesto Precoz

Proviene de 10 colectas precoces de las zonas bajas -- del estado de N.L., con un ciclo de Selección Masal.

10.- Compuesto Blanco

Proviene de 10 colectas de maíz de las zonas bajas del estado de N.L., con un ciclo de Selección Masal.

11.- Compuesto Pinto Amarillo

Proviene de 10 colectas de las zonas bajas del estado de N.L., con un ciclo de Selección Masal.

12.- V-401

Es la variedad San Juan, distribuída por la Productora Nacional de Semillas (Pronase) y formada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (I.N.I.A.).

13.- V-402

Es la variedad Breve Padilla, distribuída por la Pronase y formada por el I.N.I.A.

14.- H-412

Es un híbrido recomendado por la Pronase para las tierras bajas del Noreste de México. Este híbrido fué -- formado con cuatro líneas de la variedad Carmen por el I.N.I.A.

15.- H-417

Es un híbrido de grano blanco dentado, recomendado para el norte de Tamaulipas, formado por el I.N.I.A.

16.- H-418

Es un híbrido de grano blanco dentado, recomendado para el norte de Tamaulipas, formado por el I.N.I.A.

17.- Blanco Valle Hidalgo

Variedad criolla intermedia, originaria del ejido "Valle Hidalgo", Montemorelos, N.L.

18.- Blanco Galeme

Variedad criolla intermedia, originaria del ejido "Ignacio Ramírez", Montemorelos, N.L.

#### 19.- Ratón

Variedad criolla de ciclo intermedio, originaria del ejido "Ignacio Ramírez", Montemorelos, N.L.

Las primeras once variedades han sido seleccionadas y mejoradas por el Programa de Mejoramiento Genético de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. y en lo sucesivo las denominaremos como variedades mejoradas experimentales; cabe mencionar que estas variedades fueron sometidas a selección masal en el Campo Experimental de Gral. Terán y/o en el Campo Experimental de Marín bajo condiciones de riego. Las otras ocho variedades fueron utilizadas como testigos, siendo éstas, variedades comerciales y criollas.

#### TECNICA EXPERIMENTAL Y ESTADISTICA

##### Tamaño de la Parcela Experimental

Los experimentos No. 1, No. 2 y No. 3 del ciclo Primavera, establecidos en los municipios de Cadereyta Jiménez, Gral. Terán y Hualauises, N.L., contaron con una parcela experimental de 2 surcos de 10 m de largo, teniendo un espaciamiento entre surcos de 0.80 m para el experimento No. 1, 0.92 m para el experimento No. 2 y 0.90 m para el experimento No. 3. El espaciamiento entre plantas para todos los experimentos fue de 0.50 m.

Para el experimento No. 4 del ciclo de verano, establecido en Hualahuises, N.L., contó también con una parcela experimental de 2 surcos de 10 m de largo y espaciados a 0.90 m y un distanciamiento entre plantas de 0.45 m.

#### Diseño y Número de Repeticiones.

Los experimentos se desarrollaron bajo un diseño de Bloques al Azar con 4 repeticiones para los del ciclo Primavera y 8 repeticiones para el del ciclo de Verano.

Los experimentos No. 1 y No. 3 del ciclo Primavera, contaron con 14 tratamientos, el experimento No. 2 con 16 tratamientos y el experimento No. 4 del ciclo de Verano con 13 tratamientos.

#### Variables Consideradas.

Para las variables del No. 1 al No. 9, sus datos fueron tomados de una muestra al azar de 10 plantas con competencia completa, las cuales fueron etiquetadas para su identificación, en una etapa temprana del cultivo. Para el resto de las variables (No. 10 al No. 12), sus datos fueron tomados de las plantas de toda la parcela.

##### 1.- Altura de Planta

La lectura se tomó con un estadal desde la base de la planta, hasta la base de la espiga.

## 2.- Diámetro de Tallo.

Dato que se tomó con un Vernier en el entrenudo superior inmediato de las raíces adventicias.

## 3.- Area foliar de la hoja de la Mazorca.

Se obtuvo midiendo con una regla el largo de la hoja a partir de la lígula hasta el ápice de la misma, lo mismo que el ancho de ésta, el cual se midió a un tercio de la hoja a partir de la lígula. El área en sí, se obtuvo multiplicando el largo por el ancho y por el factor de corrección que es de 0.75.

## 4.- Area Foliar Total.

Este dato se obtuvo para una repetición de cada experimento, midiendo el largo y ancho de cada una de las hojas de las 10 plantas seleccionadas de cada parcela, multiplicándose posteriormente por 0.75, que es el factor de corrección. El área foliar total de las repeticiones restantes, se obtuvo en forma indirecta al multiplicar el índice foliar por el área foliar de la hoja de la mazorca.

$$A.F.T.T. = A.F.H.Mz.T. \times I.F.T.$$

En donde:

A.F.T.T. = Area Foliar Total por Tratamiento

A.F.H.Mz.T. = Area Foliar de la Hoja de la Mazorca en  
el Tratamiento

I.F.T. = Índice Foliar por Tratamiento

### 5.- Índice Foliar.

Este dato es el resultado de la división del área foliar de cada parcela, sobre el área foliar de la hoja de la mazorca de dicha parcela. Este índice será igual para el mismo tratamiento en las otras repeticiones.

$$I.F.T. = \frac{A.F.T.T.}{A.F.H.Mz.T.}$$

En donde:

I.F.T. = Índice Foliar Total

A.F.T.T. = Area Foliar Total por Tratamiento

A.F.H.Mz.T. = Area Foliar de la Hoja de la Mazorca en el Tratamiento

### 6.- Porcentaje de Desgrane.

Se obtiene dividiendo el peso de grano de la muestra, entre el peso de grano de la muestra más el peso de olote.

### 7.- Porcentaje de Humedad.

Fuó evaluado por un aparato de determinación de humedad, utilizando una muestra tomada de dos hileras de cada mazorca de las 10 plantas seleccionadas de cada parcela.

### 8.- Rendimiento de Grano de la Muestra.

Se obtuvo del peso de grano de las 10 mazorcas de las plantas etiquetadas, corregido por porcentaje de desgrane y porcentaje de humedad.

9.- Índice de Eficiencia.

Es el cociente del rendimiento de grano de la muestra al 14% de H. sobre el área foliar de la hoja de la mazorca.

$$I.E. = \frac{R.G.M. \ 14\% \ H.}{A.F.H.Mz.}$$

En donde:

I.E. = Índice de Eficiencia

R.G.M. 14% H. = Rendimiento de Grano de la muestra al 14% de Humedad

A.F.H.Mz. = Area Foliar de la Hoja de la Mazorca.

10.- Peso de Grano Corregido por Parcela.

El peso de grano de la parcela se obtuvo multiplicando el peso de las mazorcas por el porcentaje de desgrane y posteriormente se ajustó a un 14% de humedad.

$$R.G. = PGH \left( \frac{100 - pH}{86} \right)$$

En donde:

R.G. = Rendimiento de Grano en kg/parcela al 14% de Humedad

PGH = Peso de Grano Húmedo en kg/parcela

PH = Porcentaje de Humedad del Grano

11.- Días a Floración.

Este dato se tomó desde la siembra si hubo riego de --

presiembrada, o en su defecto, si se sembró en seco desde que llovió por primera vez, hasta que se encontraron más del 70% de las plantas de la parcela en antesis.

#### 12.- Número de Plantas de la Parcela.

Esta se realizó al momento de la cosecha, contando las plantas por parcela existentes.

#### Análisis Estadísticos Realizados.

Para los experimentos realizados se efectuaron los siguientes análisis estadísticos: Análisis de Varianza, Análisis de Covarianza por Número de Plantas, Comparación Múltiple de Medias por Tukey y Análisis de Correlación.

#### BREVE DESCRIPCION DE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

##### Preparación del Terreno

Se llevó a cabo un barbecho utilizando tractor y arado de discos, posteriormente se efectuó un paso de rastra con el fin de romper bien los terrones y a la vez formar una adecuada cama de siembra.

##### Siembra

En el ciclo de Primavera de 1979 se establecieron los experimentos No. 1, No. 2 y No. 3, en Cadereyta Jiménez, - - Gral. Terán y Hualahuises, respectivamente. El experimento No. 1 se sembró el 21 de marzo, en seco, dándole el primer -

riego a los 7 días después. El 28 de marzo se sembró el experimento No. 2, aplicándole un riego al día siguiente. El experimento No. 3 se sembró el 27 de marzo a tierra venida.

Para la siembra se utilizó un cordón de 10 m de largo con marcas espaciadas a 0.50 m. Se depositaron tres semillas por punto, procediéndose al aclareo y dejando una planta por punto.

En el ciclo de Verano de 1979, se estableció el experimento No. 4, siendo su fecha de siembra el 17 de agosto y efectuándose ésta a tierra venida.

En esta siembra se utilizó un cordón de 10 m de largo con espaciamientos de 0.45 m. Se depositaron tres semillas por punto, dejando en el aclareo una planta solamente.

### Cultivos

Desde el punto de vista de los deshierbes, en el ciclo de Primavera no se realizaron, ya que las malezas que se presentaron no compitieron con el cultivo, como para que se viera perjudicado éste. Para el ciclo de Verano sí se efectuó un deshierbe manual a los 8 días después de la siembra, debido a que la correhuela (Convolvulus arvensis L.) se desarrolló muy rápidamente.

En relación al trabajo de escarda, en el experimento -

de Verano se efectuó esta práctica, la cual se realizó con yunta el 18 de septiembre, esto para favorecer la aereación y el control de las malezas.

Por lo que respecta al aporque, en el experimento No. 2 se efectuó esta práctica con maquinaria agrícola, a los 30 días después de la siembra; en los experimentos No. 2 y No. 3, se realizó con yunta a los 40 días después de la siembra y en el experimento No. 4, esta práctica se realizó el 24 de septiembre utilizando yunta.

Esta práctica ayudó a proporcionar un sostén adecuado a las plantas.

### Riegos

Para el experimento No. 4, se dió un riego antes de la floración, esto para permitir la formación del grano, ya que en los meses de agosto y septiembre se presentaron lluvias seguidas de una prolongada sequía.

### Control de Plagas

En el ciclo de Primavera no se presentaron plagas que llegaran a dañar al cultivo, por tal razón no se llevó ninguna práctica de control.

En el ciclo de Verano se presentaron varias plagas como Chiva (Microcentrum retinerve), Diabrotica (Diabrotica --

balteata), Mayate Verde de junio (Cotinis nítida) y Gusano - Elotero (Heliothis zea, Boddie), pero la que causó mayor daño fué el Gusano Cogollero (Spodoptera frugiperda). Para su control se utilizó Nuvacrón 60 C.E. a una concentración de - 200 cc/100 lts. de agua.

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

A continuación se presentan los resultados obtenidos de los experimentos No. 1, No. 2, No. 3 y No. 4, los cuales están dados en base a los cuadros de análisis de varianza para las variables consideradas para cada experimento.

Resultados del Experimento No. 1, establecido en la Localidad Ejido "Las Trancas", Cadereyta Jiménez, N.L.

Altura de Planta.

De acuerdo al cuadro (1) de análisis de varianza para este carácter, se encontró que no hay diferencia significativa para tratamientos, a los niveles de probabilidad de 0.01 y 0.05.

Sin embargo, se concluye con una confiabilidad del 95%, que sí existen diferencias significativas entre bloques.

Diámetro de Tallo.

En base al análisis de varianza, cuadro (2), para este carácter, se encontró que hay diferencias altamente significativas a los niveles de probabilidad de 0.05 y 0.01 para tratamientos, siendo los de mayor diámetro, ver tabla (1), las variedades Blanco Galeme y la NL-U-10 y las variedades de menor diámetro fueron NL-U-30 y la NL-U-127.

Se encontró también que no existen diferencias significativas entre bloques a ambos niveles de probabilidad.

Area Foliar de la Hoja de la Mazorca.

En base al análisis de varianza, cuadro (3), para este carácter, se encontró que hay diferencias altamente significativas. Siendo las variedades de mayor área foliar de la hoja de la mazorca, Blanco Galeme y el Compuesto Pinto Amarillo y las de menor área foliar de la hoja de la mazorca, NL-U-30 y la NL-U-127. Ver tabla (2).

Se encontró también que existen diferencias altamente significativas para bloques.

Area Foliar Total.

De acuerdo al cuadro (4) de análisis de varianza para este carácter, se encontró que hay diferencias altamente significativas, siendo los tratamientos de mayor área foliar total, según la tabla (3) de comparación de medias, la variedad Blanco Valle Hidalgo y la NL-U-10 y los de menor área foliar total, la variedad NL-U-30 y la NL-U-127.

Se encontró que existen diferencias altamente significativas entre bloques.

Resultados del Experimento No, 2, establecido en la localidad del "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., Gral. Terán, N.L.

### Rendimiento de Grano.

En el cuadro (5) se observa el análisis de varianza para este carácter, en el cual se encontró que existen diferencias significativas para tratamientos.

Los tratamientos que presentaron mayor rendimiento de grano fueron las variedades H-412 y la NL-U-17 con 2.717 y 2.712 tons./ha. respectivamente y las que presentaron menor rendimiento fueron, Pilique y NL-U-127 con 2.027 y 1.695 -- tons./ha. respectivamente. Ver tabla (4).

Además se encontró que existen diferencias altamente -- significativas para bloques.

### Altura de Planta.

El análisis de varianza efectuado para este carácter, cuadro (6), nos dice que sí existen diferencias altamente -- significativas para tratamientos.

En la tabla (5) se presentan los tratamientos que obtuvieron mayor altura, como lo son las variedades Blanco Galeme y NL-U-10 y los que presentaron menor altura, como son -- las variedades Pilique y NL-U-127.

También se encontró que no existen diferencias significativas para bloques.

#### Diámetro de Tallo.

En base al cuadro (7) de análisis de varianza para este carácter, se encontró que no existen diferencias significativas para bloques, mientras que para tratamientos, es altamente significativa la diferencia.

En la tabla (6) de comparación de medias, se tiene que los primeros 14 tratamientos son iguales a un nivel de probabilidad de 0.01, e iguales los primeros 13 tratamientos, a un nivel de probabilidad de 0.05. Los de mayor diámetro fueron el H-412 y el Blanco Galeme y los de menor diámetro fueron el Piliñque y el NL-U-127.

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

El cuadro (8) de análisis de varianza para este carácter, muestra que para bloques como para tratamientos, existen diferencias altamente significativas.

Según la comparación de medias, tabla (7), muestra que los 15 primeros tratamientos son estadísticamente iguales a un nivel de 0.01 e iguales los primeros 14 tratamientos al nivel de 0.05.

Los tratamientos con mayor área foliar de la hoja de la mazorca, son las variedades NL-U-10 y Blanco Galeme, los de menor área foliar son las variedades Compuesto Blanco y NL-U-127.

#### Area Foliar Total.

Según el cuadro (9) de análisis de varianza para este carácter, nos dice que sí hay diferencias altamente significativas para tratamientos y significativas para bloques.

Al observar la tabla (8) de comparación de medias, tenemos que los primeros 14 tratamientos son iguales a un nivel de probabilidad de 0.01 y los primeros 12 tratamientos iguales a un nivel de probabilidad de 0.05.

Los mayores promedios fueron obtenidos por las variedades Blanco Galeme y NL-U-10 y la de menor promedio fueron la Pilinque y la NL-U-127.

#### Indice de Eficiencia.

El cuadro (10) de análisis de varianza, muestra que no hubo significancia estadística tanto para bloques como para tratamientos.

#### Resultados del Experimento No. 3, establecido en la Localidad Ejido "El Pinto", Hualahuises, N.L.

#### Rendimiento de Grano.

En base al cuadro (11) de análisis de varianza, se encontró que para este carácter hay diferencias significativas para tratamientos, siendo las variedades más rendidoras la Compuesto Pinto Amarillo y la NL-U-17 con 0.972 y 0.911 tons./ha. respectivamente y las que menor rendimiento obtuvieron

fueron la NL-U-127 y la NL-U-21 con 0.627 y 0.544 tons./ha. respectivamente, lo cual se puede apreciar en la tabla (9).

Se encontró también que para bloques, hubo diferencias altamente significativas.

#### Altura de Planta.

El cuadro (12) de análisis de varianza para este carácter, muestra diferencias altamente significativas para tratamientos, presentando una mayor altura las variedades Blanco Galeme y Ranchero y una menor altura las variedades V-402 y NL-U-127, como nos lo muestra la tabla (10) de comparación de medias.

Se encontró también que para bloques hubo diferencias altamente significativas.

#### Diámetro de Tallo.

De acuerdo al cuadro (13) de análisis de varianza para este carácter, muestra diferencias altamente significativas para tratamientos, siendo las variedades que presentaron mayor diámetro la NL-U-10 y la Blanco Galeme y las de menor diámetro las variedades Compuesto Precoz y NL-U-127, según nos lo muestra la tabla (11) de comparación de medias.

Además se encontró que no existen diferencias significativas para bloques.

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

En base al cuadro (14) de análisis de varianza para este carácter, se encontró que no existen diferencias significativas para tratamientos, sin embargo, se encontró que existen diferencias altamente significativas para bloques.

#### Area Foliar Total.

El cuadro (15) de análisis de varianza para este carácter, muestra que existen diferencias altamente significativas para tratamientos.

Observando la tabla (12) de comparación de medias, se puede ver que los tratamientos que presentaron una mayor área foliar, fueron las variedades NL-U-21 y NL-U-10 y los que presentaron una menor área foliar, fueron las variedades V-402 y NL-U-127.

También se encontró que existen diferencias altamente significativas entre bloques.

#### Indice de Eficiencia.

Como se puede observar en el cuadro (16) de análisis de varianza, se encontró que existen diferencias significativas para tratamientos.

La tabla (13) de comparación de medias, nos muestra que los tratamientos que presentaron un índice de eficiencia más alto, fueron las variedades Compuesto Pinto Amarillo y

Ratón y los que presentaron un menor índice de eficiencia, fueron las variedades Ranchero y NL-U-127.

Además se encontró que no existen diferencias significativas entre bloques.

Resultados del Experimento No. 4, establecido en la Localidad Ejido "El Pinto", Hualahuises, N.L.

Rendimiento de Grano.

El análisis de varianza del cuadro (17) para este carácter, nos muestra que sí hay diferencias altamente significativas tanto para tratamientos como para bloques.

Observando la tabla (14) de comparación de medias, tenemos que los primeros 12 tratamientos son estadísticamente iguales a los niveles de probabilidad de 0.01 y 0.05.

Los mayores promedios fueron obtenidos por las variedades Blanco Galeme y NL-U-10 con 3.416 y 3.338 tons./ha. respectivamente; los menores promedios los obtuvieron las variedades Compuesto Pinto Amarillo y H-412, 2.816 y 2.583 tons./ha, respectivamente.

Altura de Planta.

Según el cuadro (18) de análisis de varianza para este carácter, nos muestra que sí hay diferencias altamente significativas para tratamientos y para bloques.

Observando la tabla (15) de comparación de medias, se tiene que los primeros 7 tratamientos son iguales para los niveles de probabilidad de 0.01 y 0.05.

Las variedades que con mayor promedio resultaron fueron Blanco Galeme y NL-U-10 y las de menor promedio fueron las variedades H-417 y H-412.

Diámetro de Tallo.

En el cuadro (19) de análisis de varianza para este carácter, nos muestra que sí hay diferencias altamente significativas para tratamientos y significativas para bloques.

La tabla (16) de comparación de medias, nos muestra -- que los primeros 12 tratamientos son iguales al rango de probabilidad de 0.01 y los primeros 10 tratamientos al rango de 0.05.

Las variedades que resultaron con mayor promedio fueron H-418 y Blanco Valle Hidalgo y las que resultaron con menor promedio fueron las variedades Ratón y Compuesto Pinto Amarillo.

Area Foliar de la Hoja de la Mazorca.

El cuadro (20) de análisis de varianza para este carácter, nos dice que hay diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativas para bloques.

La tabla (17) de comparación de medias, nos muestra --

que los primeros 7 tratamientos son iguales a un nivel de -- probabilidad de 0.01 y los primeros 5 a un nivel de 0.05.

Los mayores promedios son obtenidos por las variedades H-418 y V-401 y los menores promedios por las variedades - Rancho y H-412.

#### Area Foliar Total.

El cuadro (21) de análisis de varianza para este carácter, nos dice que sí hay diferencias altamente significati--vas para tratamientos y significativas para bloques.

La tabla (18) de comparación de medias, nos muestra -- que los primeros 8 tratamientos son iguales a un nivel de -- 0.01 y los primeros 7 a un nivel de 0.05.

Los mayores promedios los obtuvieron las variedades -- Blanco Valle Hidalgo y Blanco Galeme y los menores promedios los tuvieron las variedades Compuesto Pinto Amarillo y - - H-412.

#### Indice de Eficiencia.

Observando el cuadro (22) de análisis de varianza, nos muestra que no hay diferencias significativas para tratamientos y sí altamente significativas para bloques.

#### Días a Floración.

Observando el cuadro (23) de análisis de varianza para

este carácter, tenemos que sí hay diferencias altamente significativas para tratamientos y para bloques.

La tabla (19) de comparación de medias, nos dice que los primeros 5 tratamientos son iguales para ambos niveles de probabilidad.

Las variedades más tardías fueron Blanco Galeme, NL-U-10 y Blanco Valle Hidalgo y las más precoces fueron Ratón, NL-U-17 y H-412.

## D I S C U S I O N

De acuerdo a los resultados de rendimiento de grano en los experimentos No. 2, No. 3 y No. 4, se puede observar que los tratamientos estudiados, presentaron diferencias estadísticas, sin embargo, las tablas de comparación de medias (4, 9 y 14) nos muestran que prácticamente los tratamientos resultaron ser iguales.

Considerando que los caracteres días a floración, altura de planta, área foliar, diámetro de tallo, índice de eficiencia del área foliar, son factores determinantes del rendimiento de grano, el comportamiento similar de los diferentes tratamientos respecto a dichos caracteres, nos explica el comportamiento también similar de los diferentes tratamientos respecto a rendimiento de grano. Análogos resultados fueron encontrados por Martínez (1979) al evaluar los mismos genotipos en el ciclo de verano de 1978.

Tomando en cuenta que el tamaño del área foliar es una de las componentes del rendimiento de grano, es explicable que en los tres experimentos se diera una correlación altamente significativa entre dichos caracteres, ver cuadros (25, 26 y 27). Por otra parte y en relación al índice de eficiencia que es la otra componente del rendimiento de grano, no -

se encontró correlación para dicho carácter únicamente en el experimento de Gral. Terán, este resultado se puede explicar en base a que el índice de eficiencia como componente del rendimiento, principalmente manifiesta su importancia como tal, bajo condiciones de medio ambiente adversas. Lo anterior se puede observar en el experimento de Hualahuises del ciclo primavera, donde se tuvieron condiciones desfavorables como exceso de humedad durante los meses de mayo y junio, como se puede observar en el cuadro (30), además una alta competencia entre plantas debido a una mala topología del cultivo, trayendo como consecuencia una correlación significativa entre rendimiento de grano y la componente índice de eficiencia.

Para el experimento de Hualahuises del ciclo de Verano, se puede apreciar una alta correlación para estos caracteres, debido a que en la etapa inicial del cultivo (agosto y septiembre), las precipitaciones fueron elevadas seguidas de una sequía prolongada en los meses de octubre y noviembre y bajas temperaturas al final del desarrollo del cultivo, como se puede ver en el cuadro (31). Influyendo también lo tardío de la fecha de siembra en generar dichas condiciones adversas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Se acepta la hipótesis de que no existen diferencias entre variedades mejoradas experimentales y las variedades testigo (comerciales y criollas).
- 2.- Se da por hecho la existencia de una correlación entre rendimiento de grano y los caracteres días a floración, altura de planta, área foliar, diámetro de tallo e índice de eficiencia. Por lo tanto, se acepta la hipótesis de la existencia de correlación.
- 3.- Se concluye que la correlación entre rendimiento de grano y el índice de eficiencia, está dada en función del medio ambiente, notándose una respuesta significativa en condiciones adversas, no siendo así en condiciones favorables.
- 4.- Al no existir diferencias entre variedades mejoradas experimentales y variedades testigo, se propone realizar más ciclos de selección sobre las poblaciones experimentales.
- 5.- Se debe considerar que las condiciones ambientales en las cuales se realice la selección, coincidan con las condiciones ambientales en donde se vayan a evaluar y

utilizar las futuras poblaciones mejoradas.

- 6.- Simultáneamente a la realización de nuevos ciclos de selección, se recomienda incorporar variabilidad genética a los materiales con que se trabaje.

## R E S U M E N

El panorama mundial actual nos demuestra que la producción de cereales, no va de acuerdo con el crecimiento demográfico, provocando un déficit alimenticio en los países donde dichos cereales son una fuente de alimentación básica.

La producción nacional de maíz, no satisface las necesidades internas, ocasionando la importación de este producto. De ahí la importancia de realizar estudios mediante evaluación de germoplasma, para así generar información sobre nuevas variedades mejoradas.

El presente trabajo tuvo la finalidad de hacer una prueba de adaptación y rendimiento de variedades de maíz, en las localidades de Cadereyta Jiménez, Gral. Terán y Hualahuises, N.L., en los ciclos de Primavera y de Verano de 1979.

La hipótesis a probar es de que no existe variabilidad genética entre variedades mejoradas experimentales y las variedades testigo (comerciales y criollas).

Los experimentos se establecieron bajo un diseño de Bloques al Azar con cuatro repeticiones para los del ciclo de Primavera y ocho repeticiones para el del ciclo de Verano.

En base a los resultados encontrados, se acepta la hipótesis planteada, encontrándose en los experimentos una igual respuesta de los tratamientos en cuanto a rendimiento de grano, así como una correlación entre este carácter y las características días a floración, altura de planta, diámetro de tallo, área foliar e índice de eficiencia. Concluyéndose -- que la correlación entre rendimiento de grano y el índice de eficiencia, está dada en función del medio ambiente.

Al no existir diferencia en el material evaluado, se recomienda realizar más ciclos de selección sobre las poblaciones experimentales y sobre todo que se practique la selección bajo las condiciones de ambiente en donde se utilizarán las nuevas variedades.

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

- Anónimo. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1975-1976. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, 1979. Págs. 523, 524.
- Barrera G., Severo. Ensayo Comparativo de Adaptación y Rendimiento de 11 Híbridos de Maíz (Zea mays L.) para Grano en la Región de Monterrey, N.L. Tesis Profesional U.A. N.L. Facultad de Agronomía. Mty., N.L. 1968.
- Cervantes S., Tarcicio. Efectos Genéticos y de Interacción - Genotipo-Ambiente en la clasificación de razas mexicanas de Maíz. Tesis de Dr. en Ciencias E.N.A. Chapingo, México 1976.
- Esquer T., Ricardo. Estudio Comparativo de Variedades Experimentales y Comerciales de Maíz (Zea mays L.) en Apodaca, N.L. Tesis Profesional I.T.E.S.M. Escuela de Agricultura y Ganadería. Monterrey, N.L. 1970.
- García C., Javier. Comparación de Dos Criterios de Selección Aplicados por Selección Masal a Dos Poblaciones de Maíz (Zea mays L.). Tesis de Maestría C.P. E.N.A. Chapingo, México 1976.

Gaytán R., Fidel. Evaluación de 15 Variedades de Maíz bajo -  
Temporal en la Región de Cadereyta Jiménez, N.L. Tesis  
Profesional U.A.N.L. Facultad de Agronomía. Monterrey,  
N.L. 1976.

López H., Isaac. Comportamiento de Colecciones de Maíz (Zea  
mays L.) en Cuatro Localidades del Noreste de México. -  
Tesis Profesional I.T.E.S.M. Escuela de Agricultura y -  
Ganadería. Monterrey, N.L. 1965.

Merla, G. Análisis y Expectativas de la Estructura Urbanísti  
ca del Noreste de México, Fascículo #2: Análisis Geográ  
fico-Físico del Noreste de México. U.A.N.L. Centro de -  
Investigaciones Urbanísticas. Monterrey, N.L. 1976.

Muñoz G., Ricardo. Evaluación de 36 Variedades Criollas de -  
Maíz, Colectadas en las Partes Bajas del Estado de Nue  
vo León en Gral. Terán. Tesis Profesional U.A.N.L. Fa--  
cultad de Agronomía. Monterrey, N.L. 1977.

Montes M., Jorge. Componentes del Rendimiento y Parámetros -  
Fisiológicos en Cuatro Variedades de Haba (Vicia faba -  
L.). Tesis de Maestría C.P. E.N.A. Chapingo, México - -  
1977.

Martínez P., Arnaldo. Evaluación de 23 Genotipos de Maíz - -  
(Zea mays L.) en las Localidades de Marín y Gral. Terán,

N.L. Verano 1978. Tesis Profesional U.A.N.L. Facultad -  
de Agronomía. Monterrey, N.L. 1979.

Márquez S., Fidel. El Problema de la Interacción Genético-Am-  
biental en Genotécnia Vegetal. Departamento de Enseñan-  
za, Investigación y Servicio en Fitotécnia. Ediciones -  
Patena, A.C. Universidad Autónoma de Chapingo, 1976. --  
Págs. 9-13, 15-17, 24, 31-33.

Salinas, G. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal Mo-  
dificada en la Variedad de Maíz (Zea mays L.) Ranchero  
en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L. Tesis Profesio-  
nal U.A.N.L. Facultad de Agronomía. Monterrey, N.L. - -  
1975.

Sánchez G., José de J. Efecto de Niveles de Divergencia Gené-  
tica y Factores Ambientales en la Expresión Fenotípica  
de Variedades Sintéticas de Maíz. Tesis de Maestría C.P.  
E.N.A. Chapingo, México 1977.

Silva Z., Alfredo. Evaluación de 36 Colectas de Maíz Criollo  
de las Zonas Bajas del Estado en Gral. Escobedo, N.L. -  
Tesis Profesional U.A.N.L. Facultad de Agronomía. Monte-  
rrey, N.L. 1977.

Vides A., Oscar A. Comparación entre Variedades Comerciales  
y Experimentales de Maíz (Zea mays L.) en Apodaca, N.L.

en Siembra de Verano. Tesis Profesional I.T.E.S.M. Escuela de Agricultura y Ganadería. Monterrey, N.L. 1963.

A P E N D I C E

CUADRO 1. Análisis de varianza para el carácter altura de -- planta (m) del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.247	0.082	3.024*	2.84	4.29
Tratamiento	13	0.522	0.040	1.473n.s.	1.95	2.61
Error	39	1.064	0.027			
Total	55	1.833	0.033			

C.V. = 13.14%

CUADRO 2. Análisis de varianza para el carácter diámetro de tallo (cm) del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.036	0.012	1.455n.s.	2.84	4.29
Tratamiento	13	0.365	0.028	3.385**	1.95	2.61
Error	39	0.324	0.008			
Total	55	0.725	0.013			

C.V. = 6.34%

CUADRO 3. Análisis de varianza para el carácter área foliar de la hoja de la mazorca (cm<sup>2</sup>) del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	15,185.68	5,061.89	8.302**	2.84	4.29
Tratamiento	13	57,225.25	4,404.25	7.224**	1.95	2.61
Error	39	23,777.78	609.68			
Total	55	96,218.72	1,749.43			

C.V. = 7.46%

CUADRO 4. Análisis de varianza para el carácter área foliar total (cm<sup>2</sup>) del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	846,402.99	282,134.33	8.549**	2.84	4.29
Tratamiento	13	7,947,373.36	611,336.41	18.525**	1.95	2.61
Error	39	1,287,052.33	33,001.34			
Total	55	10,080,828.69	183,287.79			

C.V. = 7.35%

CUADRO 5. Análisis de varianza para el carácter rendimiento de grano (kg/parcela) al 14% de H. y ajustado por covarianza del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	6.702	2.234	4.722**	2.83	4.27
Tratamiento	15	14.175	0.945	1.970*	1.90	2.49
Error	44	20.818	0.473			
Total	63	44.409	0.705			

C.V. = 15.24%

CUADRO 6. Análisis de varianza para el carácter altura de planta (m) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.043	0.014	1.715n.s.	2.83	4.27
Tratamiento	15	1.064	0.680	8.132**	1.90	2.49
Error	44	0.369	0.008			
Total	63	1.500	0.024			

C.V. = 5.26%

CUADRO 7. Análisis de varianza para el carácter diámetro de tallo (cm) del experimento No. 2, establecido en el Campo Agrícola Experimental del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.015	0.005	0.549n.s.	2.83	4.27
Tratamiento	15	0.674	0.045	4.857**	1.90	2.49
Error	44	0.407	0.009			
Total	63	1.126	0.018			

C.V. = 4.69%

CUADRO 8. Análisis de varianza para el carácter área foliar de la hoja de la mazorca (cm<sup>2</sup>) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	44,347.00	14,782.33	3.361*	2.83	4.27
Tratamiento	15	182,103.42	12,140.22	2,761**	1.90	2.49
Error	44	193,499.29	4,397.71			
Total	63	425,798.88	6,758.71			

C.V. = 12.41%

CUADRO 9. Análisis de varianza para el carácter área foliar total (cm<sup>2</sup>) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	3,644,133.52	0.121E-07	3.285*	2.83	4.27
Tratamiento	15	33,608,588.97	0.224E-07	6.060**	1.90	2.49
Error	44	16,267,836.72	369,723.56			
Total	63	55,139,551.06	875,230.96			

C.V. = 12.76%

CUADRO 10. Análisis de varianza para el índice de eficiencia en kg/cm<sup>2</sup> del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	2.937	0.979	1.013n.s.	2.83	4.27
Tratamiento	15	18.351	1.223	1.266n.s.	1.90	2.49
Error	44	42.533	0.967			
Total	63	76.408	1.213			

C.V. = 43.51%

CUADRO 11. Análisis de varianza para el carácter rendimiento de grano (kg/parcela) al 14% de H. y ajustado por covarianza del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, -- N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	2.439	0.813	11,423**	2.84	4.29
Tratamiento	13	2.003	0.154	2.165*	1.95	2.61
Error	38	2.704	0.071			
Total	55	8.237	0.150			

C.V. = 19.44%

CUADRO 12. Análisis de varianza para el carácter altura de planta (m) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, -- N.L. Primavera, 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.210	0.070	25.22**	2.84	4.29
Tratamiento	13	0.851	0.065	23.62**	1.95	2.61
Error	38	0.105	0.003			
Total	55	1.210	0.022			

C.V. = 4.21%

CUADRO 13. Análisis de varianza para el carácter diámetro de tallo (cm) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, -- N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.021	0.007	2.322n.s.	2.84	4.29
Tratamiento	13	0.302	0.023	7.539**	1.95	2.61
Error	38	0.117	0.003			
Total	55	0.436	0.008			

C.V. = 3.38%

CUADRO 14. Análisis de varianza para el carácter área foliar de la hoja de la mazorca (cm<sup>2</sup>) del experimento -- No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	13,389.06	4,463.02	6.401**	2.84	4.29
Tratamiento	13	17,694.47	1,361.11	1.945n.s.	1.95	2.61
Error	38	26,496.57	697.27			
Total	55	62,511.44	1,136.57			

C.V. = 7.43%

CUADRO 15. Análisis de varianza para el carácter área foliar total ( $\text{cm}^2$ ) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, -- N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	1,061,421.48	353,807.16	6.273**	2.84	4.29
Tratamiento	13	7,899,231.66	607,633.20	10.773**	1.95	2.61
Error	38	2,143,325.64	56,403.30			
Total	55	11,387,722.28	207,049.49			

C.V. = 7.51%

CUADRO 16. Análisis de varianza para el índice de eficiencia en  $\text{kg}/\text{cm}^2$  del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, -- N.L. Primavera 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.193	0.064	0.549n.s.	2.84	4.29
Tratamiento	13	3.382	0.260	2.223*	1.95	2.61
Error	38	4.448	0.117			
Total	55	8.419	0.153			

C.V. = 27.80%

CUADRO 17. Análisis de varianza para el carácter rendimiento de grano (kg/parcela) al 14% de H. y ajustado por covarianza del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, -- N.L. Verano 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	7	17.225	2.461	5.334**	2.15	2.93
Tratamiento	12	17.217	1.435	3.110**	1.91	2.48
Error	83	38.290	0.461			
Total	103	88.159	0.856			

C.V. = 12.32%

CUADRO 18. Análisis de varianza para el carácter altura de planta (m) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, -- N.L. Verano 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.206	0.029	4.772**	2.15	2.93
Tratamiento	12	1.433	0.119	19.351**	1.91	2.48
Error	83	0.512	0.006			
Total	103	2.212	0.021			

C.V. = 4.01%

CUADRO 19. Análisis de varianza para el carácter diámetro de tallo (cm) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, -- N.L. Verano 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	7	0.154	0.022	2.228*	2.15	2.93
Tratamiento	12	0.531	0.044	4.482**	1.91	2.48
Error	83	0.820	0.010			
Total	103	1.708	0.017			

C.V. = 4.60%

CUADRO 20. Análisis de varianza para el carácter área foliar de la hoja de la mazorca (cm<sup>2</sup>) del experimento -- No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	7	13,500.889	1,928.698	1.469n.s.	2.15	2.93
Tratamiento	12	84,448.502	7,037.375	5,362**	1.91	2.48
Error	83	108,940.464	1,312.536			
Total	103	225,844.731	2,192.667			

C.V. = 5.66%

CUADRO 21. Análisis de varianza para el carácter área foliar total (cm<sup>2</sup>) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, -- N.L. Verano 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	7	2,049,322.363	292,760.338	2.225*	2.15	2.93
Tratamiento	12	10,773,298.378	897,774.865	6.822**	1.91	2.48
Error	83	10,922,182.204	131,592.557			
Total	103	25,931,626.896	251,763.368			

C.V. = 6.22%

CUADRO 22. Análisis de varianza para el índice de eficiencia en kg/cm<sup>2</sup> del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, -- N.L. Verano 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	7	3.456	0.494	4.336**	2.15	2.93
Tratamiento	12	1.507	0.126	1.103n.s.	1.91	2.48
Error	83	9.451	0.114			
Total	103	14.373	0.140			

C.V. = 15.55%

CUADRO 23. Análisis de varianza para el carácter días a floración del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F cal.	F teórica	
					0.05	0.01
Bloque	7	0.562	0.080	17.955**	2.15	2.93
Tratamiento	12	0.445	0.037	8.300**	1.91	2.48
Error	83	0.371	0.004			
Total	103	1.420	0.014			

C.V. = 0.76%

CUADRO 24. Correlaciones de las variables consideradas en el experimento No. 1, Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979.

X <sub>1</sub>	Altura de Planta			$\frac{n-2}{54}$	0.05	0.01
					0.268	0.348
X <sub>2</sub>	Diámetro de Tallo	0.1924				
X <sub>3</sub>	Area F. de la Hoja Mz.	0.4484**	0.6213**			
X <sub>4</sub>	Area Foliar Total	0.4550**	0.6084**	0.8994**		
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>		



CUADRO 26. Correlaciones de las variables consideradas en el experimento  
 No. 3, Hualahuises, N.L. Primavera 1979.

$Y_1$	Rendimiento de Grano		n-2	0.05	0.01	
$X_1$	Altura de Planta	0.2546	54	0.268	0.348	
$X_2$	Diámetro de Tallo	0.0653		0.5514**		
$X_3$	Area F. de Hoja Mz.	0.5595**		0.5780**	0.5295**	
$X_4$	Area Foliar Total	0.3267*		0.7640**	0.6603**	
$X_5$	Indice de Eficiencia	0.3039*		0.2246	0.1890	
				0.1793	0.2604	
		$Y_1$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$

CUADRO 27. Correlaciones de las variables consideradas en el experimento

No. 4, Hualahuises, N.L. Verano 1979.

$Y_1$	Rendimiento de Grano		n-2	0.05	0.01
$X_1$	Altura de Planta	0.3146**	102	0.194	0.253
$X_2$	Diámetro de Tallo	0.2211* -0.0391			
$X_3$	Area F. de Hoja Mz.	0.4176** 0.1572			
$X_4$	Area Foliar Total	0.4260** 0.2906** 0.3168**			0.8763**
$X_5$	Indice de Eficiencia	0.4458** 0.0219		0.2075*	0.2311*
$X_6$	Días a Floración	-0.1444 0.2762**		0.0507 -0.0547	0.0707 -0.1309

$Y_1$                        $X_1$                        $X_2$                        $X_3$                        $X_4$                        $X_5$

CUADRO 28. Precipitación y Temperatura Media en el municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979.

Mes	Precipitación (mm.)	Temp. Media (°C)
Marzo	10.4	20.0
Abril	29.8	23.8
Mayo	9.0	26.0
Junio	176.7	27.4

CUADRO 29. Precipitación, Temperatura Media y Evaporación en el municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

Mes	Precipitación (mm.)	Temp. Media (°C)	Evaporación (mm.)
Febrero	7.0	13.1	94.85
Marzo	10.4	20.1	106.87
Abril	8.0	23.6	182.26
Mayo	4.0	25.4	234.89
Junio	113.0	26.3	229.86

CUADRO 30. Precipitación, Temperatura Media y Evaporación en el municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979.

Mes	Precipitación (mm.)	Temp. Media (°C)	Evaporación (mm.)
Febrero	15.0	15.0	85.63
Marzo	7.5	19.8	141.40
Abril	73.0	23.3	130.17
Mayo	305.0	24.8	167.84
Junio	131.0	25.9	174.39

CUADRO 31. Precipitación, Temperatura Media y Evaporación en el municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.

Mes	Precipitación (mm.)	Temp. Media (°C)	Evaporación (mm.)
Julio	54.5	33.8	215.50
Agosto	111.5	27.9	217.39
Septiembre	149.0	23.0	147.33
Octubre	55.0	22.6	140.43
Noviembre	8.0	16.2	79.20
Diciembre	110.0	14.0	55.23

CUADRO 32. Producción en toneladas de los principales cultivos de Nuevo León y Tamaulipas.

Cultivos	Nuevo León	Tamaulipas
Trigo	24,113	1,162
Mafz	97,509	456,600
Frijol	10,702	9,972
Sorgo	92,254	1'015,700
Algodón	--	1,604
Caña de Azúcar	3,200	2,010
Naranja	450,554	136,455
Limón	600	10,090
Jitomate	94	12,527

Anuario Estadístico. Secretaría de Programación y Presupuesto, 1979.

TABLA 1. Comparación de medias para el carácter diámetro de tallo (cm) del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Diámetro	.05	.01
12	Blanco Galeme	1.57		
1	NL-U-10	1.47		
2	NL-U-17	1.47		
14	H-412	1.45		
9	Blanco Valle Hidalgo	1.44		
10	Compuesto Pinto Amarillo	1.42		
3	NL-U-21	1.41		
8	Ranchero	1.41		
11	Ratón	1.41		
6	Compuesto Precoz	1.39		
13	V-402	1.38		
7	Compuesto Blanco	1.36		
4	NL-U-30	1.31		
5	NL-U-127	1.21		

C.V. = 6.34%

TABLA 2. Comparación de medias para el carácter área foliar de la hoja de la mazorca ( $\text{cm}^2$ ) del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Area	.05	.01
12	Blanco Galeme	381.56		
10	Compuesto Pinto Amarillo	357.78		
9	Blanco Valle Hidalgo	353.66		
1	NL-U-10	352.99		
11	Ratón	350.71		
2	NL-U-17	348.29		
14	H-412	329.88		
8	Ranchero	326.65		
7	Compuesto Blanco	323.65		
6	Compuesto Precoz	319.51		
3	NL-U-21	318.05		
13	V-402	317.72		
4	NL-U-30	308.75		
5	NL-U-127	239.83		

C.V. = 7.46%

TABLA 3. Comparación de medias para el carácter área foliar total (cm<sup>2</sup>) del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Area	.05	.01
9	Blanco Valle Hidalgo	3022.05		
1	NL-U-10	2880.73		
12	Blanco Galeme	2805.57		
2	NL-U-17	2791.91		
11	Ratón	2755.87		
7	Compuesto Blanco	2506.69		
14	H-412	2493.87		
3	NL-U-21	2476.98		
8	Ranchero	2372.82		
10	Compuesto Pinto Amarillo	2319.86		
6	Compuesto Precoz	2305.55		
13	V-402	2292.35		
4	NL-U-30	2139.65		
5	NL-U-127	1451.42		

C.V. = 7.35%

TABLA 4. Comparación de medias para el carácter rendimiento de grano (tons./ha.) al 14% de H. y ajustado por covarianza del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera, 1979.

No.	Tratamiento	R. de grano	.05
16	H-412	2.717	
3	NL-U-17	2.711	
1	NL-U-10	2.690	
8	Compuesto Blanco	2.679	
15	V-402	2.603	
10	Ranchero	2.527	
2	NL-U-12	2.516	
7	Compuesto Precoz	2.494	
14	Blanco Galeme	2.489	
5	NL-U-30	2.478	
12	Compuesto Pinto Amarillo	2.467	
4	NL-U-21	2.451	
11	Blanco Valle Hidalgo	2.445	
13	Ratón	2.211	
9	Pilinque	2.027	
6	NL-U-127	1.695	

C.V. = 15.24%

TABLA 5. Comparación de medias para el carácter altura de planta (m) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Altura	.05	.01
14	Blanco Galeme	1.88		
1	NL-U-10	1.83		
10	Ranchero	1.83		
11	Blanco Valle Hidalgo	1.82		
8	Compuesto Blanco	1.78		
4	NL-U-21	1.78		
3	NL-U-17	1.74		
2	NL-U-12	1.73		
12	Compuesto Pinto Amarillo	1.73		
13	Ratón	1.68		
5	NL-U-30	1.64		
7	Compuesto Precoz	1.64		
16	H-412	1.63		
15	V-402	1.61		
9	Pilinque	1.53		
6	NL-U-127	1.35		

C.V. = 5.26%

TABLA 6. Comparación de medias para el carácter diámetro de tallo (cm) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Diámetro	.05	.01
16	H-412	2.15		
14	Blanco Galeme	2.14		
1	NL-U-10	2.13		
3	NL-U-17	2.12		
11	Blanco Valle Hidalgo	2.12		
8	Compuesto Blanco	2.08		
4	NL-U-21	2.06		
10	Ranchero	2.05		
5	NL-U-30	2.02		
15	V-402	2.01		
2	NL-U-12	2.00		
12	Compuesto Pinto Amarillo	2.00		
13	Ratón	1.92		
7	Compuesto Precoz	1.90		
9	Pilinque	1.86		
6	NL-U-127	1.78		

C.V. = 4.69%

TABLA 7. Comparación de medias para el carácter área foliar de la hoja de la mazorca ( $\text{cm}^2$ ) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Area	.05	.01
1	NL-U-10	623.88		
14	Blanco Galeme	622.40		
3	NL-U-17	569.71		
5	NL-U-30	556.47		
11	Blanco Valle Hidalgo	556.14		
4	NL-U-21	553.15		
12	Compuesto Pinto Amarillo	552.94		
13	Ratón	550.57		
10	Ranchero	546.03		
16	H-412	536.93		
2	NL-U-12	518.40		
15	V-402	509.90		
7	Compuesto Precoz	508.18		
9	Pilinque	480.60		
8	Compuesto Blanco	453.16		
6	NL-U-127	410.17		

C.V. = 12.41%

TABLA 8. Comparación de medias para el carácter área foliar total (cm<sup>2</sup>) del experimento No. 2, establecido en el "Campo Agrícola Experimental" del I.N.I.A., municipio de Gral. Terán, N.L. Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Area	.05	.01
14	Blanco Galeme	5866.08		
1	NL-U-10	5644.41		
3	NL-U-17	5406.25		
4	NL-U-21	5372.03		
11	Blanco Valle Hidalgo	5310.91		
12	Compuesto Pinto Amarillo	5107.88		
10	Ranchero	4881.23		
5	NL-U-30	4868.02		
13	Ratón	4837.23		
16	H-412	4835.47		
2	NL-U-12	4463.21		
15	V-402	4403.98		
7	Compuesto Precoz	4276.62		
8	Compuesto Blanco	4231.65		
9	Pilisque	3841.61		
6	NL-U-127	2844.30		

C.V. = 12.76%

TABLA 9. Comparación de medias para el carácter rendimiento de grano (tons./ha.) al 14% de H. y ajustado por covarianza del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. -- Primavera 1979.

No.	Tratamiento	R. de grano	.05
10	Compuesto Pinto Amarillo	0.972	
2	NL-U-17	0.911	
4	NL-U-30	0.883	
14	H-412	0.855	
7	Compuesto Blanco	0.788	
11	Ratón	0.788	
13	V-402	0.777	
6	Compuesto Precoz	0.761	
9	Blanco Valle Hidalgo	0.722	
12	Blanco Galeme	0.683	
1	NL-U-10	0.672	
8	Rancho	0.672	
5	NL-U-127	0.627	
3	NL-U-21	0.544	

C.V. = 19.44%

TABLA 10. Comparación de medias para el carácter altura de planta (m) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Altura	.05	.01
12	Blanco Galeme	1.44		
8	Ranchero	1.43		
1	NL-U-10	1.43		
9	Blanco Valle Hidalgo	1.43		
3	NL-U-21	1.38		
10	Compuesto Pinto Amarillo	1.35		
11	Ratón	1.35		
4	NL-U-30	1.30		
7	Compuesto Blanco	1.30		
2	NL-U-17	1.28		
14	H-412	1.19		
6	Compuesto Precoz	1.16		
13	V-402	1.15		
5	NL-U-127	1.02		

C.V. = 4.21%

TABLA 11. Comparación de medias para el carácter diámetro de tallo (cms) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, - - N.L. Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Diámetro	.05	.01
1	NL-U-10	1.77		
12	Blanco Galeme	1.69		
8	Ranchero	1.68		
3	NL-U-21	1.66		
7	Compuesto Blanco	1.66		
2	NL-U-17	1.65		
10	Compuesto Pinto Amarillo	1.63		
9	Blanco Valle Hidalgo	1.62		
14	H-412	1.62		
13	V-402	1.59		
11	Ratón	1.58		
4	NL-U-30	1.57		
6	Compuesto Precoz	1.54		
5	NL-U-127	1.45		

C.V. = 3.38%

TABLA 12. Comparación de medias para el carácter área foliar total (cm<sup>2</sup>) del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, - - N.L. Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Area	.05	.01
3	NL-U-21	3711.18		
1	NL-U-10	3515.66		
12	Blanco Galeme	3464.49		
2	NL-U-17	3448.48		
9	Blanco Valle Hidalgo	3443.64		
11	Ratón	3402.39		
10	Compuesto Pinto Amarillo	3149.20		
8	Ranchero	3145.07		
7	Compuesto Blanco	3130.94		
14	H-412	3023.76		
4	NL-U-30	3010.15		
6	Compuesto Precoz	2909.43		
13	V-402	2730.16		
5	NL-U-127	2134.55		

C.V. = 7.51%

TABLA 13. Comparación de medias para el índice de eficiencia en  $\text{kg/cm}^2$  del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. - Primavera 1979.

No.	Tratamiento	Indice	.05
10	Compuesto Pinto Amarillo	1.59	
11	Ratón	1.45	
2	NL-U-17	1.41	
9	Blanco Valle Hidalgo	1.41	
13	V-402	1.41	
1	NL-U-10	1.38	
12	Blanco Galeme	1.33	
6	Compuesto Precoz	1.29	
4	NL-U-30	1.23	
3	NL-U-21	1.19	
7	Compuesto Blanco	1.04	
14	H-412	1.02	
8	Ranchero	0.85	
5	NL-U-127	0.69	

C.V. = 27.80%

TABLA 14. Comparación de medias para el carácter rendimiento de grano (tons./ha.) al 14% de H. y ajustado -- por covarianza del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.

No.	Tratamiento	R. de grano	.05	.01
5	Blanco Galeme	3.416		
6	NL-U-10	3.338		
10	H-417	3.300		
7	Blanco Valle Hidalgo	3.222		
8	V-402	3.222		
9	H-418	3.055		
3	NL-U-12	3.033		
13	NL-U-17	3.005		
4	NL-U-30	2.988		
1	Rancho	2.894		
11	Ratón	2.883		
2	Compuesto Pinto Amarillo	2.816		
12	H-412	2.583		

C.V. = 12.32%

TABLA 15. Comparación de medias para el carácter altura de planta (m) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.

No.	Tratamiento	Altura	.05	.01
5	Blanco Galeme	2.07		
6	NL-U-10	2.06		
1	Ranchero	2.06		
7	Blanco Valle Hidalgo	2.04		
3	NL-U-12	2.03		
11	Ratón	1.97		
2	Compuesto Pinto Amarillo	1.95		
8	V-401	1.89		
13	NL-U-17	1.89		
4	NL-U-30	1.86		
9	H-418	1.83		
10	H-417	1.78		
12	H-412	1.67		

The error bars represent the variability of the mean height for each treatment. The .05 level bars are generally longer than the .01 level bars, indicating greater variability at the 5% significance level. The treatments are ordered by their mean height, from highest (2.07 m) to lowest (1.67 m).

C.V. = 4.01%

TABLA 16. Comparación de medias para el carácter diámetro de tallo (cms) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.

No.	Tratamiento	Diámetro	.05	.01
9	H-418	2.30		
7	Blanco Valle Hidalgo	2.24		
8	V-401	2.24		
6	NL-U-10	2.23		
10	H-417	2.22		
1	Ranchero	2.16		
13	NL-U-17	2.16		
5	Blanco Galeme	2.15		
4	NL-U-30	2.14		
12	H-412	2.14		
3	NL-U-12	2.11		
11	Ratón	2.06		
2	Compuesto Pinto Amarillo	2.04		

C.V. = 4.60%

TABLA 17. Comparación de medias para el carácter área foliar de la hoja de la mazorca (cm<sup>2</sup>) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.

No.	Tratamiento	Area	.05	.01
9	H-418	701.84		
8	V-401	668.05		
10	H-417	665.48		
7	Blanco Valle Hidalgo	661.14		
5	Blanco Galeme	646.33		
11	Ratón	636.26		
6	NL-U-10	633.19		
3	NL-U-12	629.29		
4	NL-U-30	627.81		
2	Compuesto Pinto Amarillo	626.67		
13	NL-U-17	615.71		
1	Ranchero	606.17		
12	H-412	589.05		

C.V. = 5.66%

TABLA 18. Comparación de medias para el carácter área foliar total (cm<sup>2</sup>) del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.

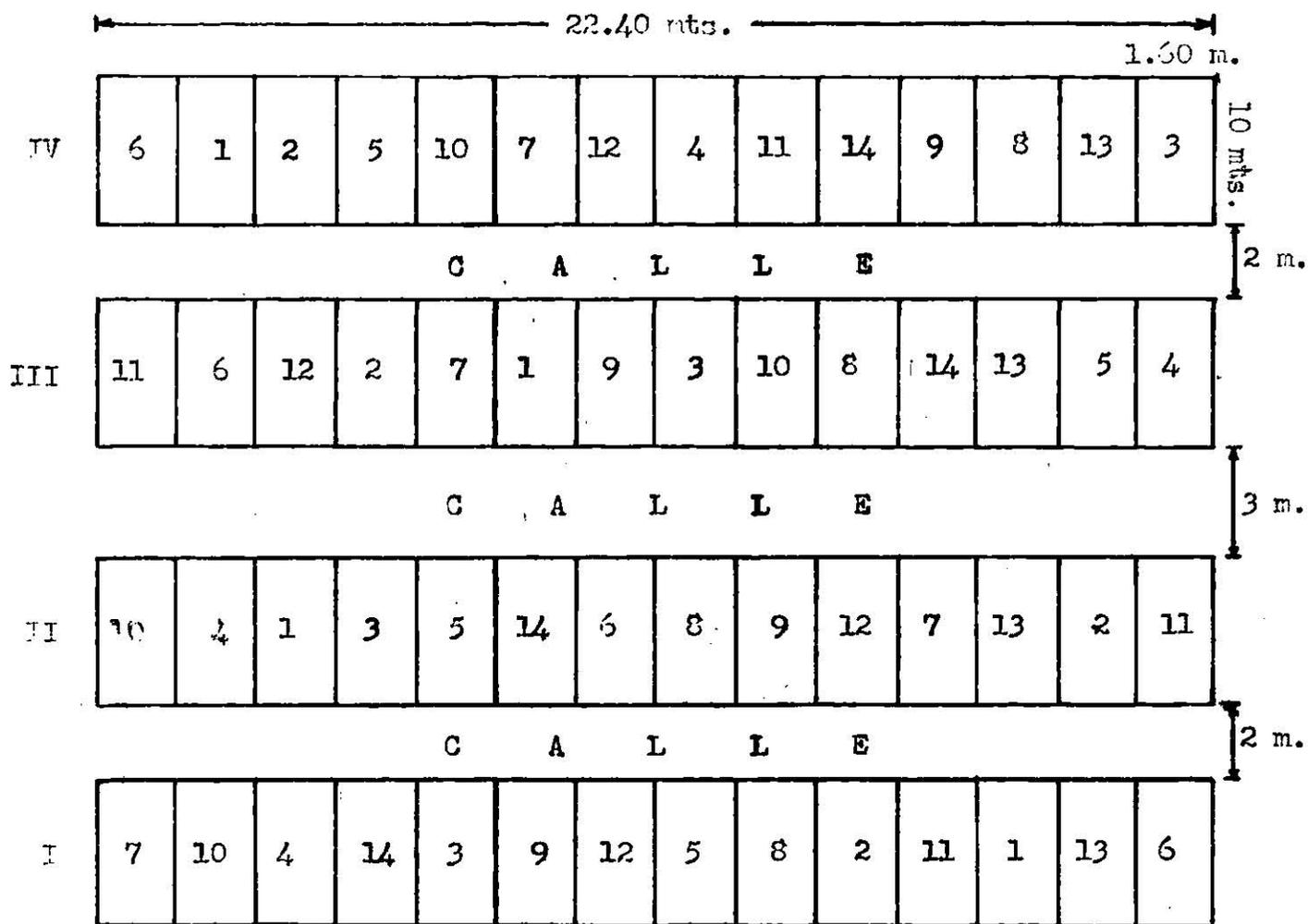
No.	Tratamiento	Area	.05	.01
7	Blanco Valle Hidalgo	6409.04		
5	Blanco Galeme	6191.81		
10	H-417	6151.94		
9	H-418	6086.80		
8	V-401	6019.71		
6	NL-U-10	5900.09		
4	NL-U-30	5828.30		
13	NL-U-17	5712.90		
11	Ratón	5616.87		
1	Ranchero	5605.07		
3	NL-U-12	5574.39		
2	Compuesto Pinto Amarillo	5460.00		
12	H-412	5229.57		

C.V. = 6.22%

TABLA 19. Comparación de medias para el carácter días a floración del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. - Verano 1979.

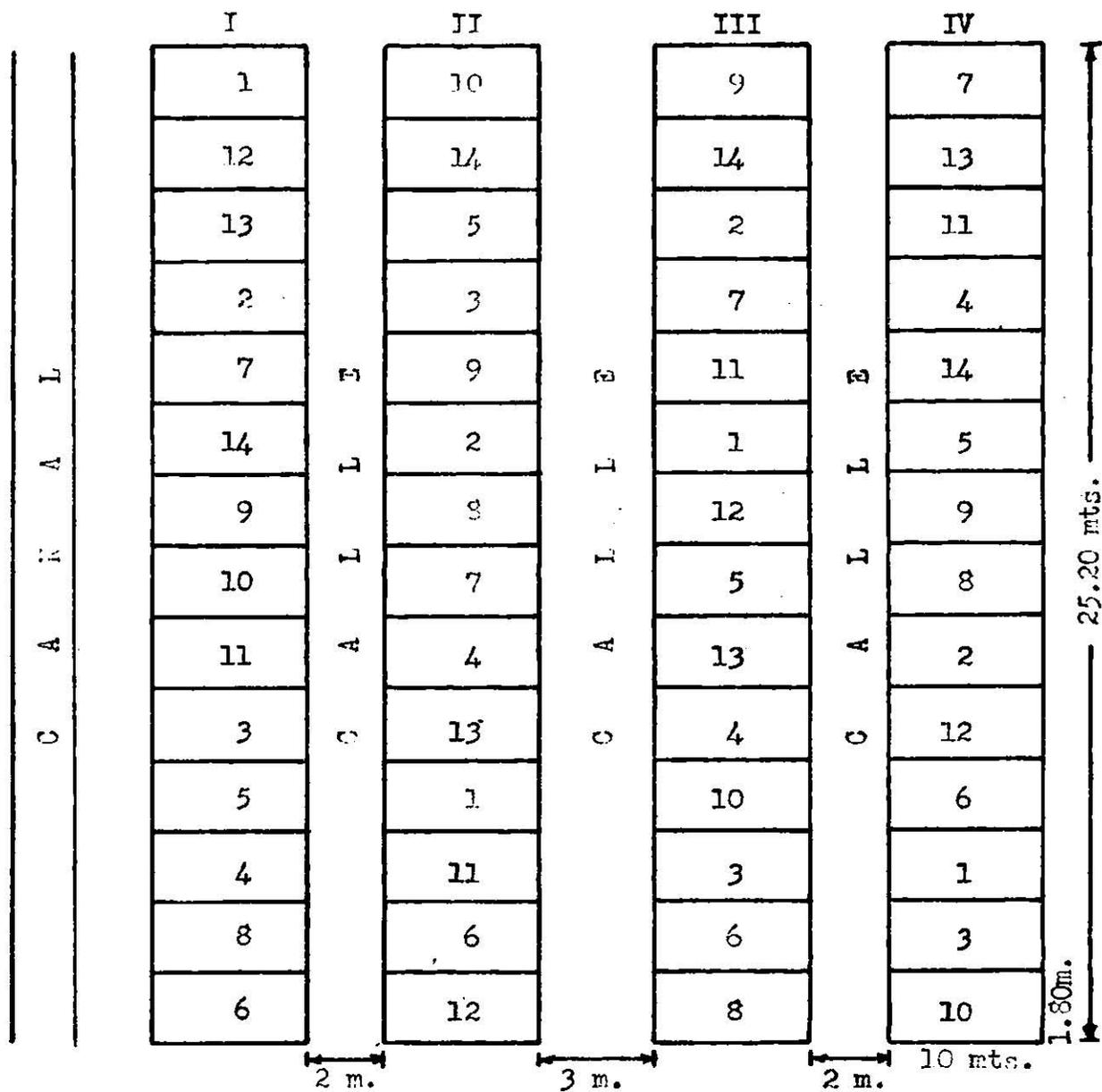
No.	Tratamiento	Días	.05	.01
5	Blanco Galeme	70		
6	NL-U-10	69		
7	Blanco Valle Hidalgo	69		
1	Ranchero	69		
3	NL-U-12	69		
10	H-417	68		
8	V-401	68		
2	Compuesto Pinto Amarillo	67		
9	H-418	67		
4	NL-U-30	67		
11	Ratón	67		
13	NL-U-17	67		
12	H-412	66		

C.V. = 0.76%

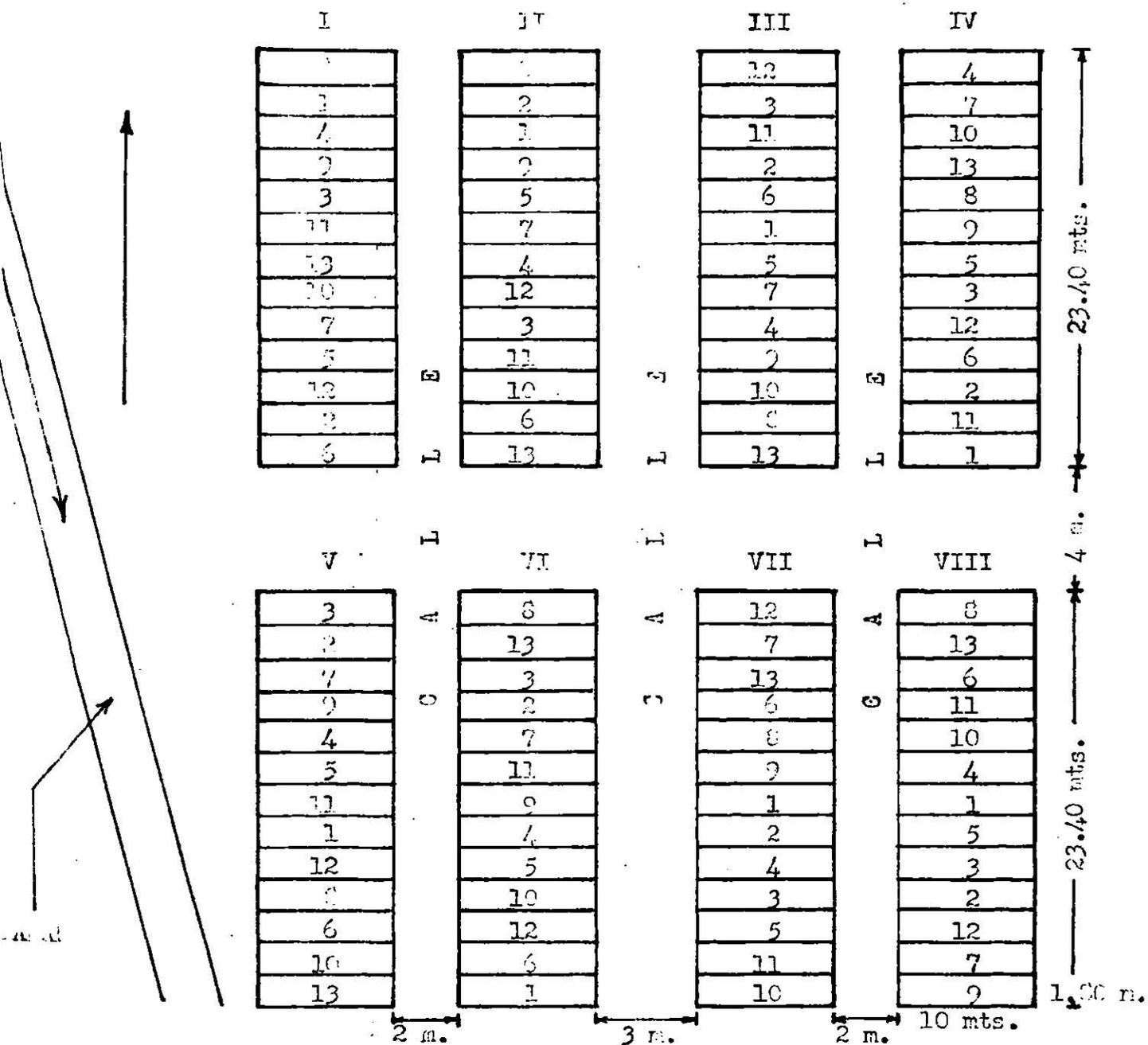


Croquis que muestra la distribución de los tratamientos en el campo, dimensiones y orientación del experimento No. 1, establecido en el ejido "Las Trancas", municipio de Cadereyta Jiménez, N. L. Primavera 1979.





Croquis que muestra la distribución de los tratamientos en el campo, dimensiones y orientación del experimento No. 3, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Primavera 1979.



Croquis que muestra la distribución de los tratamientos en el campo, dimensiones y orientación del experimento No. 4, establecido en el ejido "El Pinto", municipio de Hualahuises, N.L. Verano 1979.

