

0579

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



CARACTERIZACION POR RENDIMIENTO DE  
27 LINEAS "R" EXPERIMENTALES DE SORGO  
(Sorghum vulgare Pers.) EN MARIN, N. L.  
PRIMAVERA DE 1978

T E S I S

QUE EN OPCION AL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JAIME MOYA PARTIDA

35

40.633  
A14  
979

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1979

OSM 9

T	40.6
SB235	A14
M6	979
C.1 ..	





1080062920

n° 579

Depto. de Investigación

ARCHIVO  
0579

**INVENTARIADO  
AUDITORIA  
U.A.N.L.**

---

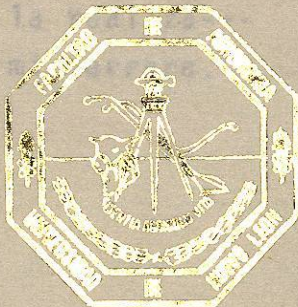


**BIBLIOTECA  
GRADUADOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



CARACTERIZACION POR RENDIMIENTO DE  
27 LINEAS "R" EXPERIMENTALES DE SORGO  
(Sorghum vulgare Pers.) EN MARIN, N. L.  
PRIMAVERA DE 1978

T E S I S

QUE EN OPCION AL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JAIME MOYA PARTIDA

MONTERREY, N. L.



FEBRERO DE 1979

Handwritten signature and other markings at the bottom right of the page.

T  
SB 235  
M6



A mis padres

SR. JOSE MA. MOYA CRUZ

SRA. EVARISTA PARTIDA DE MOYA

Por su ejemplo, comprensión y apoyo  
que me brindaron para la realiza---  
ción y culminación de mi carrera.

A mis hermanos

JOSE LUIS

ARACELI

MIGUEL

Con el cariño que  
nos une.

A mis abuelos y familiares



A mi asesor

ING. CIRO G.S. VALDES LOZANO

Por su ayuda y consejos brindados  
para la realización de este tra--  
bajo.

A ti ANA por tu linda  
forma de ser

A mis sobrinas

CLAUDIA ELIZABETH  
MYRNA ALEJANDRA

A mi escuela y compañeros  
Por todo lo vivido junto  
a ellos

# I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- LITERATURA REVISADA.....	3
Mejoramiento del Sorgo.....	3
Formación de líneas Restauradoras R por el Méto do Genealógico.....	5
Formación de Líneas A y B por surcos apareados por el Método Genealógico.....	6
Evaluación del Rendimiento en líneas B y R de - Sorgo.....	8
Predicción del rendimiento en base al remanente de la familia en Selección Individual.....	10
3.- MATERIALES Y METODOS.....	11
Localidad.....	11
Material no Biológico.....	11
Material Biológico.....	11
Métodos de Campo.....	12
Métodos Estadísticos.....	17
4.- RESULTADOS.....	20
Características no Analizadas.....	20
Características Analizadas.....	22

PAGINA

5.-	DISCUSION.....	28
6.-	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
7.-	RESUMEN.....	33
8.-	BIBLIOGRAFIA.....	34
9.-	APENDICE.....	36



## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

<u>CUADRO</u>		<u>PAGINA</u>
1	Material de sorgo utilizado para el desarrollo del experimento. Marín, N.L. Primavera 1978.....	13
2	Material de sorgo analizado en el experimento. Marín, N.L. Primavera 1978.....	18
3	Características no analizadas en el experimento. -- Marín, N.L. Primavera 1978.....	21

## A P E N D I C E

1	Tabla de análisis de varianza y comparación de medias por el método de Duncan para el rendimiento - ajustado por distancia y humedad en las líneas cosechadas en masa y selección individual.....	36
2	Tabla de análisis de varianza y comparación de medias por el método de Duncan para el rendimiento - ajustado por número de plantas y humedad en las -- líneas cosechadas en masa y selección individual..	37
3	Tabla de análisis de varianza y comparación de medias por el método de Duncan para el rendimiento - ajustado por distancia y humedad en las líneas cosechadas en masa.....	38

CUADRO

PAGINA

4	Tabla de análisis de varianza y comparación de - medias por el método de Duncan para el rendimien- to ajustado por número de plantas y humedad en - las líneas cosechadas en masa.....	39
5	Tabla de análisis de varianza y comparación de - medias por el método de Duncan para el rendimien- to ajustado por distancia y humedad en las lí- neas cosechadas por selección individual.....	40
6	Tabla de análisis de varianza y comparación de - medias por el método de Duncan para el rendimien- to ajustado por número de plantas y humedad en - las líneas cosechadas por selección individual..	41
7	Aleatorización de los tratamientos del experimen- to. Marín, N.L. Primavera de 1978.....	42

FIGURA

1	Croquis del experimento, Marín, N.L. Primavera - 1978.....	43
---	---	----

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

El sorgo es originario de las zonas semidesérticas del Africa y Asia. Se le cultiva en los cinco continentes en regiones donde la temperatura media excede en verano a los 20°C y la estación sin heladas es de 125 días o más.

Según la superficie sembrada es el quinto cultivo del mundo, después del trigo, arroz, maíz y cebada.

Desde su introducción en los Estados Unidos a mediados del último siglo el cultivo ha adquirido mucha importancia en los últimos años y se ha visto que puede substituir al maíz en la mayoría de los usos que éste tiene, como en la alimentación de ganado y también para la industrialización.

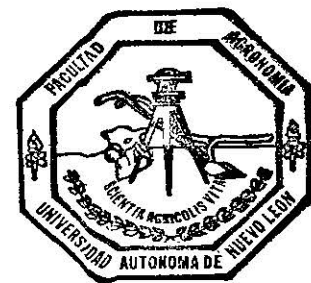
En México el cultivo del sorgo adquirió importancia --- aproximadamente en 1958 en la zona norte de Tamaulipas al desplazarse el cultivo del algodónero, habiendo otras áreas de -- producción tales como el Bajío, Sonora, Sinaloa, etc.. Por producción México ocupa el quinto lugar del mundo después de Estados Unidos, China, India y Nigeria.

El aumento de la productividad agrícola siempre ha sido el fin principal de la mejora de las plantas, como consecuen-- cia de la creciente demanda de alimentos, tal aumento se con-- templa a través de opciones que van desde control de precios - de garantía hasta programas de fertilización y mejora genética. Así en la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., se ejecuta un



programa de mejoramiento de maíz, frijol y sorgo para las zonas bajas del estado de Nuevo León, el cual tiene como objetivo principal la obtención de variedades de polinización libre e híbridos que igualen o rebasen en rendimiento a los producidos por compañías particulares.

El presente trabajo se desarrolló dentro de éste programa en el cual se caracterizaron por rendimiento 27 líneas "R" experimentales de sorgo (F.A.U.A.N.L.) en Marín, N.L. durante el período de primavera de 1978 para conocer su comportamiento agronómico y así tener información preliminar en el proceso de formación de progenitores de híbridos de sorgo.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## LITERATURA REVISADA

### Mejoramiento del Sorgo

El mejoramiento del sorgo se remonta a unos 5000 años - con la domesticación de las especies en el Noreste de Africa.- Antiguamente el mejoramiento se llevaba a cabo por selección, sin conocer los principios de la genética (8, 11).

El sorgo se cultiva para la producción de grano, forraje, miel, escobas y otros productos. Como resultado de esto - el genetista trabaja hacia diversos objetivos; siendo los - -- principales en el mejoramiento del sorgo: mayor producción, -- adaptación a la recolección mecánica, precocidad, resistencia a enfermedades e insectos y calidad (7).

En Estados Unidos el mejoramiento del sorgo se inició - después de su introducción, cuando se descubrieron y conserváron mutaciones de baja altura y maduración precoz (11). Después aparecieron algunas variedades adecuadas para las cose--- chas con máquinas combinadas (1, 7, 11), así también la formación de variedades híbridas usando la androsterilidad cito--- plásmica permitió aumentar considerablemente el rendimiento -- (7, 11).

El sorgo se introdujo en México a fines del siglo pasado pero solo fué sembrado en pequeñas superficies. En 1944 la extinta oficina de estudios especiales de la S.A.G. introdujo

variedades de los Estados Unidos, con la finalidad de ver su adaptación y aprovechamientos en las áreas de nuestro país en donde el maíz y otros cultivos rinden poco debido a la escasez de humedad, sin embargo por cuestiones socio-económicas, el cultivo se siembra principalmente bajo condiciones de riego.

Los antecedentes del mejoramiento del sorgo en México se remontan al año de 1960, en el campo experimental del Bajío del INIA\*, en un programa de formación y evaluación regional de un gran número de sorgos híbridos experimentales. Los resultados han sido la liberación de los primeros híbridos mexicanos del sorgo obtenidos por el INIA\* para diversas regiones del país, ellos son Purepecha y Chichimeca de ciclo tardío, Tepehua y Olmeca de ciclo intermedio y Nahuatl y Otomí de ciclo precoz.

Para 1975 se seleccionó otro grupo de 29 híbridos experimentales también para las diversas regiones del país, algunos de los cuales superan a los sorgos producidos por las compañías particulares, estos se espera que para 1978 se distribuyan comercialmente por la PRONASE\*\* (5).

Aun y con estos logros iniciales es necesario seguir --

---

\* Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

\*\* Productora Nacional de Semillas.

adelante con las investigaciones para la formación de mejores híbridos y variedades comerciales de alto rendimiento, resistentes a plagas y enfermedades, más precoces y con otras características agronómicas deseables, necesidad inmediata como consecuencia de la creciente demanda de alimentos de una población en constante crecimiento (1).

### Formación de Líneas Restauradoras (R) por el Método Genealógico

Gran parte del trabajo de cruzamiento que se realiza en la actualidad tiende a producir líneas que puedan utilizarse como progenitores de sorgos híbridos. Para efectuar el cruzamiento se seleccionan dos progenitores que posean las características deseadas, y la primera generación F1 es cultivada y autofecundada. Después del cruzamiento se continúa por un sistema de progenie por surco, se seleccionan las mejores plantas de la F2 y su semilla se siembra en surcos cortos para producir la F3 luego se cultivan hileras de la progenie F3 y se seleccionan las plantas con el tipo deseado, la selección continúa en generaciones posteriores, y cuando las plantas en una de las líneas descendientes se ven uniformes para las características deseadas, se cosechan en masa y se prueban como una línea o selección experimental, lo que ocurre por lo general en la generación F5 ó F6, esto si se practica autofecundación artificial en cada generación, pues el sorgo es parcialmente autógeno. Las pruebas de rendimiento se inician en la genera-

ción F4 ó F5 y las líneas se multiplican durante las generaciones F6 ó F8 (1, 3, 7, 11).

Para lograr buenos resultados es necesario efectuar la selección de las líneas progenitoras por sus caracteres en una forma cuidadosa de tal manera que las características deseadas se puedan combinar en las progenies de la crusa al formar híbridos. De manera general, la selección de los progenitores está basada en su capacidad para producir híbridos de mayores rendimientos (1, 2, 3, 7, 11).

#### Formacion de Líneas A y B por surcos apareados por el Método Genealógico

Las líneas A y B son iguales, solo que las líneas A son androestériles, porque su citoplasma es inductor de esterilidad, y las líneas B tienen citoplasma normal (7, 11).

Podemos identificar si una selección o variedad tiene reacción de línea B ó R cruzándola con una línea A (androestéril). La F1 de una línea A X línea B será androestéril y la F1 de una línea A X línea R será completamente fértil. Una vez comprobado que una línea actúa como B y se le considera buen progenitor, debe androesterilizarse, ya que las líneas B tienen genes de androesterilidad, pero son masculinamente fecundadas porque su citoplasma es normal.



Para llevar a cabo la androesterilización de las líneas B y producir líneas A, se colocan los cromosomas de las líneas B en el citoplasma de las líneas A, por selección apareada de progenie, en un proceso de retrocruza, durante el avance generacional de cruza entre diferentes líneas B de buenos caracteres agronómicos, por lo que es necesario realizar el cruzamiento apareado de la progenie de plantas seleccionadas, con la -- progenie de plantas A usadas en la cruza, debido a que la androesterilidad se expresa sólo en la progenie híbrida.

Por lo general el proceso de androesterilización de una línea B comienza antes de que la línea sea homocigótica, y --- mientras se desarrolla, prosigue la selección en busca de caracteres agronómicos convenientes.

Los primeros cruzamientos de la línea B que será androesterilizada se hacen sobre cierta línea A conveniente. La -- progenie de cada selección de la línea B y la de su cruza con la línea A son sembradas en hileras apareadas. Cuando la floración esté bien avanzada se puede evaluar la androesterilidad de las plantas de la hilera de la línea A, se cruzan una ó más panojas de la hilera de mayor androesterilidad con plantas de la hilera de la línea B apareada y se registran las plantas -- cruzadas. Este proceso continúa hasta que, dentro de una familia, las plantas de la línea B sean similares entre sí, y las líneas A también y androestériles, esto es que se llega a la

formación de líneas isogénicas (11). Las líneas A pueden mantenerse por polinizaciones manuales con sus respectivas líneas B, y esta se puede mantener aislada o mediante autofecundación.

Luego de lograr una línea como progenitor femenino de un híbrido comercial, se producen las semillas A y B en un lote de cruzamiento de progenitores, la línea R o progenitor masculino puede hacerse en un campo aislado para tal propósito ó en el mismo campo de producción del híbrido A X R (7, 11).

#### Evaluación del Rendimiento en Líneas B y R de Sorgo

En todos los programas de cruzamiento de sorgo debe utilizarse un grupo de líneas A y B (progenitores femeninos) y otro grupo de líneas R (progenitores masculinos). Así uno de los principales objetivos de un programa de mejoramiento es la obtención de líneas B que produzcan androesterilidad completa y líneas R que recuperen totalmente la fertilidad del híbrido F1, las líneas B y R que no cumplan estos requisitos deben ser descartadas.

Aun en un programa de mejoramiento de corto alcance es posible que se logren por año, de 50 a 100 nuevos progenitores masculinos, y obviamente no se pueden probar, en muchos lugares los 100 ó 200 híbridos resultantes que resulten de cruzar los nuevos progenitores masculinos con solo uno ó dos progeni-

tores femeninos. Por fortuna se puede reconocer la heterosis en las pruebas de rendimiento realizadas en los distintos lugares en los que se cultivarán los híbridos y la primera selección se puede realizar muy bien en el lugar de cruzamiento.

Los progenitores seleccionados se deben cruzar con -- otros progenitores probables, y los híbridos resultantes deben someterse a pruebas más amplias y los de rendimiento superior se cultivan para producción comercial.

La experiencia ha demostrado que un progenitor masculino con elevada aptitud combinatoria general, produce híbridos de alto rendimiento con todos los progenitores que se usan en la actualidad. De igual forma un progenitor femenino con elevada aptitud combinatoria general produce híbridos de alto rendimiento con todos los progenitores masculinos que se utilizan (11).

Por este motivo la selección de progenitores tanto femeninos como masculinos por alta aptitud combinatoria general -- para rendimiento de grano, aumenta las posibilidades de obtener nuevas combinaciones híbridas de alto rendimiento. La selección en base a este criterio puede hacerse cruzando las -- líneas R ó A con un número considerable de líneas diferentes -- A y R respectivamente, para así obtener el promedio de rendimiento en cruza múltiple y seleccionar en base a tal promedio o bien seleccionar líneas R y B (en estimación de la A) --

por su capacidad de rendimiento pues es sabido que existe -- alta correlación entre rendimiento de grano y aptitud combinatoria general.

### Predicción del Rendimiento en base al remanente de la familia en Selección Individual

En los programas de mejoramiento al llevarse a cabo la evaluación preliminar del rendimiento de las líneas R algunas de ellas no son todavía completamente homocigóticas, y debido a ello todavía segregan algunas características no deseadas, así las líneas ó familias que presentan segregación y en las cuales no se observan plantas sobresalientes son eliminadas -- por el fitomejorador, sin embargo si se presentan plantas con buenas características estas se cosechan en forma individual y el remanente de la familia, una vez cosechado, puede ser utilizado para evaluar el rendimiento de la familia y con ello obtener información preliminar de las líneas que se formen con las plantas seleccionadas en este tipo de familias, así es posible trabajar solo progenies de plantas provenientes de familias rendidoras.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## MATERIALES Y METODOS

### Localidad

El presente experimento, se efectuó en el campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. localizado en Marín, N.L. durante el ciclo de Primavera de 1978.

Las coordenadas geográficas de este municipio son: 25° 53' de latitud norte y 100°03' de longitud oeste, con una altura de 367 m.s.n.m.

En la región el clima es extremoso, con una temporada de lluvias irregular, la precipitación pluvial anual fué de 680 mm y la temperatura media anual de 21°C durante el año de 1977.

### Material no Biológico

Para el desarrollo de éste experimento, se utilizaron los siguientes materiales e implementos agrícolas: tractor, rayadores, etiquetas, abatelenguas, marcadores, insecticidas, bolsas de papel, báscula, cinta plástica de varios colores y cordones.

### Material Biológico

El material de sorgo con que se trabajó fuerón 27 líneas "R" experimentales que provienen de familias F4 y F5 uniformes que fueron cosechadas en masa en Marín, N.L. en el ci--



clo de verano de 1977, y 9 híbridos comerciales utilizados como testigos.

El material utilizado fue proporcionado por el programa de mejoramiento de maíz, frijol y sorgo de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. El material se presenta en el Cuadro 1.

### Métodos de Campo

#### Preparación del Terreno y Siembra:

Para la preparación del terreno se utilizaron los implementos agrícolas necesarios, los surcos se establecieron a una separación de 0.75 mts. y una longitud de 10 mts.

La siembra se efectuó el 3 de marzo de 1978 a mano, colocando la semilla en el fondo del surco y tapándola con el pie y a la densidad de siembra de 12 Kg/ha.

#### Labores de Cultivo y Cosecha:

Se proporcionaron al cultivo los siguientes riegos, uno después de la siembra, otro muy ligero a los 15 días después de sembrado, otro después del aporque y el último en la época de floración.

Cuadro 1.- Material de sorgo utilizado para el desarrollo del experimento. Marín, N.L. Primavera de 1978.

---

Tratamiento	Línea
1	F4-S-43
2	F4-S-274
3	F4-S-277 grano blanco
4	F4-S-277 grano rojo
5	F4-S-456
6	F4-S-509
7	F4-S-511 gluma blanca
8	F4-S-511 gluma negra
9	F4-S-614
10	F4-S-625
11	F4-S-659
12	F4-S-667
13	F5-S- 1
14	F5-S-35
15	F5-S-41
16	F5-S-173
17	F5-S-222
18	F5-S-224
19	F5-S-233
20	F5-S-253
21	F5-S-314
22	F5-S-372
23	F5-S-372 genealógicos de los masivos
24	F5-S-379 genealógicos de los masivos
25	F5-S-448 genealógicos de los masivos
26	F5-S-563 genealógicos de los masivos
27	F5-S-35 sin geneología
28	WAC 692
29	ORO
30	WAC 694
31	TE-y-101
32	TE TOTAL
33	EXEL 433
34	EXEL 733
35	MASTER GOLD
36	MASTER 911

---

El deshierbe se efectuó a mano con azadón, esto se realizó durante los primeros 30 días del cultivo y durante la época de floración para evitar cruza del sorgo con el zacate -- Johnson (Sorghum halepense).

Durante el desarrollo del cultivo se presentó un ataque de pulgón y trips los cuales fueron controlados con malathión - al 4% en polvo, con una dosis de 20 kg/ha.

Algunas plantas se presentaron atacadas por mildiu velloso (Sclerospora sorghi).

La cosecha se efectuó cuando el grano presento un estado masoso, se cosecharon solo las plantas con competencia completa, para lo cual se les etiquetó con su respectiva identificación, después de cortadas se secaron completamente las panojas y después se trillaron.

Una vez trilladas fueron envolsadas, pesadas e identificadas respectivamente.

#### Características no Analizadas

Durante el transcurso del experimento se observaron ciertas características las cuales no fueron analizadas, estas características se dan a continuación:

**Tipo de Panoja:**

Las panojas fueron clasificadas por la siguiente escala:

- A - Abierta
- C - Compacta
- S.C.- Semi-compacta
- S.A.- Semi-abierta

**Tipo Agronómico:**

De acuerdo a las características del cultivo se clasificaron de la siguiente forma:

- 0 - Muy malo
- 1 - Malo
- 2 - Regular
- 3 - Bueno
- 3\* - Excelente

**Homogenidad:**

La homogenidad de las líneas fue clasificada con la siguiente escala:

- M.V. - Muy variable
- P.V. - Poco variable
- H. - Homogenea

**Altura:**

La altura de las plantas se midió en cms, desde la base de la planta, hasta la parte terminal de la panoja.

**Días a Madurez:**

Estos se tomaron a partir de la fecha de siembra hasta que el grano estuvo en un estado masoso.

Estas características solo fueron tomadas en la primera repetición y de acuerdo a las mismas se determinó si las líneas se cosecharían en masa, por selección individual, o si se desechaban.

**Características Analizadas**

Para conocer la capacidad de rendimiento de grano de los materiales utilizados se tomaron los siguientes datos:

**Longitud cosechada en centímetros:**

Estos se tomaron al medir la longitud que ocupaban las plantas que se cosecharon con competencia completa en cada tratamiento.

**Número de plantas cosechadas:**

Ya cosechadas las plantas con competencia completa, se contaban para determinar la cantidad de plantas cosechadas en



cada tratamiento.

Porcentaje de humedad:

Después de cosechadas y trilladas las panojas y embolsadas se procedió a tomar el porcentaje de humedad del grano mediante el uso de un determinador de humedad.

Rendimiento de grano:

Cuando las panojas fueron trilladas, embolsadas y etiquetadas, se procedió a pesar el grano ya limpio de cada uno de los tratamientos en las dos repeticiones, este dato fue ajustado a 10 mts. de longitud cosechada, a 200 plantas cosechadas y a un 12% de humedad. Este dato fue codificado para luego ser programado y analizado en la computadora. Esto con el fin de saber el rendimiento de cada uno de los tratamientos analizados.

Estos datos fueron obtenidos para ser utilizados en el análisis estadístico del experimento.

#### Métodos Estadísticos

El experimento fue establecido bajo el diseño de látice simple duplicado 6 X 6, con parcela útil de 2 surcos de 10 mts. espaciados a 0.75 mts.

De los 36 tratamientos que se plantearon originalmente, se analizaron solamente 30 ya que se anularon 6, debido a que -

presentaban características no deseables, debido a esto el material se analizó como un diseño de bloques al azar con 2 repeticiones ya que hubo la necesidad de anular las otras 2 ya que en estas, el cultivo se desarrolló en una forma desfavorable debido a la pendiente del terreno. El material se da en el Cuadro 2.

Cuadro 2.- Material de sorgo analizado en el experimento. Marín N.L. Primavera de 1978.

Tratamiento	Línea	Cosecha
1	F4-S-43	Cosecha en masa
2	F4-S-274	Selección individual
3	F4-S-277	Selección individual
4	F4-S-456	Cosecha en masa
5	F4-S-511	Cosecha en masa
6	F4-S-614	Selección individual
7	F4-S-625	Cosecha en masa
8	F4-S-667	Cosecha en masa
9	F5-S-35	Cosecha en masa
10	F5-S-41	Cosecha en masa
11	F5-S-173	Selección individual
12	F5-S-222	Cosecha en masa
13	F5-S-224	Cosecha en masa
14	F5-S-233	Cosecha en masa
15	F5-S-253	Cosecha en masa
16	F5-S-372	Selección individual
17	F5-S-372	Cosecha en masa
18	F5-S-379	Cosecha en masa
19	F5-S-448	Selección individual
20	F5-S-563	Cosecha en masa
21	F5-S-35	Selección individual
22	WAC 692	Testigo
23	ORO	Testigo
24	WAC 694	Testigo
25	TE-y-101	Testigo
26	TE-TOTAL	Testigo
27	EXEL 433	Testigo
28	EXEL 733	Testigo
29	MASTER GOLD	Testigo
30	MASTER 911	Testigo

Las líneas de acuerdo a sus características se analizaron de la siguiente forma:

- a) Líneas cosechadas en masa y líneas cosechadas por selección individual.
- b) Líneas cosechadas en masa.
- c) Líneas cosechadas por selección individual.

El análisis estadístico, fue hecho en el centro de cálculo de la U.A.N.L., mediante el paquete de rutinas estadísticas S.P.S.S.\*. La comparación de medias de los tratamientos se efectuó por el método de Duncan, estas se realizaron a mano.

El croquis del experimento y la aleatorización de los tratamientos se presentan en la figura 1 del Apéndice. Y el Cuadro 7 del Apéndice.

---

\* Statistical Package for the Social Sciences.

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

### Características no Analizadas

#### Tipo de Panoja:

De acuerdo al cuadro 3 podemos observar que las líneas involucradas en el experimento, 7 pertenecen al tipo compacta, 9 al tipo abierto, 7 al tipo semicompacta y 4 al tipo semiabierto; de los híbridos comerciales 1 es de tipo compacta, 1 del tipo abierto, 4 del tipo semicompacta, y 3 del tipo semiabierta.

#### Tipo Agronómico:

En lo que respecta al tipo agronómico en el cuadro 3, podemos ver que la mayoría (13) son de un tipo regular y que 5 -- son del tipo bueno, 5 del tipo malo y 2 del tipo muy malo y que solo 2 de las líneas fueron de un tipo excelente.

#### Homogenidad:

La homogenidad de las líneas fue uno de los puntos de interés en el presente experimento ya que en ella principalmente radicó el criterio de cosecha en masa o por selección individual, así en el cuadro 3 observamos que 8 líneas fueron homogéneas, 10 poco variables y 9 muy variables.

#### Días a madurez:

En el cuadro 3 observamos los días a madurez a partir de

Cuadro 3.- Características no analizadas en el experimento. Ma--  
rin, N.L. Primavera de 1978.

Tratamiento	Línea	Días a Madurez	Altura en cms.	Tipo de panoja	Tipo agronómico	Homogeneidad
1	F4-S-43	122	90	C.	2	P.V. C.M.
2	F4-S-274	122	93	S.C.	2	P.V. S.I.
3	F4-S-277	113	110	S.A.	0	M.V. S.I.
4 X	F4-S-277	116	100	A.	1	M.V.
5	F4-S-456	122	80	S.C.	2	P.V. C.M.
6 X	F4-S-509	113	80	A.	2	P.V.
7	F4-S-511	120	97	A.	3	H. C.M.
8 X	F4-S-511	120	92	A.	2	P.V.
9	F4-S-614	122	115	S.A.	2	P.V. S.I.
10	F4-S-625	116	105	A.	2	P.V. C.M.
11 X	F4-S-659	113	95	A.	1	M.V.
12	F4-S-667	113	95	S.C.	2	P.V. C.M.
13 X	F5-S-1	122	100	S.A.	2	M.V.
14	F5-S-35	116	87	C.	3	P.V. C.M.
15	F5-S-41	112	70	A.	3*	H. C.M.
16	F5-S-173	116	110	S.A.	1	M.V. S.I.
17	F5-S-222	113	115	S.C.	3	H. C.M.
18	F5-S-224	116	115	S.C.	3*	H. C.M.
19	F5-S-233	120	145	C.	2	H. C.M.
20	F5-S-253	122	115	S.C.	0	H. C.M.
21 X	F5-S-314	120	87	A.	1	M.V.
22	F5-S-372	113	90	C.	2	M.V. S.I.
23	F5-S-372	112	90	C.	3	H. C.M.
24	F5-S-379	120	110	C.	3	H. C.M.
25	F5-S-448	113	125	A.	1	M.V. S.I.
26	F5-S-563	113	75	C.	2	P.V. C.M.
27	F5-S-35	113	115	S.C.	2	M.V. S.I.
28	WAC-692	113	75	S.C.		
29	ORO	113	87	S.A.		
30	WAC-694	113	93	S.C.		
31	TE-Y-101	113	92	S.A.		
32	TE-Total	113	115	A.		
33	EXEL-433	109	80	C.		
34	EXEL-733	113	80	S.C.		
35	Master Gold	113	100	S.C.		
36	Master-911	113	110	S.A.		

X Desechadas

H - Homogeneas  
P.V. - Poco variable  
M.V. - Muy variable

C.M. - Cosecha en masa  
S.I. - Selección Individual



la fecha de siembra y vemos que los híbridos maduraron a los -- 113 días y algunas líneas también (9) y que 16 líneas maduraron en un período de 9 días después que los híbridos, solo 2 líneas maduraron a los 112 días y un híbrido el EXEL 433 a los 109 - - días.

Altura:

Considerando la altura de la planta una característica - importante y en base a ella también se efectuó selección esco- giendo plantas de porte bajo y podemos observar en el cuadro 3 que la mayoría de las líneas involucradas su altura fluctúa en- tre 70 y 105 cm. o sea de porte bajo y el resto un poco más al- tas con una altura de 110 a 145 cms.

#### Características Analizadas

Originalmente el experimento fue establecido bajo diseño de látice simple duplicado 6 X 6, con parcela útil de 2 surcos de 10 mts. espaciados a 0.75 mts.

De los 36 tratamientos planeados solo se analizaron 30 - ya que hubo la necesidad de anular 6 debido a que presentaban - características no deseadas. Por lo que el experimento se ana- lizó como un diseño de bloques al azar con 2 repeticiones, ya - que se anularon 2 en las que el cultivo no se desarrollo adecua- damente debido a la pendiente del terreno.

El análisis estadístico se efectuó para probar la igualdad de tratamientos mediante el análisis de varianza para el -- rendimiento ajustado por distancia y humedad, y para el rendi-- miento ajustado por número de plantas y humedad, tanto en las - líneas cosechadas en masa, como en las que se efectuó selección individual. La comparación de medias se efectuó con la prueba de Duncan.

#### Análisis de todos los tratamientos:

Se hizo el análisis de varianza para probar la igualdad de tratamientos involucrando todas las líneas, las cosechadas - en masa y por selección individual, en el cuadro 1 del Apéndice vemos el análisis de varianza para el rendimiento ajustado por distancia y humedad, y podemos ver que hay una diferencia altamente significativa entre tratamientos y un coeficiente de va-- riación de 17.21%.

Así también vemos en el Cuadro 1 del Apéndice la compara-- ción de medias por el método de Duncan para el mismo carácter y observamos que los tratamientos 1, 6, 12, 5, 21, 13, 3, 20, 11 y 8 correspondientes a las líneas, son iguales estadísticamente a los tratamientos 30, 23, 24, 26, 25 y 29 correspondientes a - los híbridos comerciales usados como testigos.

Con rendimientos que van desde 4425.81 kg/ha a 6209.20 - kg/ha.

En la tabla de análisis de varianza para el rendimiento ajustado por número de plantas y humedad en las líneas cosechadas en masa y por selección individual presentado en el cuadro 2 del Apéndice vemos que hay una diferencia significativa entre tratamientos y un coeficiente de variación de 17.06%.

Y en la comparación de medias por el método de Duncan -- para este carácter en el Cuadro 2 del Apéndice se puede ver que los tratamientos 1, 21, 19, 11, 20, 4, 12, 13, 6, 7 y 18 que son líneas, son iguales estadísticamente a los tratamientos 30, 28, 23, 24, 22, 26 y 29 correspondientes a híbridos comerciales, donde los rendimientos van desde 5013.67 kg/ha a 7118.96 kg/ha.

En los dos casos anteriores el tratamiento con menor rendimiento fue el número 10 correspondiente a una línea cosechada en masa, con un rendimiento de 2181.94 kg/ha. en el primer caso y en el segundo 3211.41 kg/ha.

Análisis de líneas cosechadas en masa:

Para probar la hipótesis de igualdad de tratamientos en las líneas cosechadas en masa para el rendimiento ajustado por distancia y humedad se hizo el análisis de varianza, el cual se presenta en el cuadro 3 del Apéndice y tenemos como resultado una diferencia significativa en tratamientos y un coeficiente de variación de 18.50%.

En la comparación de medias de tratamientos para el ren-

dimiento ajustado por distancia y humedad en el Cuadro 3 del -- Apéndice los tratamientos iguales estadísticamente son el 1, 12 5, 13, 20, 8, 4 y 18 y pertenecientes a líneas y los tratamientos 30, 23, 24, 26, 25, 29 y 28 correspondientes a híbridos comerciales utilizados como testigos; cuyos rendimientos fueron de - 4256.58 kg/ha. a 6209.20 kg/ha.

Podemos ver en el mismo cuadro que la línea menos rendidora fue la del tratamiento 10 con un rendimiento de 2181.94 -- kg/ha.

En el el cuadro 4 del Apéndice se presenta la tabla de - análisis de varianza para el rendimiento ajustado por número de plantas y humedad, vemos que existe una diferencia significativa entre los tratamientos; podemos ver también que hubo un coeficiente de variación de 16.99%.

En el Cuadro 4 del Apéndice se presenta la comparación - de medias de tratamientos para el rendimiento ajustado por número de plantas y humedad. Los tratamientos 1, 20, 4, 12, 13, 7 y 18 de las líneas y los tratamientos 30, 28, 23, 24 y 22 de -- los testigos resultaron ser iguales estadísticamente.

Mientras que la línea correspondiente al tratamiento 10 volvió a ser la menos rendidora con un rendimiento de 3211.40 kg/ha.

El rendimiento para los tratamientos que fueron iguales

va desde 5052.73 kg/ha a 7118.95 kg/ha.

Análisis de las líneas cosechadas por selección individual:

Para la prueba de igualdad de tratamientos en las líneas cosechadas por selección individual se hizo el análisis de varianza para el rendimiento ajustado por distancia y humedad el cual se presenta en el cuadro 5 del Apéndice, el resultado es que existe una diferencia altamente significativa entre tratamientos, el coeficiente de variación fue de 13.64%.

La comparación de medias de tratamientos para el mismo carácter se presenta en el Cuadro 5 del Apéndice y los tratamientos 6, 21, 3 y 11 de las líneas resultaron ser iguales estadísticamente a los tratamientos 30, , 23, 24, 26, 25 y 29 de los híbridos comerciales, donde los rendimientos van desde 4430.49 kg/ha a 5891.53 kg/ha.

En este caso el tratamiento con menor rendimiento fue el número 27 correspondiente a un híbrido comercial con un rendimiento de 3154.06 kg/ha.

En el cuadro 6 del Apéndice se presenta la tabla de análisis de varianza para el rendimiento ajustado por número de plantas y humedad, en él vemos que no hubo diferencia entre tratamientos, el coeficiente de variación fue de 17.57%.

La comparación de medias de tratamientos para el mismo carácter vemos que los tratamientos iguales estadísticamente --

son, el 21, 19, 11 y 6 correspondientes a las líneas y los tratamientos 30, 28, 23, 24, 22, 26 y 29 correspondientes a los testigos.

Los rendimientos obtenidos fueron de 5013.66 kg/ha. a 7118.95 kg/ha.

El tratamiento menos rendidor fue el número 27 correspondiente a un híbrido comercial, cuyo rendimiento fue de 3684.39 kg/ha, estos datos se ven en el Cuadro 6 del Apéndice.

## D I S C U S I O N

Para establecer una comparación en cuanto al comportamiento de las líneas cosechadas en masa y las cosechadas por selección individual frente a los híbridos comerciales, aparte de haberlos analizado a todas por conjunto, se hizo un análisis separado, las líneas cosechadas en masa y los testigos así como otro análisis para las líneas cosechadas por selección individual y los testigos.

En ambos casos se puede ver que los tratamientos sobresalientes en cuanto a rendimiento y que resultaron ser iguales -- estadísticamente a los híbridos, siguieron siendo los mismos.

Por las líneas cosechadas en masa sobresalieron los tratamientos 1, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 18 y 20, de las líneas cosechadas por selección individual sobresalen los tratamientos 3, 6, 11, 19 y 21.

Mientras que los híbridos comerciales más sobresalientes fueron los correspondientes a los tratamientos 30, 28, 23 y 24.

De acuerdo a esto las líneas sobresalientes deberán de seguir evaluándose y de mantenerse con tal comportamiento deberán ser consideradas como posibles líneas R las cuales deberán estudiarse como tales en la producción de híbridos experimentales dentro del programa.



Además se puede ver que los coeficientes de variación en 5 casos sobrepasarán un poco el C.V. establecido para los experimentos bajo riego que es de un 15% para que el experimento -- sea del todo confiable.

En trabajos anteriores de evaluación de híbridos comerciales (4, 9, 10, 12) efectuados en otras localidades se ha -- encontrado un rendimiento que fluctúa de los 5900 a 2000 kg/ha y en este trabajo la fluctuación general fue de 7000 a 2000 - - kg/ha, encontrándose así líneas R experimentales de rendimiento estadísticamente igual a los híbridos comerciales de alto rendimiento. Esto permite plantear que al menos será posible la formación de variedades de polinización libre de rendimiento similar a híbridos comerciales y con el potencial que tal material presenta al utilizarse como progenitores de futuros híbridos -- experimentales.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis estadístico del presente experimento se concluye y recomienda:

- 1.- En el análisis de varianza para el rendimiento ajustado -- por distancia y humedad en las líneas cosechadas en masa y por selección individual se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre tratamientos.

En la comparación de medias de tratamientos para el rendimiento ajustado por distancia y humedad en las líneas cosechadas en masa y por selección individual, los tratamientos iguales estadísticamente fueron el 1, 6, 12, 5, 21, 13, 3, 20, 11, 8, 30, 23, 24, 26, 25 y 29.

- 2.- En el análisis de varianza para el rendimiento ajustado -- por número de plantas y humedad en las líneas cosechadas - en masa y por selección individual, se concluye que existe una diferencia significativa entre tratamientos.

En la comparación de medias de tratamientos para el rendimiento ajustado por número de plantas y humedad, en las -- líneas cosechadas en masa y por selección individual los -- tratamientos iguales estadísticamente fueron el 1, 21, 19, 11, 20, 4, 12, 13, 6, 7, 18, 30, 28, 23, 24, 22, 26 y 29.

- 3.- En el análisis de varianza para el rendimiento ajustado --

por distancia y humedad en las líneas cosechadas en masa - se concluye que existe una diferencia significativa entre tratamientos.

En la comparación de medias de tratamientos para el rendimiento ajustado por distancia y humedad en las líneas cosechadas en masa los tratamientos que resultaron ser iguales estadísticamente son: 1, 12, 5, 13, 20, 8, 4, 18, 30, 23, 24, 26, 25, 29 y 28.

- 4.- En el análisis de varianza para el rendimiento ajustado -- por número de plantas y humedad en las líneas cosechadas - en masa se concluye que existe una diferencia significativa entre tratamientos.

En la comparación de medias de tratamientos para el rendimiento ajustado por número de plantas y humedad en las líneas cosechadas en masa los tratamientos iguales estadísticamente fueron: 1, 20, 4, 12, 13, 7, 18, 30, 28, 23, 24 y 22.

- 5.- En el análisis de varianza para el rendimiento ajustado -- por distancia y humedad en las líneas cosechadas por selección individual se concluye que existe una diferencia altamente significativa.

En la comparación de medias de tratamientos para el rendimiento ajustado por distancia y humedad en las líneas co--

sechadas por selección individual los tratamientos que resultaron ser iguales estadísticamente son: 6, 21, 3, 11, 30, 23, 24, 26, 25 y 29.

- 6.- En el análisis de varianza para el rendimiento ajustado -- por número de plantas y humedad en las líneas cosechadas -- por selección individual se concluye que no existe diferencia entre tratamientos.

En la comparación de medias de tratamientos para el rendimiento ajustado por número de plantas y humedad en las líneas cosechadas por selección individual los tratamientos iguales estadísticamente fueron: el 21, 19, 11, 6, 30, 28, 23, 24, 22, 26 y 29.

- 7.- Se concluye en que los tratamientos 1, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 18 y 20 de las líneas cosechadas en masa y los tratamientos 3, 6, 9, 11 y 21 de las líneas cosechadas por selección individual, puede ser estudiadas para utilizarse como líneas R en la formación de híbridos experimentales, ya -- que fueron los que en rendimiento sobresalieron, e igualarón estadísticamente a los híbridos comerciales.

- 8.- Se recomienda seguir adelante en la selección, en las líneas que fueron cosechadas por selección individual sobre todo en aquellas líneas en las que el remanente de la familia fue de alto rendimiento.

## R E S U M E N

El presente experimento fue realizado en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. localizado en Marín, N.L. en el período de primavera de 1978. Dentro del programa de mejoramiento de maíz, frijol y sorgo para las zonas -- bajas del estado de Nuevo León.

El objetivo principal fue la caracterización por rendimiento de 27 líneas R experimentales de sorgo (F.A.U.A.N.L.) de donde se seleccionaron las mejores líneas en cuanto a rendimiento, para luego ser estudiadas como líneas restauradoras de la fertilidad en la producción de híbridos experimentales.

De las líneas cosechadas en masa las sobresalientes, --- fueron: F4-S-43, F4-S-456, F4-S-511, F4-S-625, F4-S-667, F5-S--- 222, F5-S-224, F5-S-379 y F5-S-563.

De las líneas en las cuales se hizo selección individual las que sobresalieron son: F4-S-277, F4-S-614, F5-S-173, - - - F5-S-448 y F5-S-35. Las progenies de las selecciones efectuadas en estas familias podrán luego ser utilizadas como líneas - R en la producción de híbridos experimentales.

De los híbridos comerciales utilizados como testigos los sobresalientes fueron: Master 911, EXEL 733, ORO y WAC 694.

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

- 1.- Allard, R.M. 1975. Principios de la mejora genética de -- plantas. Segunda edición. OMEGA, S.A. Barcelo-- na pp. 498.
- 2.- Brauer, H.O. 1969. Fitogenética. Primera edición. LIMUSA-- WILLEY, S.A. México. pp. 518.
- 3.- Elliot, C.F. 1967. Mejoramiento de las plantas, Citogéné-- tica. Segunda edición. C.E.C.S.A. México España pp. 474.
- 4.- Hernández, S.F. 1977. Ensayo comparativo de líneas e hí-- bridos y estudio de la restauración de la andro-- fertilidad en sorgo. Tesis. F.A.U.A.N.L.
- 5.- INIA-SAG. 1976. XV años de investigación agrícola. Méxi-- co. pp. 346.
- 6.- Olivares, S.E. 1977. Curso de experimentación agrícola. - Facultad de Agronomía. U.A.N.L.
- 7.- Poehlman, J.M. 1974. Mejoramiento genético de las cosechas. Primera edición. Limusa, S.A. México. pp. 458.
- 8.- Robles, S.R. 1976. Producción de granos y forrajes. Prime-- ra edición. Limusa, S.A. México. pp. 592.

- 9.- Santos, E.A. 1978. Identificación de líneas mantenedoras y restauradoras de la androfertilidad y observación de líneas e híbridos. Tesis. F.A.U.A.N.L.
- 10.- Vela, F.J.F. 1977. Adaptación y rendimiento de 30 híbridos comerciales de sorgo para grano en Gral. Treviño. N.L. Tesis. F.A.U.A.N.L.
- 11.- Wall, S.S. y M.R. Williams. 1975. Producción y usos del sorgo. Primera edición. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Arg. pp. 389.
- 12.- Zavala, G.F. 1976. Observación de 44 híbridos comerciales de sorgo en Gral. Teran, N.L., influencia de caracteres morfológicos en el rendimiento de grano. Tesis. F.A.U.A.N.L.



A P E N D I C E

Cuadro 1.- Tabla de análisis de varianza y comparación de medias por el método de Duncan para el rendimiento ajustado por distancia y humedad en las líneas cosechadas en masa y selección individual.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F. Teórica	
					.05	.01
Tratamientos	29	26936007.190	928827.834	2.930	1.85	2.42**
Repeticiones	1	9267717.231	9267717.231	29.238	4.18	7.54
Error	29	9192162.410	316971.118			
Total	59	45395886.831	769421.811			

\*\* Diferencia altamente significativa C.V.\* = 17.21%

Tratamiento	Línea	Medias	Rnto.Kg/ha	DUNCAN .05
1	F4-S-43	4656.90	6209.20	
30	Master 911	4418.65	5891.53	
6	F4-S-614	4188.48	5584.54	
12	F5-S-222	3958.43	5277.90	
5	F4-S-511	3851.41	5135.21	
21	F5-S-35	3816.15	5088.20	
23	ORO	3790.55	5054.06	
24	WAC-694	3730.42	4973.89	
13	F5-S-224	3683.87	4911.82	
3	F4-S-277	3661.82	4882.42	
26	TE-Total	3637.45	4849.93	
25	Te-Y-101	3460.20	4613.60	
20	F5-S-563	3363.67	4484.89	
29	Master Gold	3356.49	4475.32	
11	F5-S-173	3322.87	4430.49	
8	F4-S-667	3319.36	4425.81	
19	F5-S-448	3256.13	4341.50	
4	F4-S-456	3236.64	4315.52	
18	F5-S-379	3233.24	4310.98	
28	EXEL-733	3192.44	4256.58	
7	F4-S-625	3080.10	4106.80	
22	WAC-692	2849.90	3799.86	
14	F5-S-233	2695.58	3594.10	
9	F5-S-35	2635.44	3513.92	
17	F5-S-372	2556.16	3404.21	
2	F4-S-274	2403.90	3205.20	
16	F5-S-372	2386.58	3182.10	
15	F5-S-253	2383.36	3177.81	
27	EXEL-433	2365.55	3154.06	
10	F5-S-41	1636.46	2181.94	

.05	2	3	4	5	6	7	8	9
R.M.E. **	1150.51	1210.23	1242.07	1273.92	1293.83	1309.75	1321.70	1333.64
	10	12	14	16	18	20		
	1341.60	1353.54	1365.49	1369.47	1377.42	1381.41		

\* Coeficiente de variación

\*\* Rango mínimo estudiantizado

Cuadro 2.- Tabla de análisis de varianza y comparación de medias por el método de Duncan para el rendimiento ajustado por número de plantas y humedad en las líneas cosechadas en masa y selección individual.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>c.</sub>	F Teórica	
					.05	.01
Tratamientos	29	66309413.261	2286531.492	2.394	1.85	2.42*
Repeticiones	1	12452406.136	12452406.136	13.038	4.18	7.54
Error	29	27695997.057	955034.381			
Total	59	106457816.454	1804369.770			

\* Diferencia significativa

C.V. = 17.06%

Tratamiento	Línea	Medias	Rnto. kg/ha	Duncan .05
30	Master-911	8008.83	7118.96	
1	F4-S-43	7209.67	6408.59	
21	F5-S-35	7161.28	6365.58	
28	EXEL-733	7044.36	6261.65	
23	ORO	7007.59	6228.96	
19	F5-S-448	6511.90	5788.35	
24	WAC-694	6456.70	5739.28	
11	F5-S-173	6445.39	5729.23	
20	F5-S-563	6306.51	5605.78	
4	F4-S-456	6289.34	5590.52	
12	F5-S-222	6254.41	5559.47	
13	F5-S-224	6237.90	5544.80	
6	F4-S-614	6142.74	5460.21	
7	F4-S-625	5827.65	5180.13	
22	WAC-692	5727.53	5091.13	
18	F5-S-379	5684.34	5052.74	
26	TE-Total	5652.74	5024.65	
29	Master Gold	5640.38	5013.67	
5	F4-S-511	5499.21	4888.18	
8	F4-S-667	5355.26	4760.23	
25	TE-Y-101	5298.97	4710.19	
3	F4-S-277	5213.35	4634.08	
2	F4-S-274	5087.94	4522.61	
9	F5-S-35	4877.56	4335.60	
16	F5-S-372	4528.71	4025.52	
15	F5-S-253	4271.77	3797.12	
17	F5-S-372	4182.84	3718.08	
27	EXEL-433	4144.95	3684.40	
14	F5-S-233	4118.96	3661.29	
10	F5-S-41	3612.84	3211.41	

.05	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.M.E.	1997.06	2100.71	2156.00	2211.28	2245.83	2273.47	2294.20	2314.93	2328.75
	12	14	16	18	20				
	2328.75	2349.48	2370.21	2377.13	2390.95	2397.86			

Cuadro 3.- Tabla de análisis de varianza y comparación de medias por el método de Duncan para el rendimiento ajustado por distancia y humedad en las líneas cosechadas en masa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F Teórica	
					.05	.01
Tratamientos	22	21276880.920	967130.951	2.650	2.05	2.79*
Repeticiones	1	7914081.982	7914081.982	21.685	4.30	7.95
Error	22	8029207.020	364963.955			
Total	45	37220169.921	827114.887			

\* Diferencia significativa

C.V. = 18.50%

Tratamiento	Línea	Medias	Rnto. Kg/ha.	Duncan .05
1	F4-S-43	4656.90	6209.20	
30	Master-911	4418.65	5891.53	
12	F5-S-222	3958.43	5277.90	
5	F4-S-511	3851.41	5135.21	
23	ORO	3790.55	5054.06	
24	WAC-694	3730.42	4973.89	
13	F5-S-224	3683.86	4911.81	
26	TE-Total	3637.45	4849.93	
25	TE-Y-101	3460.20	4613.60	
20	F5-S-563	3363.67	4484.89	
29	Master Gold	3356.49	4475.32	
8	F4-S-667	3319.36	4425.81	
4	F4-S-456	3236.63	4315.50	
18	F5-S-379	3233.23	4310.97	
28	EXEL-733	3192.44	4256.58	
7	F4-S-625	3080.10	4106.80	
22	WAC-692	2849.90	3799.86	
14	F5-S-233	2695.58	3594.10	
9	F5-S-35	2635.44	3513.92	
17	F5-S-372	2553.16	3404.21	
15	F5-S-253	2383.36	3177.81	
27	EXEL-433	2365.55	3154.06	
10	F5-S-41	1636.46	2181.94	

.05      2      3      4      5      6      7      8      9      10

R.M.E. 1251.63 1315.71 1354.15 1384.06 1405.41 1418.23 1431.05 1439.59 1448.13  
 12      14      16      18      20  
 1460.95 1469.49 1473.76 1478.03 1482.31

Cuadro 4.- Tabla de análisis de varianza y comparación de medias por el método de Duncan para el rendimiento ajustado por número de plantas y humedad en las líneas cosechadas en masa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F Teórica	
					.05	.01
Tratamientos	22	55280019.271	2512728.149	2.694	2.05	2.79*
Repeticiones	1	15220815.713	15220815.713	16.318	4.30	7.95
Error	22	20520284.908	932740.223			
Total	45	91021119.891	2022691.553			

\*Diferencia significativa

C.V. 16.99%

Tratamiento	Línea	Medias	Rnto. Kg/ha.	Duncan .05
30	Master-911	8008.82	7118.95	
1	F4-S-43	7209.67	6408.59	
28	EXEL-733	7044.36	6261.65	
23	ORO	7007.58	6228.96	
24	WAC-694	6456.69	5739.28	
20	F5-S-563	6306.51	5605.78	
4	F4-S-456	6289.33	5590.51	
12	F5-S-222	6254.40	5559.46	
13	F5-S-224	6237.90	5544.80	
7	F4-S-625	5827.64	5180.12	
22	WAC-692	5727.53	5091.13	
18	F5-S-379	5684.33	5052.73	
26	TE-Total	5652.73	5024.64	
29	Master Gold	5640.37	5013.66	
5	F4-S-511	5499.20	4888.17	
8	F4-S-667	5355.26	4760.23	
25	TE-Y-101	5298.96	4710.18	
9	F5-S-35	4877.55	4435.60	
15	F5-S-253	4271.76	3797.12	
17	F5-S-372	4182.84	3718.08	
27	EXEL-433	4144.94	3684.39	
14	F5-S-233	4118.95	3661.28	
10	F5-S-41	3612.83	3211.40	

.05	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.M.E.	2000.93	2103.37	2164.83	2212.63	2246.78	2267.27	2228.75	2301.41	2315.07
	12	14	16	18	20				
	2335.56	2349.22	2356.04	2362.87	2369.70				

Cuadro 5.- Tabla de análisis de varianza y comparación de medias por el método de Duncan para el rendimiento ajustado por distancia y humedad en las líneas cosechadas por selección individual.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F Teórica	
					.05	.01
Tratamientos	15	11333128.872	755541.925	3.586	2.40	3.52**
Repeticiones	1	2893181.003	2893181.003	13.731	4.54	8.68
Error	15	3160623.475	210708.232			
Total	31	17386933.350	560868.818			

\*\*Diferencia altamente significativa

C.V. = 13.64%

Tratamiento	Línea	Medias	Rnto. Kg/ha	Duncan .05
30	Master 911	4418.65	5891.53	
6	F4-S-614	4188.48	5584.64	
21	F5-S-35	3816.18	5088.20	
23	ORO	3790.55	5054.06	
24	WAC-694	3730.42	4973.89	
3	F4-S-277	3661.82	4882.42	
26	TE-Total	3637.45	4849.93	
25	TE-Y-101	3460.20	4613.60	
29	Master Gold	3356.49	4475.32	
11	F5-S-173	3322.87	4430.49	
19	F5-S-448	3256.13	4341.50	
28	EXEL-733	3192.45	4256.60	
22	WAC-692	2849.90	3799.86	
2	F4-S-274	2403.90	3205.20	
16	F5-S-372	2386.59	3182.12	
27	EXEL-433	2365.55	3154.06	

.05	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.M.E.	976.99	1025.68	1054.89	1074.36	1090.59	1097.09	1103.58	1110.07	1113.31
	12	14	16						
	1116.56	1119.81	1123.05						

Cuadro 6.- Tabla de análisis de varianza y comparación de medias por el -- método de Duncan para el rendimiento ajustado por número de --- plantas y humedad en las líneas cosechadas por selección indi-- vidual.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>c.</sub>	F Teórica	
					.05	.01
Tratamientos	15	32102217.577	2140147.838	1.922	2.40	3.52
Repeticiones	1	3638046.132	3638046.132	3.268	4.54	8.68
Error	15	16700098.340	1113339.889			
Total	31	52440362.049	1691624.582			

C.V. = 17.57%

Tratamiento	Línea	Medias	Rnto. Kg/ha	Duncan .05
30	Master-911	8008.82	7118.95	
21	F5-S-35	7161.28	6365.58	
28	EXEL-733	7044.36	6261.65	
23	ORO	7007.59	6228.96	
19	F5-S-448	6511.89	5788.34	
24	WAC-694	6456.69	5739.28	
11	F5-S-173	6445.38	5729.22	
6	F4-S-614	6142.74	5460.21	
22	WAC-692	5727.53	5091.13	
26	TE-Total	5652.73	5024.64	
29	Master Gold	5640.37	5013.66	
25	Te-Y-101	5298.96	4710.18	
3	F4-S-277	5213.34	4634.08	
2	F4-S-274	5087.93	4522.60	
16	F5-S-372	4528.71	4025.52	
27	EXEL-433	4144.94	3684.39	

.05	2	3	4	5	6	7	8
R.M.E.	2245.77	2357.68	2424.83	2469.60	2506.90	2521.82	2536.75
	9	10	12	14	16		
	2551.67	2559.13	2566.59	2574.05	2581.51		



Tratamiento	Línea	REPETICIONES			
		I	II	III	IV
1	F4-S-43	8	64	93	130
2	F4-S-274	11	62	100	139
3	F4-S-277	12	66	80	118
4	F4-S-277	9	63	103	113
5	F4-S-456	7	65	74	124
6	F4-S-509	10	61	86	134
7	F4-S-511	28	50	94	127
8	F4-S-511	27	53	99	141
9	F4-S-614	30	51	81	116
10	F4-S-625	29	54	108	111
11	F4-S-659	26	49	75	122
12	F4-S-667	25	52	87	137
13	F5-S-1	33	41	91	128
14	F5-S-35	36	38	102	142
15	F5-S-41	31	39	79	117
16	F5-S-173	35	42	105	109
17	F5-S-222	32	37	77	123
18	F5-S-224	34	40	89	138
19	F5-S-233	21	69	92	131
20	F5-S-253	23	68	97	143
21	F5-S-314	19	70	84	120
22	F5-S-372	24	71	104	112
23	F5-S-372	22	72	76	125
24	F5-S-379	20	67	88	135
25	F5-S-448	4	56	96	132
26	F5-S-563	3	58	101	144
27	F5-S-35	5	55	82	119
28	WAC-692	1	57	106	114
29	ORO	6	60	78	121
30	WAC-694	2	59	90	136
31	TE-Y-101	16	45	95	129
32	TE-Total	14	43	98	140
33	EXEL 433	17	47	83	115
34	EXEL 733	18	44	107	110
35	Master Gold	15	46	73	126
36	Master 911	13	48	85	133

Cuadro 7.- Aleatorización de los tratamientos del experimento. Marín, N.L. Primavera de 1978.

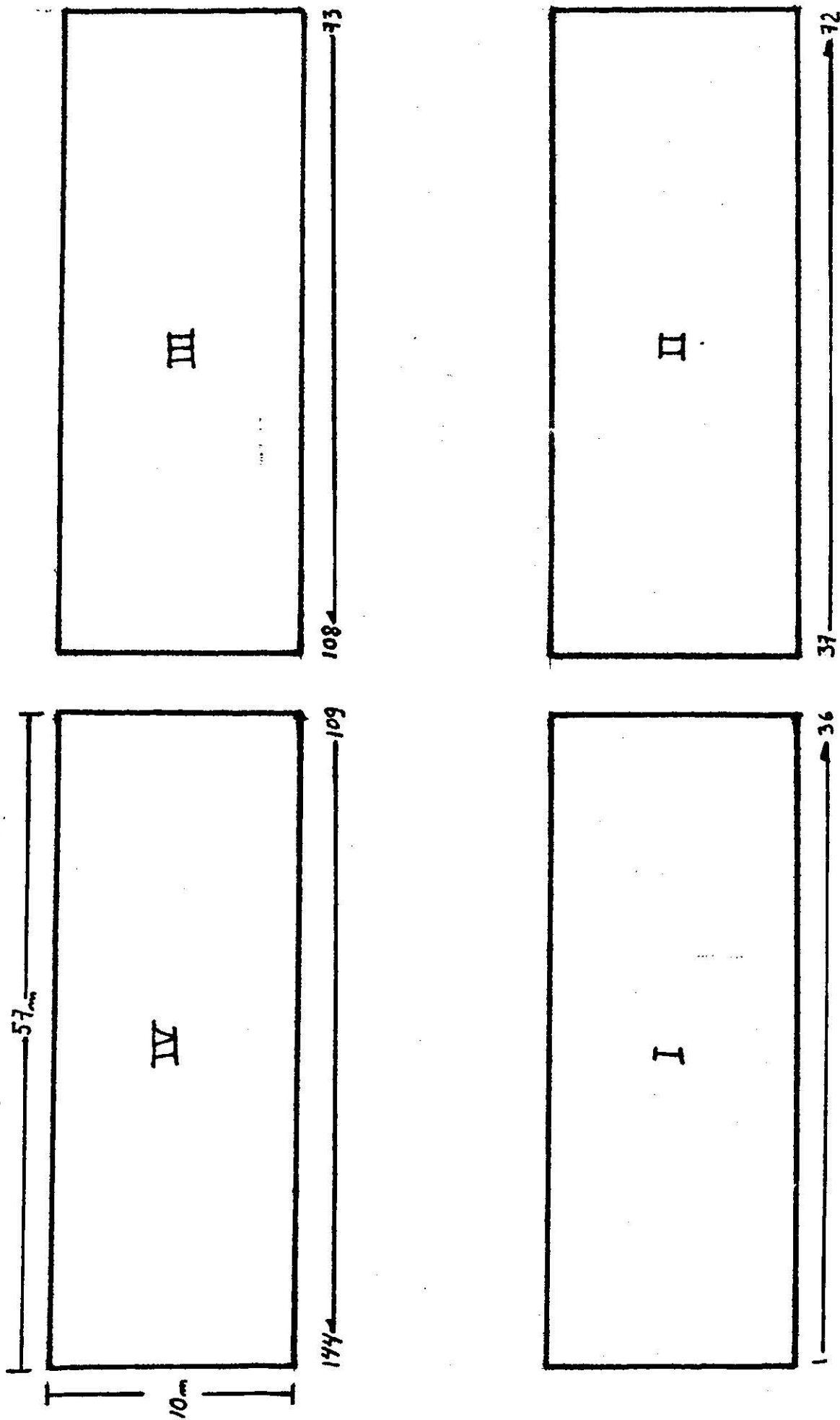


Figura 1.- Croquis del experimento, Marín, N.L. Primavera 1978

