

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE VARIEDADES EXPERIMENTALES
DE SORGO GRANIFERO (Sorghum bicolor (L.) Moench)
EN AÑOS Y LOCALIDADES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

VICTOR MANUEL GARZA HERNANDEZ

MARIN, N. L.,

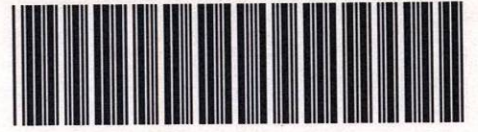
DICIEMBRE DE 1985.

TL

SB235

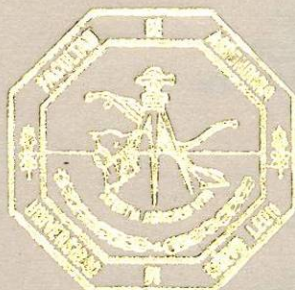
G378

e.1



1080062491

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE VARIEDADES EXPERIMENTALES
DE SORGO GRANIFERO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)
EN AÑOS Y LOCALIDADES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

VICTOR MANUEL GARZA HERNANDEZ

MARIN, N. L.,

DICIEMBRE DE 1985.

06402

A handwritten signature or set of initials in dark ink, located at the bottom right of the page next to the number 06402.

T/
SB 235
.6378


Biblioteca Central
Magna Solidaridad
F. Tesis


BU Rauli Rangel Fijas
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.633
FA16
1985
p.5

Esta tesis fué realizada en el Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo, CIA-FAUANL (Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía, Universidad - Autónoma de Nuevo León), ha sido aprobada por el Comité Supervisor como requisito parcial para optar por el grado de:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Marín, N.L., Diciembre de 1985.

COMITE SUPERVISOR:

Presidente

Ing. M.C. Leonel Romero Herrera

Secretario :

Ing. M.C. Francisco Zavala García

Vocal :

Ing. M.C. Maurilio Martínez Rodríguez

FE MA D E E R R A T A S

PAGINA	REGLON	DICE	DEBE DECIR
32	15	Cuadro 18	Cuadro 9
33	15	1609 kg/ha	1690 kg/ha
37	22	longitud de excersión	longitud de panoja
40	1	longitud de panoja	longitud de excersión
21	14	34R, 33R y 19R con valores de 134.45, 131.40 y 117.5 cm.	34R y 33R con valores de 134.45 y 131.40 cm.

COMITE

Preside

M.C. Leonel Romero Herrera

Secreta

M.C. Francisco Zavala Garcia

Vocal

M.C. Maurilio Martinez Rodriguez

A DIOS GRACIAS POR HABERME OTORGADO LAS FACULTADES Y LA OPORTUNIDAD DE RECORRER ESTE LARGO CAMINO.

A LA MEMORIA DE MIS PADRES:

GENOVEVO GARZA BENAVIDES

DOLORES HERNANDEZ CORTEZ

A MIS TUTORES:

TOMAS MARTINEZ MARTINEZ

MANUELITA GARZA DE MARTINEZ

Con cariño, respeto y profundo agradecimiento por todos sus esfuerzos incalculables para el logro de mi carrera profesional.

A LA FAMILIA MARTINEZ GARZA

Con cariño y respeto, por su valioso apoyo y por considerarme como un hermano.

A TODOS MIS FAMILIARES

A mi novia:

LUPITA

Con Amor

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACION Y AMIGOS

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. M.C. Leonel Romero Herrera por su dirección y valioso apoyo que me brindó en la realización del presente trabajo.

Al Ing. M.C. Francisco Zavala García e Ing. M.C. Maurilio -- Martínez Rodríguez por el interés en la revisión de este escrito.

Al personal que labora en el Proyecto de Mejoramiento de - - Maíz, Frijol y Sorgo de la Facultad de Agronomía UANL por su colaboración en los trabajos de campo.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas por permitir llevar a cabo los trabajos en el Campo Experimental de - Río Bravo, Subestación El Tapón.

A la Srta. Josefina Tijerina Z. por el trabajo mecanográfico de este escrito.

CONTENIDO

	PAGINA
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS -----	vii
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS DEL APENDICE -----	xi
INTRODUCCION -----	1
LITERATURA REVISADA -----	3
Adaptación del sorgo-----	3
Antecedentes y Distribución del sorgo en México	8
Rendimiento y correlaciones fenotípicas-----	11
La componente genotipo-ambiente-----	13
MATERIALES Y METODOS -----	16
Localidades y condiciones ambientales-----	16
Material genético -----	17
Métodos -----	18
RESULTADOS Y DISCUSION -----	22
Comparación de variedades por localidad-----	22
Análisis Conjunto-----	41
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	52
RESUMEN-----	54
BIBLIOGRAFIA CITADA -----	56
APENDICE-----	60

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	Variedades estudiadas en los ensayos preliminares de rendimiento. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	17
2	Forma del análisis de varianza. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.---	18
3	Forma del análisis conjunto. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	20
4	Análisis de varianza de los caracteres considerados en el ensayo de Marín Verano 82. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades. -----	23
5	Comparación de medias para las cuatro variables estudiadas en el ensayo de Marín Verano 82. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	24

6	Análisis de varianza de los caracteres considerados en el ensayo de Marín Primavera 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	27
7	Comparación de medias de las cuatro variables estudiadas en el ensayo de Marín Primavera 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades. -----	28
8	Análisis de varianza de los caracteres considerados en el ensayo de Marín Verano 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades. -----	30
9	Comparación de medias para las cuatro variables estudiadas en el ensayo de Marín Verano 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades. -----	31
10	Análisis de varianza de las caracteres considerados en el ensayo de Río-Bravo Verano 82. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	34

11	Comparación de medias para las cuatro variables estudiadas en el ensayo de Río Bravo Verano 82. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades. -----	35
12	Análisis de varianza de los caracteres considerados en el ensayo de Río Bravo Primavera 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades. -----	38
13	Comparación de medias para las cuatro variables estudiadas en el ensayo de Río Bravo Primavera 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades. -----	39
14	Análisis de varianza conjunto para las cuatro variables consideradas. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades. -----	42
15	Caracterización general de las variedades. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades. -----	43

CUADRO

PAGINA

16	Comparación de medias para las cuatro variables estudiadas en el análisis - conjunto. Evaluación de variedades ex- perimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y - localidades.-----	47
17	Comparación de medias de localidades- para las cuatro variables considera-- das en el estudio. Evaluación de va-- riedades experimentales de sorgo gra- nífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench)- en años y localidades. -----	49

FIGURA

1	Análisis gráfico de las variedades -- 34R y 33R . Evaluación de variedades- experimentales de sorgo granífero - - (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	45
2	Análisis gráfico de las variedades -- 22R y 42R . Evaluación de variedades- experimentales de sorgo granífero - - (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	46

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS DEL APENDICE

CUADRO		PAGINA
18	Datos climáticos de temperaturas y precipitación de los ciclos agrícolas 1982-1983 en Marín N.L. y Río Bravo, Tamps. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	61
19	Caracterización de las variedades - en el ensayo de Marín Verano 82. -- Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	62
20	Caracterización de las variedades - en el ensayo de Marín Primavera 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	63
21	Caracterización de las variedades - en el ensayo de Marín Verano 83. -- Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	64

22	Caracterización de las variedades - en el ensayo de Río Bravo Verano 82. Evaluación de variedades experimenta les de sorgo granfífero (<u>Sorghum bi</u> <u>color</u> (L.) Moench) en años y locali dades.-----	65
23	Caracterización de las variedades - en el ensayo Río Bravo Primavera 83. Evaluación de variedades experimen tales de sorgo granífero (<u>Sorghum -</u> <u>bicolor</u> (L.) Moench) en años y loca lidades.-----	66
FIGURA		
3	Análisis gráfico de las variedades - 12R, 8R, 48R y 27R . Evaluación de - variedades experimentales de sorgo - granífero .(<u>Sorghum bicolor</u> (L.) - -- Moench) en años y localidades. -----	67
4	Análisis gráfico de las variedades - 7R, 26R, 29R y 46R. Evaluación de va riedades experimentales de sorgo gra nífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) Moench) en años y localidades.-----	68
5	Análisis gráfico de las variedades - 24R, 38R, 53R y 10R. Evaluación de - variedades experimentales de sorgo - granífero (<u>Sorghum bicolor</u> (L.) - -- Moench) en años y localidades.-----	69

FIGURA

PAGINA

- 6 Análisis gráfico de las variedades-
31R, 54R, 44R y 28R. Evaluación de
variedades experimentales de sorgo-
granífero (Sorghum bicolor (L.) - -
Moench) en años y localidades.----- 70
- 7 Análisis gráfico de las variedades-
4R, 3R, 5R y 37R. Evaluación de va-
riedades experimentales de sorgo --
granífero (Sorghum bicolor (L.) ---
Moench) en años y localidades.----- 71
- 8 Análisis gráfico de las variedades-
41R, 29R, 17R y 21R. Evaluación de
variedades experimentales de sorgo-
granífero (Sorghum bicolor (L.) - -
Moench) en años y localidades.----- 72

INTRODUCCION

El sorgo es un cultivo que ha adquirido una gran importancia, tanto a nivel mundial como nacional, y se ha visto que puede sustituir al maíz en la mayoría de sus usos, como es en la alimentación humana, forraje ó grano para engorde de animales y también para la industrialización.

En México, el cultivo del sorgo empezó a adquirir importancia por el año de 1958 en la zona norte de Tamaulipas (Río Bravo), al abandonarse el cultivo del algodón en esa región.

Debido a que el sorgo es un cultivo que se adapta a condiciones ecológicas y edáficas muy diversas, su cultivo se ha extendido prácticamente a todos los Estados de la República teniéndose en el ciclo agrícola 76-77 una superficie aproximada a 1 240 000 ha. dedicadas a su cultivo.

Para la siembra de sorgo en su totalidad se utiliza semilla híbrida, la cual al autofecundarse genera variabilidad y se pierde la homogeneidad del cultivo si se continúa sembrando; esto provoca que la semilla tenga que comprarse ciclo tras ciclo, incrementando los costos de producción.

El programa de sorgo del Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo de la Facultad de Agronomía de la UANL, tiene como propósito ofrecer alternativas de producción con el menor costo posible, como es la producción de variedades de polinización libre donde la semilla que se cosecha puede ser utilizada como tal durante varios años.

Para lo anterior, además de formar variedades es necesario identificar aquellas que igualen o superen a híbridos comerciales de la región, para posteriormente recomendarlas a los productores de sorgo, a través de la evaluación agronómica durante varios años y en distintas localidades.

Por lo tanto los objetivos del presente trabajo son:

- I. Evaluar agronómicamente a un grupo de 28 variedades experimentales.
2. Conocer el comportamiento de las mismas en varios años y localidades.
3. Caracterizar agronómicamente a los materiales que pueden usarse como variedades de polinización libre o bien como progenitores potenciales de híbridos.

La hipótesis experimental que se plantea es que existen líneas que poseen una adaptación horizontal, contra la alternativa de que el comportamiento de las líneas difiere bajo los ambientes de evaluación.

LITERATURA REVISADA

Adaptación del sorgo

En las regiones cálidas subhúmedas y semiáridas del mundo, el sorgo constituye el principal cultivo de grano para forraje. Es un cultivo estival y soporta mejor las temperaturas altas que la mayoría de los otros cultivos, pero cuando éstas son extremas pueden reducir su rendimiento de grano. El desarrollo de variedades e híbridos de maduración precoz, ha trasladado los límites de mayor producción hasta zonas donde la lluvia no excede los 380 mm anuales, un período promedio sin heladas de 130 días y temperaturas medias del mes de julio solo hasta 21°C (Kramer, 1975).

El sorgo es muy resistente a la deshidratación, su sistema radicular fibroso es muy extenso, tiene un ritmo de transpiración eficaz y características foliares de las xerófitas que retardan la pérdida de agua de la planta. Su rendimiento en condiciones adversas le otorga un valor por encima del económico y permite que un sistema agrícola sea más estable (Kramer, 1975).

Origen

El sorgo aparentemente es nativo de Africa en la zona sur del desierto del Sahara, donde se encuentran varios parientes cercanos de especies silvestres y donde los tipos cultivados son muy diversos. El tipo cultivado de Sorghum bicolor (L.) Moench puede haber sido seleccionado por el año 3000 A.C. o algunas centurias más tarde. Este parece haber

sido desarrollado en la India al principio de la era cristiana o un poco antes (Martín, et al., 1976).

Fue desarrollado en Assyria antes del año 700 A.C. y en el sur de Europa algún tiempo después. Algunas semillas de sorgo fueron traídas a los Estados Unidos de América desde Africa por esclavos importados. Su cultivo más notable no empezó sino hasta después de la introducción de algunas variedades de 1853 a 1857 (Martín, et al., 1976).

Harlan y De Wet (1972), citados por Paul (1985) separaron los sorgos cultivados (Sorghum bicolor (L.) Moench) en cinco razas básicas, considerando el tipo de espiguillas; estas razas y su distribución son las siguientes:

1. Bicolor: Está muy distribuida por toda Africa. La Kaoliang de China es una raza intermedia formada por la introducción de S. bicolor del noreste de la India.
2. Guinea: Son cultivados a menudo en áreas de alta precipitación pluvial. En Africa Occidental se cultivan en áreas con más de 5000 mm de lluvia. Las razas intermedias guinea-caudatum son importantes en Nigeria, Chad y Sudán. Guinea-kafir es una raza importante en la India.
3. Caudatum: Importante en Nigeria Oriental, Sudán Oriental-Uganda y Chad, donde la lluvia anual es entre 250 mm y 1300 mm.
4. Kafir: Es una raza importante en Africa Oriental desde el sur de Tanzania hasta Sudáfrica.

5. Durra: Dominante en los valles intermedios de Etiopía, - zonas cerca del Sahara, India y Oriente Medio.

Temperatura

Las temperaturas mínimas para germinación son de 7 a 10°C y para el crecimiento es de 15°C. Las temperaturas óptimas - para el desarrollo son de 27 a 30°C (Quinby, et al., 1958, - citado por Arnon, 1972).

El rendimiento es afectado cuando las temperaturas me-- dias exceden los 26°C durante el período de fructificación - (Karper, et al., 1931, citado por Arnon, 1972).

Las temperaturas menores de 10°C causan reducciones en el área foliar, ahijamiento, altura de planta, acumulación - de materia seca y retraso en la floración (Paul, 1985).

El concepto de días grado de crecimiento (DGC) o unidades calor, expresa el efecto de la temperatura promedio diaria del aire sobre el crecimiento del sorgo y es un índice - de los requerimientos de calor por la planta. Los DGC son -- calculados usando 10°C como la temperatura base para el crecimiento (Paul, 1985).

Neild y Seeley (1977), citados por Paul (1985), calcula ron en Nebraska los DGC del híbrido RS 671, desde la siembra hasta la madurez y obtuvieron 2741 unidades calor.

En otro experimento, Paul y Rodríguez (1985) calcularon las unidades calor para tres variedades de sorgo de zonas al tas en dos localidades contrastantes de los Valles Altos de - México; las variedades fueron VA 110, IC/CI 4 y IC/CI 6, las localidades fueron Temascalpa y Tulantongo. Para la variedad

VA 110 obtuvieron un total de 399 y 819 unidades calor, respectivamente, para la IC/CI 4 fueron 418 y 819 y para la IC/CI 6 calcularon 498 y 678 unidades calor.

Humedad

Los sorgos están bien adaptados a regiones con verano lluvioso donde el promedio anual de precipitación es solo de 440 a 640 mm. Las plantas permanecen "dormidas" durante los períodos de sequía, pero reanudan su crecimiento tan pronto como la lluvia es suficiente para humedecer al suelo. Estas características son responsables en gran parte del éxito del sorgo y es la razón por la cual es llamado el cultivo "came-llo" (Martín, et al., 1976.)

El sorgo requiere cuando menos 250 mm de agua para producir grano. Pueden obtenerse buenos rendimientos cuando el agua disponible excede los 350 mm. Para una producción alta el requerimiento de agua es de 450 a 650 mm. Los períodos -- críticos de uso del agua por la planta de sorgo son: germinación, inicio del período de crecimiento rápido (20 a 35 días), estado de embuche (55 a 85 días) y el período de llenado de grano (Paul, 1985).

Latitud

El sorgo se puede cultivar desde los 45° latitud norte hasta los 35° latitud sur, ya que más al norte o más al sur las temperaturas son más bajas y el fotoperíodo más largo, por lo cual no se puede cultivar con rendimientos buenos -- (Robles, 1978).

Altitud

Por sus altas exigencias de temperatura, raramente se le cultiva más allá de los 1800 msnm. Se cultiva favorablemente de 0 a 1000 msnm (Robles, 1978).

La extinta Oficina de Estudios Especiales (O.E.E.) inició en México en 1944 la investigación sobre sorgo y encontró que este cultivo prosperaba en lugares con altitud inferior a 1850 msnm (Carballo, 1978).

Actualmente existen genotipos adaptados a los Valles Altos de México que han producido grano en forma satisfactoria en localidades situadas hasta 2300 msnm (Mendoza, 1979).

Fotoperíodo

Los sorgos son plantas de día corto, pero las variedades difieren en su respuesta al fotoperíodo. Muchas variedades que fueron introducidas de los trópicos a regiones templadas fallaron en un principio a causa de los días largos (Arnon, 1972).

El período de crecimiento aumenta considerablemente bajo condiciones de día largo; como ejemplo se cita que una desviación de una hora en el fotoperíodo de 12 a 13 horas, altera el período de crecimiento entre 10 y 14 días con una correspondiente diferencia en el tamaño de la planta (Leonard y Martín 1963, citados por Osuna, 1980).

Muchos de los sorgos de la Colección Mundial de germoplasma son plantas de día corto; se piensa que un fotoperíodo de alrededor de 10 horas es óptimo (Paul, 1985).

Suelos

El sorgo crece en todo tipo de suelos; en las regiones donde más se le cultiva, su característica más importante es la capacidad de extraer agua del suelo para su crecimiento. Se le cosecha bien en suelos cuyo pH oscila entre 5.5 y 8.5- y tolera la salinidad, alcalinidad y el escaso drenaje. Cuando las condiciones climáticas son adecuadas crece mejor en suelos fértiles profundos. En las regiones secas, generalmente crece bien en los suelos arenosos debido a las características de infiltración y retención de agua de este tipo de suelo (Kramer, 1975).

Antecedentes y distribución del sorgo en México

El sorgo granífero es un cultivo relativamente nuevo en México. Sin embargo merced de su intensa utilización en la elaboración de alimentos balanceados y a su uso como alimento directo para el ganado y las aves, su producción ha tenido un crecimiento impresionante, ya que en 1960 se sembraron 116 000 ha y para 1975 se sembraron 1 300 000 ha; en estos 15 años su producción se incrementó en un 67% de 1797 kg/ha a 3000 kg/ha (INIA, 1976).

En el Sureste de México, las costas media y sur del Pacífico y casi toda la del Golfo tienen clima tropical seco y tropical húmedo. En estas regiones el cultivo del sorgo es de aproximadamente 55 mil hectáreas, con un rendimiento de 3.3 toneladas por unidad de superficie en riego y de 2.8 toneladas por hectárea bajo condiciones de temporal (SARH, INIA 1982).

Los primeros sorgos introducidos de los Estados Unidos de América a México fueron variedades de polinización libre, las cuales se seleccionaron para su purificación por lo cual no se obtuvo ninguna variedad nueva, sólo variedades un poco más puras; por ejemplo la kafir 60, esto antes de la introducción de los primeros híbridos en 1956, O.E.E., 1956 citado por Romero, (1984).

El sorgo en las regiones secas

El cultivo del sorgo en las regiones cálido secas de México ocupa una superficie aproximada de 430 000 ha distribuidas principalmente en el norte de Tamaulipas, norte y centro de Sinaloa, Delicias (Chihuahua), La Laguna (Coahuila) y otras regiones. En dichas regiones la importancia socioeconómica de este cultivo es de primer orden, ya que constituye el principal cultivo de temporal y es de mayor redituabilidad que otros. (INIA, 1976).

En el año de 1980 para las regiones comprendidas en la categoría de cálido secas se tuvieron las siguientes estadísticas:

En el Estado de Tamaulipas fueron sembradas 649 137 ha con rendimientos de 2.9 y 2.3 toneladas /ha para riego y temporal respectivamente, en Sinaloa se sembraron 165 882 ha con rendimientos de 3.7 y 0.92 ton/ha, para Chihuahua fueron 18 072 ha que se sembraron con rendimientos de 3.5 y 1.8 y en el Estado de Coahuila se sembraron 10 083 ha con un rendimiento de 2.6 ton/ha para riego y 0.79 ton/ha en temporal. (SARH, 1980).

En el año agrícola 1981 la superficie y el rendimiento de sorgo para el Estado de Tamaulipas fué de 727 164 ha con rendimientos de 3.4 ton/ha y 3.7 ton/ha para riego y temporal respectivamente, mientras que en Sinaloa se sembraron -- 248 499 ha con rendimientos de 4.4 ton/ha y 0.82 ton/ha, en Chihuahua la superficie sembrada fué de 18 489 ha y el rendimiento de 3.8 ton/ha y 2.0 ton/ha, para Coahuila se sembraron 13 074 ha con rendimientos de 2.5 ton/ha y 1.6 ton/ha, - (SARH, 1981).

El sorgo en las regiones templadas y cálido-húmedas.

En las regiones templadas y cálido húmedas del país, el sorgo para grano se siembra actualmente en unas 700 000 ha - y registra rendimientos promedios de 3000 kg/ha. En estas zonas los Estados más importantes tanto en superficie como en producción de sorgo son: Guanajuato, Jalisco, sur de Sinaloa, Michoacán y Morelos (INIA, 1976).

Las estadísticas de superficie y rendimiento de sorgo - para las regiones templadas y cálido húmedas en el año agrícola 1980 son las siguientes:

Para el Estado de Guanajuato se tiene que se sembraron- 254 618 ha con rendimientos de 6.6 ton/ha y 2.0 ton/ha para riego y temporal respectivamente, en Jalisco se sembraron -- 228 990 ha con rendimientos de 4.7 ton/ha y 3.5 ton/ha, en - el Estado de Michoacan la superficie sembrada fue de 142 485 ha con un rendimiento de 5.1 ton/ha y 2.7 ton/ha, en Nayarit se sembraron 24 770 ha con un rendimiento de 3.8 ton/ha y --

3.6 ton/ha y en el Estado de Morelos fueron sembradas 28 554 ha con rendimientos de 4.7 ton/ha y 3.2 ton/ha (SARH, 1980).

En el año agrícola 1981 se sembraron 288 664 ha en Guanajuato con rendimientos de 6.4 ton/ha para riego y 1.8 ton/ha para temporal, en Jalisco fueron sembradas 186 048 ha con rendimientos de 3.9 ton/ha y 4.1 ton/ha en el Estado de Michoacán se sembraron 164 531 ha con un rendimiento de 4.3 ton/ha y 3.3 ton/ha, en Nayarit se sembraron 28 023 ha con rendimientos de 3.7 ton/ha y 3.4 ton/ha y en el Estado de Morelos se sembraron 24 166 ha con rendimientos de 5.3 ton/ha y 3.5 ton/ha, (SARH, 1981).

Rendimiento y correlaciones fenotípicas

El rendimiento ha sido considerado como un carácter controlado por genes menores, es decir influenciado por muchos genes de efectos pequeños e individuales y fenotípicamente considerado como un carácter único (Wallace, et al., 1972; Suresh y Khanna, 1975, citados por Osuna, 1980).

El rendimiento de un cultivo de sorgo puede ser separado en tres componentes principales que son: granos por panoja, peso de granos y panojas por unidad de superficie sembrada. A su vez otros componentes de la panoja que pueden afectar el rendimiento son las ramas primarias y secundarias, los granos por ramas primarias, el diámetro del pedúnculo y la longitud y anchura de la panoja. Existen además otros factores que pueden influir directamente sobre el rendimiento o sus componentes que son la altura de la planta, días a floración, días a madurez fisiológica, duración del llenado-

de grano y el área foliar (Casas, 1983, citado por González, 1985).

La alta productividad en cualquier cultivo se logra con la combinación de un genotipo ideal con un ambiente apropiado, incluyendo prácticas agronómicas adecuadas. La variación en rendimiento es atribuida a muchas causas y es el resultado de procesos complejos que ocurren en varias partes de la planta implicando muchos cambios fisiológicos. Estos cambios son influenciados por los factores ambientales que prevalecen en las diferentes etapas del desarrollo del cultivo -- (Krishnamurthy, et al., 1976).

En el rendimiento de una variedad de sorgo influyen características de la planta que son hereditarias como la precocidad, la altura, la susceptibilidad al fotoperíodo y también factores ambientales como la lluvia, temperatura y duración del día (Phoelman, 1965).

Respecto al porte hay autores que señalan que tiene -- efecto sobre el rendimiento (Atkins, 1968, y Karper, 1932 -- citados por Jiménez, 1979), y otros que afirman no haber encontrado o identificado tal efecto (Casady, 1965; y Hadley - 1965, citados por Jiménez, 1979).

Niehaus y Pickett (1966), citados por Liang, et al., - - (1969) informan que el rendimiento de grano tuvo una correlación positiva y altamente significativa con semillas por panoja, altura de planta, días a 50% de floración, número de - hojas y porcentaje de trilla en 28 híbridos F_1 .

Guiragossian y Romero, 1984 mencionan como criterios de selección, seleccionar plantas con las siguientes características: seleccionar variedades con una altura de planta menor de 2 m, seleccionar variedades que posean una excursión superior a los 5 cm esto con el propósito de evitar problemas con plagas y enfermedades, además que tengan un tipo de panoja semicompacta ya que son las que rinden más.

La componente genotipo-ambiente

Es comunmente observado que el comportamiento relativo de diferentes genotipos se altera al evaluarse en ambientes diferentes; esta modificación en la respuesta de los genotipos es debida a la presencia de una interacción genético ambiental (Gómez, 1977).

Las respuestas en el rendimiento son variaciones del ambiente debido al tiempo y localidad, éste es un aspecto importante en la adaptación de cultivos para ambientes semiáridos (Arnon, 1972, citado por Hall, et al., 1979).

Los genotipos pueden o no cambiar al exponerse a fluctuaciones ambientales, por lo tanto se considera que una variedad puede ser buena o mala "amortiguadora" una variedad "buena amortiguadora" es aquella que es capaz de ajustar su proceso de vida para mantener siempre un nivel alto de productividad a pesar de las fluctuaciones impredecibles del ambiente, donde estas fluctuaciones son la distribución y cantidad de la lluvia, la temperatura, la incidencia de plagas y enfermedades, etc. (Gómez, 1977).

Se han utilizado varios métodos para evaluar la estabilidad del rendimiento de diferentes genotipos (Moll y Stuber 1974) y las predicciones no son consistentes. Finlay y Wilkinson (1963) propusieron que la regresión del rendimiento de cultivares individuales comparada con el índice ambiental que consiste en la media del rendimiento de todos los cultivares, en localidades específicas y años, puede proporcionar una media de estabilidad. En contraste con una consecuencia de consideraciones combinadas de estabilidad y promedio de rendimiento, Eberhart y Russell (1966) proponen seleccionar los coeficientes de regresión próximos a la unidad. Sin embargo, donde el objetivo es evaluar la estabilidad como un factor independiente, la propuesta de Finlay y Wilkinson (1963) parece ser más válida (Hall, et al., 1979).

El análisis de varianza conjunto permite identificar la presencia de interacción con el ambiente; por lo tanto, el comportamiento de una variedad en diferentes ambientes se expresa en función del término estabilidad, siendo una variedad estable aquella que interaccione menos con el ambiente y si además presenta un rendimiento alto será preferida por el investigador (Gómez, 1977).

En un estudio realizado en Surat, India por Kukadia, et al., (1984) durante los períodos de 1972-1973 a 1977-1978 para evaluar el potencial de rendimiento y la capacidad de seis tipos de sorgo, se encontró que la diferencia de medias entre genotipos y los ambientes fueron significativas para rendimiento como para altura de planta. Esto indica que los-

genotipos seleccionados para el estudio son diferentes significativamente y las estaciones durante las cuales fueron evaluados son contrastantes. La componente genotipo-ambiente -- fué también significativa para ambos caracteres, lo cual --- muestra que existe una respuesta diferente de los genotipos- bajo condiciones ambientales variadas.

Un análisis más completo de interacción genotipo y ambiente fue desarrollado por Fisher y Maurer (1978) y aplicado para ensayos de rendimiento con un extenso rango de cultivos de cereales, ellos desarrollaron métodos para evaluar los efectos sobre el rendimiento de escape a la sequía, resistencia a la sequía, intensidad de sequía y rendimiento potencial. Concluyen que para las variedades de cebada estudiadas por ellos, el escape a la sequía fue el mejor mecanismo de adaptación (Hall, et al., 1979).

En un estudio realizado por Martínez et al., (1981) en maíz cuyo objetivo fue comparar en coincidencia y eficiencia el análisis gráfico frente al de parámetros de estabilidad de Eberhat y Russell (1966) en la discriminación de genotipos cuando son conocidas las condiciones de los ambientes de prueba, se concluyó que tanto el análisis gráfico como los parámetros de estabilidad permiten discriminar genotipos al poder clasificarlos por su comportamiento, además de que el análisis gráfico resulta práctico por su fácil realización, aunque se considera indispensable conocer las condiciones de las localidades para su mejor utilización.

MATERIALES Y METODOS

Localidades y condiciones ambientales

Las variedades fueron evaluadas en las localidades de Marín, N.L. y Río Bravo, Tamps., durante el período de 1982- a 1983, contando con cinco ensayos que fueron: Marín Verano- 82 (MV82), Marín Primavera 83 (MP83), Marín Verano 83 (MV83) Río Bravo Verano 82 (RBV82) y Río Bravo Primavera 83 (RBP83).

Los ensayos de Marín, N.L. se realizaron en el Campo -- Agrícola Experimental de la FAUANL, con coordenadas geográficas de 25°52' latitud norte y 100°03' longitud oeste, con -- una altura sobre el nivel del mar de 393 m. En la región el clima es seco y extremoso de tipo estepario, donde la temperatura se eleva a más de 40°C en verano y desciende varios -- grados bajo cero en invierno.

Los ensayos de Río Bravo se realizaron en terrenos de -- la Subestación Experimental denominada "El Tapón" que pertenece al Campo Agrícola Experimental de Río Bravo del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Dicha subestación está localizada en el norte del Estado de Tamaulipas-- a los 25°40' latitud norte y 98° 06' longitud oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 56 m; en cuanto al clima de la región, se clasifica de acuerdo con Köpen como semiseco -- y semiárido, con una precipitación media anual de 600 a 700-- mm con lluvias en el verano principalmente (Silva, 1984).

Material genético

Se utilizaron 28 variedades experimentales de sorgo para grano del Programa de Sorgo del Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo de la Facultad de Agronomía de la UANL; estas variedades son líneas puras con reacción en la androesterilidad citoplásmica genética tipo R.

En el Cuadro I se presentan las variedades empleadas en este estudio.

Cuadro I. Variedades estudiadas en los ensayos preliminares de rendimiento. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) - - Moench) en años y localidades.

Variedades

LES 4 R	LES 28 R
LES 5 R	LES 29 R
LES 7 R	LES 31 R
LES 8 R	LES 33 R
LES 10 R	LES 34 R
LES 12 R	LES 37 R
LES 17 R	LES 38 R
LES 19 R	LES 41 R
LES 21 R	LES 42 R
LES 22 R	LES 44 R
LES 23 R	LES 46 R
LES 24 R	LES 48 R
LES 26 R	LES 53 R
LES 27 R	LES 54 R

Métodos

En cada ensayo se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, donde el modelo estadístico fué el siguiente:

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

donde:

Y_{ij} = es la observación del tratamiento i en el bloque j

M = es el efecto de la media general

T_i = es el efecto del tratamiento i

B_j = es el efecto del bloque j

E_{ij} = es un error aleatorio que surge por el efecto conjunto de todos los factores no controlados en el diseño.

En el cuadro 2 se presenta la forma del análisis de varianza utilizado en los ensayos (Reyes, 1978).

Cuadro 2. Forma del análisis de varianza. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

Fuentes de Variación	g.l	Cuadrado Medio
Bloques	$r-1$	
Tratamientos	$t-1$	CM_1
Error	$(r-1)(t-1)$	CM_2
Total	$rt-1$	

El tamaño de la parcela fué de cuatro surcos de 5 m de largo, donde la parcela útil fueron los dos surcos centrales cosechándose los 3 m intermedios; la distancia entre surcos fué de 80 cm y la distancia entre plantas de 5 cm.

De la parcela útil se tomaron los datos agronómicos siguientes: rendimiento de grano, altura de planta, longitud de excursión y longitud de panoja.

El rendimiento de grano se tomó pesando el grano cosechado de la parcela útil y se ajustó al 12% de humedad, transformándose después a kg/ha haciendo una regla de tres simple tomando como base la superficie cosechada.

La altura de planta se tomó después de la floración y se consideró como la distancia en cm desde el suelo hasta el ápice de la panoja.

Para la longitud de excursión se consideró como la distancia en cm desde la lígula de la hoja bandera hasta la base de la panoja.

La longitud de panoja fué la distancia en cm entre la base de la panoja y el ápice de la misma.

Para la comparación de medias de las variables estudiadas se utilizó la prueba de Duncan (Reyes, 1978).

Después se realizó un análisis conjunto con los promedios de tratamientos para evaluar el comportamiento general de las variedades y examinar si existía o no interacción genético ambiental (Cochran y Cox, 1978).

El modelo utilizado para el análisis conjunto fue el siguiente.

$$Y_{ij} = M + T_i + A_j + T_{ij} + E_{ij}$$

donde:

Y_{ij} = es la observación del i-ésimo tratamiento
en el j-ésimo ambiente

M = es el efecto de la media general

T_i = es el efecto del tratamiento i

A_j = es el efecto del ambiente j

TA_{ij} = es el efecto de la interacción del i-ésimo
tratamiento en el j-ésimo ambiente.

E_{ij} = es el error experimental combinado.

En el cuadro 3 se presenta la forma del análisis de varianza conjunto utilizado.

Cuadro 3. Forma del análisis de varianza conjunto. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero -- (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

Fuentes de Variación	g.l.	Cuadrado Medio
Tratamientos	t-1	CM ₁
Ambientes	a-1	CM ₂
Tratamientos / ambientes	(t-1) (a-1)	CM ₃
Error Combinado		CMEC

Además se realizó un análisis gráfico de acuerdo con el método propuesto por Martínez, et al., (1984) para la variable rendimiento de grano, dibujando con el promedio de las localidades una línea base partiendo de la localidad de me--

nor promedio y finalizando con la de mayor promedio, después se trazó una línea de comportamiento individual por genotipo uniendo los puntos de rendimiento particular para cada localidad. Esto con el propósito de observar gráficamente el comportamiento de las líneas en todos los ambientes y así saber qué líneas poseen adaptación horizontal y cuales poseen adaptación vertical, donde la adaptación horizontal se presenta en aquellas líneas que rinden bien en la mayoría o en todas las localidades de prueba y vertical las que rinden en pocas localidades.

RESULTADOS Y DISCUSION

Comparación de variedades por localidad

Marín Verano 82

Los análisis de varianza para este ensayo se realizaron con dos repeticiones y se encontraron diferencias altamente significativas entre variedades para las cuatro variables -- (Cuadro 4).

Se encontró que las variedades con rendimientos mayores fueron la 34R, 19R, 8R, 22R, 12R, 33R, y 46R, resultando estadísticamente iguales con un rango de 2880 a 4340 kg/ha; -- las variedades de rendimiento menor fueron la 37R, 17R, 21R y 23R con un rango de 709 a 995 kg/ha (Cuadro 5). Estos resultados coinciden en ciertas variedades con los resultados de altura de planta, ya que las variedades más altas fueron la 34R 33R y 19R con valores de 134.45, 131.40 y 117.5 cm -- respectivamente, sin embargo en las variedades 21R y 23R se observa una tendencia negativa pues se encuentran con valores de altura de planta altos y rendimiento de grano bajo -- por lo que se observa un comportamiento fenotípico variable.

Para la variable longitud de excursión se encontró a la variedad 19R como la de mayor expresión para este carácter -- con un promedio de 27 cm y resultó diferente a las demás variedades, sin embargo las variedades 34R y 33R presentan también valores altos para este carácter por lo que se observa similitud entre longitud de excursión y altura de planta para estas variedades; las variedades de expresión menor fueron la 53R, 5R, 12R y 41R con un rango de 0.60 a 2.6 cm.

Cuadro 4. Análisis de varianza de los caracteres considerados en el ensayo de Marín Verano 82. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero - - - (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

F.V.	G.L.	RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	LONGITUD DE EXCERSION (cm)	LONGITUD DE PANOJA (cm)
Variedades	27	1921821.3*	244.78**	98.82**	30.29**
Bloques	1	1449283.7 N.S.	8.49 N.S.	2.47 N.S.	0.22 N.S.
Error	27	468638.2	42.08	5.43	1.68
C V (%)		32	6.9	18	5.2

* Significativa

** Altamente Significativa

Cuadro 5. Comparación de medias para las cuatro variables estudiadas en el ensayo de Marín Verano 82. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granifero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

VARIETADES	RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	LONGITUD DE EXCERSION (cm)	LONGITUD DE PANOJA (cm)
LES 34 R	4340 a	134.45 a	21.90 b	25.13 d-g
LES 19 R	3757 a	117.50 b	27.00 a	28.40 b-c
LES 8 R	3684 a-b	92.68 d-h	7.13 h-j	28.48 b-c
LES 22 R	3156 a-c	96.55 d-h	20.70 b-c	21.80 i-k
LES 12 R	3103 a-d	87.95 c-i	2.10 j-k	24-45 e-i
LES 33 R	3040 a-e	131.40 a	20.90 b-c	28.00 b-d
LES 46 R	2880 a-f	77.70 i-k	17.10 b-e	21.45 i-k
LES 7 R	2734 b-f	92.30 d-i	11.30 f-h	27.45 c-e
LES 42 R	2692 b-h	106.58 b-d	13.43 d-g	24.05 f-i
LES 5 R	2629 b-i	52.85 l	2.20 j-k	15.25 l
LES 29 R	2332 b-j	84.45 g-j	12.70 d-g	25.20 d-g
LES 48 R	2185 b-j	72.05 j-k	4.30 i-k	19.00 k
LES 24 R	2140 b-j	97.00 d-g	13.15 d-g	25.27 d-f
LES 26 R	2134 b-j	107.65 b-c	16.05 c-f	22.10 h-j
LES 27 R	2099 c-j	63.98 k-l	19.68 b-c	21.60 i-k
LES 10 R	1806 c-i	87.70 c-i	18.15 b-d	24.05 f-i
LES 28 R	1784 d-j	100.88 c-e	20.79 b-c	30.65 a-b
LES 4 R	1568 d-j	81.60 h-j	6.85 h-j	20.90 j-k
LES 38 R	1506 d-j	101.13 c-d	8.70 g-i	26.60 c-f
LES 31 R	1444 e-j	97.55 d-g	9.65 g-h	28.40 b-c
LES 41 R	1353 f-j	85.55 f-i	0.60 k	26.85 c-f
LES 54 R	1182 f-j	93.65 d-h	12.25 e-h	26.55 c-f
LES 44 R	1058 g-j	93.55 d-h	7.03 h-j	25.05 d-h
LES 53 R	1032 h-j	81.33 h-j	2.60 j-k	24.12 f-i
LES 37 R	995 i-j	83.25 g-j	14.00 d-g	23.80 f-j
LES 17 R	971 i-j	85.25 f-j	16.70 b-f	22.50 g-j
LES 21 R	844 j	114.60 b-c	13.30 d-g	25.25 d-g
LES 23 R	709 j	105.00 b-d	20.75 b-c	33.25 a

Respecto a longitud de panoja se observa que las variedades de longitud mayor fueron la 23R y 28R con un promedio de 33.25 y 30.65 cm respectivamente; la variedad con menor longitud fue la 5R con 15.25 cm.

Según estos resultados se observa que las variedades -- 34R 33R y 19R presentan las mejores características en esta localidad y año pues poseen altos rendimientos, alturas favorables para la cosecha manual y longitudes de excursión y panoja buenas de acuerdo a los criterios presentados por Guiragossian y Romero, (1984).

Marín Primavera 83

En los análisis de varianza para Marín Primavera 83 se encontraron diferencias altamente significativas entre variedades para las cuatro variables (Cuadro 6).

Se encontró que las mejores variedades en cuanto a rendimiento de grano fueron la 22R, 42R, 34R y 38R variando en un rango de 3700 a 4400 kg/ha, las variedades con los rendimientos más bajos fueron la 17R, 21R, 29R y 5R con un rango de 1100 a 1900 kg/ha (Cuadro 7).

Para la variable altura de planta se observó a las variedades 38R, 19R, 34R, 33R, 21R y 28R como las más altas -- con un rango de 83.5 a 92 cm y las menores alturas las tuvieron las variedades 10R, 53R, 17R y 5R con un rango de 57.3 a 62.6 cm, se puede observar similitud entre las variables rendimiento de grano y altura de planta para las variedades 38R 34R, 17R y 5R ya que la 38R y 34R presentan los valores más altos para ambos caracteres y las variedades 17R y 5R fueron

las de menor expresión para altura de planta y rendimiento - de grano; sin embargo en la variedad 21R se observa una tendencia negativa entre estos caracteres ya que presenta un -- rendimiento bajo y se encuentra entre las variedades de mayores alturas al igual que la 19R por lo que se observa variabilidad entre las posibles relaciones entre estos caracteres para las diferentes variedades y además de una localidad a - otra.

En longitud de excursión se observa que las variedades- de mayor excursión fueron la 19R y 23R con 23.9 y 20.5 cm -- respectivamente, el grupo de menores excursiones lo formaron trece variedades donde la menor fué la 48R y el rango fué de 0.63 a 5.13 cm.

Respecto a longitud de panoja se encontró a las variedadas 23R, 28R, 38R, y 34R con los mayores valores dentro de - un grupo de 11 variedades con un rango de 23.95 a 26.45 cm, - el menor valor lo tuvo la línea 5R con 13.72 cm.

Al igual que en rendimiento y altura de planta, la longitud de panoja también mostró un comportamiento similar en cuanto a las variedades 34R, 38R y 5R; los caracteres longitud de excursión y longitud de panoja se encuentran con una tendencia negativa para la variedad 19R pues esta se encuentra con el mayor valor para excursión y entre las de menor - longitud de panoja.

Para esta localidad y año se observa que las variedades 34R y 38R presentan los mejores caracteres agronómicos aun-- que presentan longitudes de excursión bajos (menores de 5 cm).

Cuadro 6. Análisis de varianza de los caracteres considerados en el ensayo de Marín Prima vera 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum -- bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

	G.L.	RENDIMIENTO DE GRANO	LONGITUD DE EXCERSION	G.L.	ALTURA DE PLANTA	LONGITUD DE PANOJA
Variedades	27	1889605.4**	117.03**	27	149.59**	18.90**
Bloques	2	778640.74 ^{N.S.}	1.42 ^{N.S.}	1	45.64 ^{N.S.}	0.33 ^{N.S.}
Error	54	259264.22	5.48	27	17.10	1.10
C.V. %		18.7	30.33		3.49	4.7

* Significativa

** Altamente significativa

Cuadro 7. Comparación de medias para las cuatro variables estudiadas en el ensayo de Marín Primavera 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

VARIETADES	RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	LONGITUD DE EXCERCIÓN (cm)	LONGITUD DE PANOJA (cm)
LES 22 R	4400 a	75.7 c-g	3.85 e-f	23.95 a-c
LES 42 R	4100 a-b	81.0 b-e	3.00 e-f	22.85 b-c
LES 34 R	3800 a-c	88.2 a-b	4.45 e-f	25.07 a-b
LES 38 R	3700 a-c	92.0 a	4.13 e-f	26.30 a
LES 33 R	3400 b-d	87.5 a-b	5.97 d	24.75 a-b
LES 26 R	3400 b-d	74.5 d-g	7.35 d	19.57 d-e
LES 24 R	3400 b-d	68.0 g-i	1.54 e-f	21.75 c-d
LES 48 R	3300 b-d	72.2 e-g	0.63 f	20.00 d-e
LES 12 R	3000 c-e	71.8 e-h	16.12 b	19.15 e
LES 53 R	3000 c-e	62.2 h-g	1.23 f	22.96 b-c
LES 31 R	3000 c-e	75.5 c-g	7.60 d	24.62 a-b
LES 10 R	2800 c-f	62.6 h-j	1.70 e-f	19.20 e
LES 8 R	2700 d-f	73.8 d-g	1.97 e-f	25.20 a-b
LES 23 R	2700 d-f	80.4 b-e	20.50 a	26.45 a
LES 46 R	2600 d-g	75.0 d-g	15.85 b	19.67 d-e
LES 37 R	2600 d-g	70.0 f-i	5.93 d	23.70 b-c
LES 7 R	2600 d-g	67.5 g-i	3.43 e-f	20.00 d-e
LES 44 R	2500 d-g	79.0 b-f	7.57 d	21.70 c-d
LES 27 R	2500 d-g	71.4 e-h	16.47 b	18.70 e
LES 54 R	2100 e-h	80.6 b-e	14.37 b	23.72 b-c
LES 28 R	2100 e-h	83.5 a-d	13.60 b-c	26.45 a
LES 41 R	2100 e-h	74.2 d-g	0.83 f	24.75 a-b
LES 19 R	2100 e-h	88.5 a-b	23.98 a	19.10 e
LES 4 R	2000 e-h	69.7 f-i	6.17 d	18.35 e
LES 17 R	1900 f-i	60.6 i-j	2.72 e-f	18.90 e
LES 21 R	1700 g-i	85.0 a-c	10.27 c-d	25.20 a-b
LES 29 R	1500 h-i	69.8 f-i	5.13 e-f	24.90 a-b
LES 5 R	1100 i	57.3 j	5.85 d-e	13.72 f

Marín Verano 83

Los análisis de varianza para esta localidad mostraron diferencias altamente significativas para las cuatro variables entre variedades, el rendimiento de grano y la longitud de excursión presentaron coeficientes de variación altos de 35.76 y 28.99 % respectivamente (Cuadro 8).

En cuanto a rendimiento de acuerdo a la comparación de medias se encontraron 10 variedades con igualdad estadísticamente y con los mayores promedios donde las mejores fueron la 53R, 12R y 48R con un rango de 1400 a 2200 kg/ha, los menores rendimientos lo presentan 15 variedades donde la de más baja expresión fue la 29R dentro de un rango de 339 a 1200 kg/ha (Cuadro 9).

Respecto a la altura de planta se vuelve a observar a la variedad 34R como la de mayor expresión con 125.37 cm y a las variedades 17R, 53R, 10R y 5R como las de menor altura con un rango de 58.97 a 72.87 cm, una vez más se observa una similitud entre los caracteres rendimiento de grano y altura de planta para la variedad 34R, sin embargo se observa una tendencia negativa entre estos caracteres para la variedad 53R ya que presentó el más alto rendimiento pero la menor altura de planta.

Para longitud de excursión se encontraron ocho variedades con los mayores valores con un rango de 13.43 cm a 18.37 cm de las variedades 33R y 23R respectivamente, mientras que las variedades de menor valor fueron la 5R, 41R, 8R y 48R -- junto con otras seis con un rango de 1.27 a 5.93 cm . Se pue

Cuadro 8. Análisis de varianza de los caracteres considerados en el ensayo de Marín Verano 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

	G.L.	RENDIMIENTO DE GRANO	ALTURA DE PLANTA	LONGITUD DE EXCERSION	LONGITUD DE PANOJA
Variedades	27	676792.0*	526.35**	84.63**	27.59**
Bloques	2	120636.09N.S.	111.79N.S.	3.64N.S.	1.98N.S.
Error	54	207679.29	65.98	7.67	4.40
	C V %	35.76	9.7	28.99	9.5

* Significativa

** Altamente significativa

Cuadro 9. Comparación de medias para las cuatro variables estudiadas en el ensayo de Marín Verano 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) en años y localidades.

VARIETADES	RENDIMIENTO DE GRANO	ALTURA DE PLANTA	LONGITUD DE EXCERCIÓN	LONGITUD DE PANOJA
	(kg/ha)	(cm)	(cm)	(cm)
LES 53 R	2200 a	70.2 g-i	7.63 e-i	19.70 h-j
LES 12 R	2100 a-b	83.7 d-g	17.93 a	18.67 i-k
LES 48 R	2000 a-c	75.7 f-h	1.27 j	19.73 h-j
LES 27 R	1900 a-c	76.4 f-h	9.73 d-g	20.73 f-j
LES 34 R	1800 a-d	125.3 a	18.10 a	22.83 c-i
LES 42 R	1800 a-d	87.5 c-f	12.27 b-e	19.30 i-j
LES 54 R	1600 a-e	83.3 d-g	11.17 c-f	24.90 a-e
LES 5 R	1600 a-e	58.9 i	3.47 h-j	15.10 k
LES 33 R	1400 a-f	105.6 b	13.43 a-d	21.97 d-j
LES 21 R	1400 a-f	101.8 b-c	15.20 a-c	25.50 a-d
LES 26 R	1300 b-f	93.1 b-e	11.07 c-f	19.73 h-j
LES 46 R	1300 b-f	80.2 e-h	18.33 a	18.73 i-k
LES 28 R	1300 b-f	78.2 e-h	17.03 a-b	26.93 a-b
LES 22 R	1200 c-g	96.9 b-d	10.87 c-f	23.57 b-h
LES 31 R	1200 c-g	78.0 e-h	3.70 h-j	21.00 e-j
LES 41 R	1200 c-g	80.2 e-h	3.13 h-j	24.03 b-g
LES 8 R	1100 c-g	76.4 f h	2.73 i-j	26.53 a-c
LES 7 R	1100 c-g	78.8 e-h	5.90 f-j	23.97 b-g
LES 24 R	1100 c-g	87.8 c-f	5.37 g-j	22.80 c-i
LES 38 R	1100 c-g	74.7 f-h	4.27 h-j	22.10 d-j
LES 10 R	966 d-g	66.4 h-i	5.47 f-j	19.67 h-j
LES 44 R	913 d-g	83.0 d-g	5.93 f-j	22.53 c-j
LES 23 R	907 d-g	97.6 b-d	18.37 a	28.67 a
LES 19 R	888 d-g	88.0 c-f	15.00 a-c	18.30 j-k
LES 17 R	706 e-g	72.8 f-i	6.73 f-i	20.27 g-h
LES 4 R	643 f-g	79.6 e-h	4.13 h-j	21.00 e-j
LES 37 R	570 f-g	76.9 f-h	7.93 e-h	21.37 e-j
LES 29 R	339 g	76.6 f-h	8.20 d h	24.70 b-f

de observar que existe similitud entre altura de planta y -- longitud de excursión para las variedades 34R, 33R, 21R, 23R y 19R que se encuentran con los mayores valores para estos - caracteres y además a las variedades 5R, 48R 38R y 10R que - presentan los valores más bajos para ambos caracteres. Para- los caracteres rendimiento de grano y longitud de excursión- también se observa similitud para algunas variedades como la 34R, 33R, y 21R, sin embargo las variedades 23R y 19R mues-- tran que existe una tendencia negativa entre estos caracte-- res pues se presentan con bajos rendimientos y longitudes al- tas.

Respecto a la longitud de panoja las variedades 23R, -- 28R, 8R, 21R, y 54R fueron las mayores estadísticamente con- un rango de 24.90 a 28.67 cm; las variedades 12R, 19R y 5R - resultaron las menores con un rango de 15.1 a 18.67 cm (Cua- dro 18), se puede observar una similitud entre los caracte-- res longitud de excursión y longitud de panoja para las va-- riedades 23R, 28R y 5R, sin embargo las variedades 12 y 19R- manifiestan una tendencia negativa entre estos caracteres. - Para altura de planta y longitud de panoja se observa una si militud entre estos para las variedades 23R, 21R, y 5R, sin- embargo la variedad 19R se presenta con una tendencia negativa entre ambos caracteres.

Para esta localidad de observa a la variedad 34R como - la de mejores características aunque no se presentó como la- de mayor rendimiento pero presenta valores de altura de planta, excursión y longitud de panoja buenos, mientras que las-

demás presentan valores bajos de excursión y longitud de panoja.

Río Bravo Verano 82

En el cuadro 10 se presenta el análisis de varianza para esta localidad, donde se observan diferencias altamente significativas para las variables altura de planta, longitud de excursión y longitud de panoja entre variedades, mientras que el rendimiento de grano resultó sólo con diferencias significativas.

En las comparaciones de medias para rendimiento de grano se encontró a las variedades 7R, 54R, 33R, 26R, 34R, 53R y 27R como las de mayor expresión con un rango de 2764 a 3771 kg/ha las variedades de menor rendimiento fueron 23 estadísticamente con un rango de 1690 a 2785 kg/ha, pero las menores fueron la 28R y 21R con 1708 y 1609 kg/ha respectivamente (Cuadro 11).

Respecto a la altura de planta se encontró a la variedad 34R como la mayor para este caracter con 137.78 cm y las variedades 10R y 5R con las menores alturas con 67.57 y 63.60 cm respectivamente. Se puede observar que existe similitud entre este caracter y el rendimiento de grano para las variedades 34R, 33R y 19R, sin embargo se observa una tendencia negativa entre estas variables para las variedades 7R, 53R y 12R.

Para longitud de excursión se encuentra a las variedades 19R, 23R, 26R, 7R, 34R y 46R como las de mayor expresión

Cuadro 10. Análisis de varianza de los caracteres considerados en el ensayo de Río Bravo Verano 82. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

	G.L.	RENDIMIENTO DE GRANO	ALTURA DE PLANTA	LONGITUD DE EXCERSION	LONGITUD DE PANOJA
Variedades	27	575994.1*	664.22**	13.36**	17.08**
Bloques	2	2502662.3**	782.18**	8.25N.S.	9.89N.S.
Error	54	297955.2	30.73	6.72	2.15
	C.V. %	21.35	5.9	24.45	5.8

* Significativa

** Altamente Significativa

Cuadro 11. Comparación de medias para las cuatro variables - estudiadas en el ensayo de Río Bravo Verano 82. Evaluación- de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum -- bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

VARIETADES	RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	LONGITUD DE EXCERCIÓN (cm)	LONGITUD DE PANOJA (cm)
LES 7 R	3771 a	84.5 f-h	16.40 a-b	24.25 e-i
LES 54 R	3480 a-b	88.1 e-g	13.90 b-d	27.27 b.d
LES 33 R	2900 a-c	115.5 b	13.55 b-d	24.85 d-h
LES 26 R	2830 a-c	99.2 c-d	17.25 a-b	22.37 h-k
LES 34 R	2793 a-d	137.7 a	15.30 a-c	25.03 c-h
LES 53 R	2785 a-d	77.4 h	6.40 f-i	22.50 h-k
LES 27 R	2764 a-d	85.0 f-h	13.30 b-d	23.37 g-j
LES 19 R	2720 b-d	108.7 b-c	19.53 a	23.60 f-j
LES 48 R	2693 b-d	101.2 c-d	13.97 b-d	33.15 a
LES 8 R	2685 b-d	88.7 g-h	2.27 i	27.47 b-d
LES 24 R	2678 b-d	96.2 d-e	5.92 f-i	25.67 b-g
LES 46 R	2673 b-d	95.3 d-f	14.93 a-c	21.77 i-k
LES 17 R	2659 b-d	81.3 g-h	13.77 b-d	21.30 j-k
LES 37 R	2650 b-d	94.3 d-f	4.98 g-i	30.72 a
LES 22 R	2602 b-d	114.6 b	9.87 d-g	28.13 b
LES 23 R	2560 b-d	99.9 c-d	17.83 a-b	31.17 a
LES 4 R	2536 b-d	93.4 d-f	5.63 f-i	23.40 g-j
LES 44 R	2524 b-d	99.1 c-d	7.52 e-h	27.73 b-e
LES 42 R	2401 b-d	99.2 c-d	10.23 c-f	25.18 c-h
LES 10 R	2379 b-d	67.5 i	4.02 h-i	20.57 k
LES 31 R	2270 c-d	95.2 d-f	9.77 d-g	26.30 b-f
LES 38 R	2265 c-d	96.4 d-e	9.57 d-g	26.12 b-g
LES 5 R	2205 c d	63.6 i	6.20 f-i	16.03 l
LES 41 R	2197 c-d	86.9 e-h	4.57 h-i	26.70 b-e
LES 29 R	2101 c-d	88.4 e-g	11.40 c-e	23.85 f-j
LES 12 R	2059 c-d	102.6 c-d	13.03 b-d	28.27 b
LES 28 R	1708 d	80.7 g-h	2.25 i	26.88 b-e
LES 21 R	1690 d	94.2 d-f	13.53 b-d	23.98 f-j

para este caracter con un rango de 14.93 a 19.53 cm, las variedades con menor promedio fueron la 5R, 24R, 4R, 37, 41R, 10R, 8R, y 28R con un rango de 6.40 a 2.25 cm. Se puede observar similitud entre la altura de planta y longitud de excursión para las variedades 19R, 34R y 23R ya que se encuentran con los mayores valores para estos caracteres, además las variedades 28R, 8R, 10R y 5R también muestran esa tendencia ya que presentan los valores más bajos para ambos caracteres.

Entre rendimiento de grano y longitud de excursión también se presenta similitud para algunas variedades como la 7R, 34R y 26R que se encuentran con los mayores valores para los dos caracteres, y la 28R, 5R, 41R con los menores valores.

Respecto a la longitud de panoja las variedades 48R, 23R y 37R fueron las de mayor cuantía con un rango de 30.72 a 33.15 cm; la variedad 5R resultó como la de menor valor con un promedio de 16.03 cm. Entre esta variable y longitud de excursión se observa similitud para las variedades 23R, 53R y 10R, sin embargo se observa una tendencia negativa para las variedades 26R y 46R. Con altura de planta y longitud de panoja se observa similitud para las variedades 22R, 12R y 5R, mientras que para la 19R se observa una tendencia negativa.

Para esta localidad se observa las variedades 7R y 54R como las mejores por su rendimiento de grano y buenas características de altura, excursión y longitud de panoja.

Río Bravo Primavera 83

Los análisis de varianza para esta localidad revelaron diferencias altamente significativas entre variedades para las variables altura de planta, excursión y longitud de panaja, el rendimiento de grano resultó con diferencias significativas (Cuadro 12).

Para la variable rendimiento resultaron 21 variedades con igualdad estadística debido al alto valor del error estándar ya que el límite de significancia para la comparación de medias fue alto, las variedades en mayores rendimientos fueron la 33R, 27R, 10R y 31R con un rango de 2000 a 2300 -- kg/ha, las variedades de menor expresión fueron 19 variedades pero la más baja fue la 5R con 649 kg/ha. (Cuadro 13) .

En altura de planta 15 variedades formaron el grupo superior con un rango de 83.58 a 108.13 cm para las variedades 26R y 33R respectivamente, el grupo inferior lo formaron 13 variedades con un rango de 58.45 a 83.58 cm donde las dos menores fueron la 17R y 5R. Destaca una vez más una coincidencia entre el rendimiento de grano y la altura de planta para las variedades 33R, 17R, 41R y 5R, mientras que la variedad 10R muestra una tendencia negativa entre estos caracteres.

Para la longitud de excursión se encontró que 13 variedades formaron el grupo superior donde el rango fue de 21.22 a 27.32 cm para las variedades 27R y 28R respectivamente, -- las menores expresiones para este carácter lo exhibieron 14 variedades con un rango de 15.57 a 21.67 cm para las variedades 5R y 44R respectivamente.

Cuadro 12. Análisis de varianza de los caracteres considerados en el ensayo de Río Bravo Primavera 83. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y -- localidades.

	G.L.	RENDIMIENTO DE GRANO	ALTURA DE PLANTA	LONGITUD DE EXCERSION	LONGITUD DE PANOJA
Variedades	27	509066.98 *	402.52 **	92.01 ⁸⁸	23.14 **
Bloques	2	1985930.9 **	579.24N.S.	3.84N.S.	29.39N.S.
Error	54	273498.49	164.22	34.63	9.84
	C.V. %	35	15.1	49	14.5

* Significativa

** Altamente Significativa

Cuadro 13. Comparación de medias para las cuatro variables -
estudiadas en el ensayo de Río Bravo Primavera 83. Evalua-
ción de variedades experimentales de sorgo granífero - - -
(Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

VARIETADES	RENDIMIENTO	ALTURA DE	LONGITUD DE	LONGITUD DE
	GRANO	PLANTA	EXCERCIÓN	PANOJA
	(kg/ha)	(cm)	(cm)	(cm)
LES 33 R	2300 a	108.1 a	15.77 a-g	22.48 a-e
LES 27 R	2200 a-b	85.2 a-f	15.05 a-g	21.22 a-f
LES 10 R	2100 a-c	74.9 c-g	11.48 b-h	17.37 e-f
LES 31 R	2000 a-c	97.5 a d	17.03 a-f	22.88 a-e
LES 12 R	1900 a-d	90.7 a-e	22.80 a	19.85 b-f
LES 8 R	1900 a-d	81.8 b-g	2.87 h	23.80 a-d
LES 44 R	1800 a-e	79.7 b-g	9.27 c-h	21.67 a-f
LES 4 R	1800 a-e	73.1 d-g	8.68 d-h	20.82 b-f
LES 38 R	1800 a-e	83.8 a-f	14.30 a-h	22.22 a-e
LES 34 R	1700 a-f	97.8 a-d	13.47 a-h	20.75 b-f
LES 28 R	1700 a-f	100.0 a-c	19.30 a-d	27.32 a
LES 48 R	1500 a-f	80.9 b-g	5.25 f-h	19.03 b-f
LES 54 R	1500 a-f	86.1 a-f	14.42 a-h	23.42 a-e
LES 22 R	1400 a-f	78.1 c-g	8.40 d-h	19.97 b-f
LES 19 R	1400 a-f	96.5 a-d	18.01 a-e	22.20 a-e
LES 24 R	1400 a-f	86.2 a-f	10.52 b-h	20.97 b-f
LES 23 R	1400 a-f	104.5 a-b	20.68 a-c	26.90 a
LES 29 R	1400 a-f	77.4 c-g	4.38 g-h	25.03 a-b
LES 26 R	1300 a-f	83.5 a-g	8.83 d-h	23.47 a-e
LES 46 R	1300 a-f	73.6 d-g	12.82 a-h	17.78 c-f
LES 21 R	1300 a-f	88.2 a-f	14.13 a-h	22.30 a-e
LES 42 R	1200 b-f	92.1 a-e	9.37 c-h	24.12 a-c
LES 53 R	1200 b-f	82.6 b-g	11.20 b-h	20.57 b-f
LES 7 R	1100 c-f	81.5 b-g	8.75 d-h	17.55 d-f
LES 17 R	1100 c-f	64.7 f-g	6.90 e-h	18.63 c-f
LES 37 R	868 d-f	92.1 a-e	22.30 a-b	22.62 a-e
LES 41 R	829 e-f	70.0 e-g	5.87 f-h	21.92 a-e
LES 5 R	649 f	58.4 g	4.23 g-h	15.57 f

Respecto a la longitud de panoja se encontró a 16 variedades con igualdad estadística y un rango de 12.82 a 22.80 cm de las variedades 46R y 12R respectivamente, el grupo menor lo formaron 20 variedades con un rango de 2.87 a 14.42 cm de las variedades 8R y 54R respectivamente.

Se puede observar una coincidencia entre longitud de excursión y longitud de panoja para las variedades 23R, 28R, 54R, 33R, 5R, 48R y 22R; para la variedad 12R se observa una tendencia negativa entre ambos caracteres.

Entre altura de planta y longitud de excursión se observa similitud para las variedades 23R, 28R, 31R, 19R, 5R, y 17R.

Entre altura de planta y longitud de panoja también se observa similitud para las variedades 23R, 28R, 31R y 5R.

Entre el rendimiento de grano y longitud de panoja se observa similitud en las variedades 31R, 17R, y 5R, la variedad 10R presenta una tendencia negativa entre estos caracteres.

De estos resultados se puede observar que las relaciones entre los caracteres son muy variables dependiendo de la variedad y localidad y año, sin embargo se puede observar cierta consistencia para las variedades 34R y 5R respecto a la similitud entre la altura de planta y rendimiento de grano pero solo en esas dos variedades por lo que se concluye que puede haber efecto de la altura sobre el rendimiento o bien puede no existir tal efecto de acuerdo a los autores citados por (Jiménez, 1979).

Respecto a la longitud de panoja y rendimiento de grano no se observa una clara relación por lo que difiere con lo encontrado por (Casas, 1983 citado por González, 1985) ya que este autor menciona que la longitud de panoja junto con otros componentes de la panoja pueden afectar el rendimiento.

Se puede observar variación en el rendimiento de grano en los cinco ensayos esta variación es atribuida como lo cita (Krishnamurthy, et al., 1976) a los cambios fisiológicos influenciados por las condiciones ambientales que prevalecen en las diferentes etapas del desarrollo del cultivo.

Análisis conjunto

Los análisis de varianza conjuntos para las cuatro variables revelaron diferencias altamente significativas entre variedades y entre localidades (Cuadro 14); esto indica que los genotipos estudiados y los ambientes de prueba son diferentes. La interacción genotipo-ambiente resultó no significativa para las variables rendimiento de grano, altura de planta y longitud de panoja, sólo la longitud de excursión mostró diferencias altamente significativas para la interacción esto debido a las variaciones del carácter mismo.

En el Cuadro 15 se presenta la caracterización general de las variedades construido con el promedio de los cinco ensayos,

Para rendimiento de grano resultaron como las de mayor expresión las variedades 34R, 33R, 22R, 42R, 12R y 8R entre otras ocho con un rango de 2074.2 a 2886.6 kg/ha, esto coincide con los resultados de los ensayos individuales ya que -

Cuadro 14. Análisis de varianza conjunto para las cuatro variables consideradas.
Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum-
bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

F.V.	G.L.	RENDIMIENTO DE GRANO	LONGITUD DE EXCERSION	G.L.	ALTURA DE PLANTA	LONGITUD DE PANOJA
Ambientes	4	11269168**	123.505**	4	1773.63**	87.27**
Variedades	27	767860**	104.80**	27	687.82**	36.28**
Interacción AXV	108	350081.67**	18.95**	108	61.30N.S.	4.07N.S.
Error Combinado	243	289462.08	12.45	216	69.32	4.21

** Altamente Significativo

N.S. No Significativo.

Cuadro 15. Caracterización general de las variedades. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum - - bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

VARIEDAD	RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	EXCERSION (cm)	L. DE PANOJA (cm)
LES 4 R	1709.4	79.50	6.29	20.89
LES 5 R	1636.6	58.23	4.39	15.13
LES 7 R	2261.0	80.95	9.15	22.64
LES 8 R	2413.8	81.11	3.39	26.29
LES 10 R	2010.2	71.84	8.16	22.07
LES 12 R	2432.4	87.36	14.39	20.37
LES 17 R	1467.2	72.95	9.36	20.32
LES 19 R	2173.0	99.86	20.70	22.32
LES 21 R	1386.8	96.89	13.28	24.44
LES 22 R	2551.6	92.39	10.73	23.48
LES 23 R	1655.2	97.51	19.62	29.28
LES 24 R	2143.6	87.06	7.30	23.29
LES 26 R	2192.8	91.63	12.11	21.44
LES 27 R	2292.6	76.40	14.84	21.12
LES 28 R	1718.4	88.67	14.59	27.64
LES 29 R	1534.4	79.34	8.36	24.73
LES 31 R	1982.8	88.76	9.55	24.64
LES 33 R	2608.0	109.64	13.92	24.41
LES 34 R	2886.6	116.74	14.64	23.76
LES 37 R	1536.6	83.32	11.02	24.44
LES 38 R	2074.2	89.62	8.19	24.66
LES 41 R	1535.8	79.40	3.00	24.85
LES 42 R	2438.6	93.32	9.66	23.10
LES 44 R	1759.0	86.89	7.46	23.73
I.F.S. 46 R	2150.6	80.38	15.80	19.88
LES 48 R	2335.6	80.44	5.08	22.19
LES 53 R	2043.4	74.76	5.81	21.97
LES 54 R	1972.4	86.37	13.22	25.17

estas variedades se mantuvieron entre las de mayores rendimientos; las variedades de menor expresión fueron la 5R, 37R 41R, 29R 17R y 21R de entre 19 variedades con un rango de 1386.8 a 2192.8 kg/ha. (Cuadro 16). Con estos resultados se construyó un análisis gráfico para las mejores variedades donde se observa que las variedades 34R y 33R presentan los más altos rendimientos (Figura 1) y su comportamiento en todas las localidades fue por encima del promedio por lo que poseen una adaptación horizontal de acuerdo con (Martínez, et al., 1984). Así mismo siguiendo sus altos rendimientos y adaptación estas variedades pueden seleccionarse como progenitores potenciales de híbridos (Mendoza, 1984).

La variedad 22R tuvo altos rendimientos pero en las localidades de Marín Verano y Río Bravo Primavera en el 83 presentó una desviación hacia abajo de la media por lo que se deduce que las condiciones de ese año en esas localidades no favorecieron a esta variedad.

La variedad 42R se detectó con una adaptación vertical ya que tuvo la particularidad de comportarse por encima del promedio en los ensayos de Marín mientras que en Río Bravo resultó con valores por abajo del promedio. (Figura 2).

Al igual que en rendimiento las variedades 34R y 33R resultaron con los valores más altos para altura de planta con un promedio de 116.74 a 109.64 cm respectivamente, esto coincide con los análisis individuales ya que la variedad 34R presentó los más altos rendimientos y altura en la mayoría de los ensayos, la variedad 5R presentó el menor valor

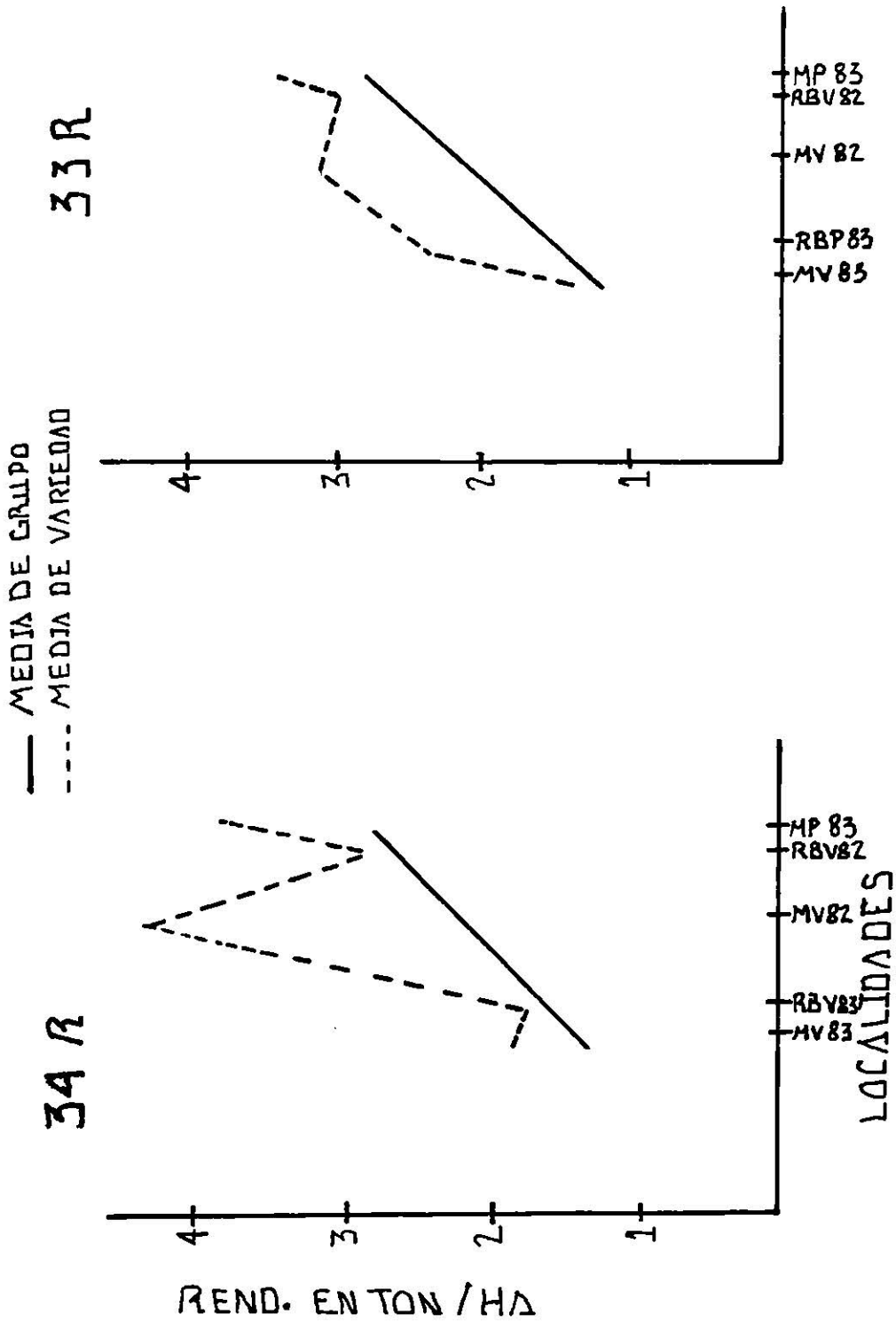


Figura 1. Análisis gráfico de las variedades 34R y 33R. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en - - años y localidades.

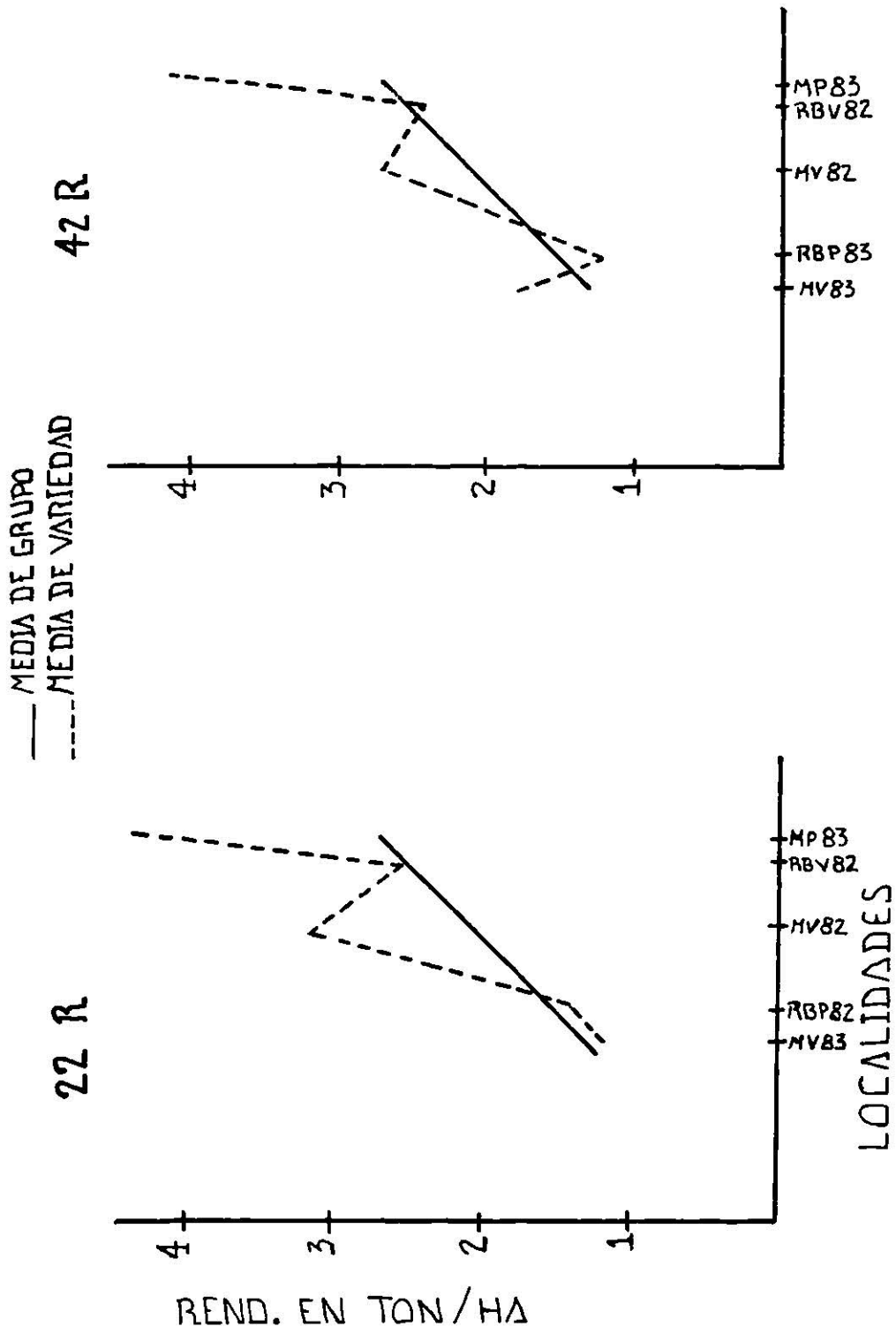


Figura 2. Análisis gráfico de las variedades 22R y 42R. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en - - años y localidades.

Cuadro 16. Comparación de medias para las cuatro variables - estudiadas en el análisis conjunto. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

VARIETADES	RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	LONGITUD DE EXCERCIÓN (cm)	LONGITUD DE PANOJA (cm)
LES 34 R	2886 a	116.7 a	14.64 c-e	23.76 c-g
LES 33 R	2608 a-b	109.6 a-b	13.92 c-g	24.41 c-f
LES 22 R	2551 a-c	92.3 c-f	10.73 c-j	23.48 c-g
LES 42 R	2438 a-d	93.3 c-e	9.66 d-j	23.10 d-i
LES 12 R	2432 a-d	87.3 d-h	14.39 c-f	20.17 i-j
LES 8 R	2413 a-d	81.1 e-j	3.39 l-m	26.29 b-c
LES 48 R	2335 a-e	80.4 f-j	5.08 k-m	22.19 d-j
LES 27 R	2292 a-f	76.4 h-j	14.84 c-d	21.12 g-h
LES 7 R	2261 a-f	80.9 e-j	9.15 g-k	22.64 d-j
LES 26 R	2192 a-g	91.6 c-g	12.11 c-h	21.44 f-j
LES 19 R	2173 a-g	99.8 b-c	20.70 a	22.32 d-j
LES 46 R	2150 a-g	80.3 f-j	15.80 b-c	19.88 j
LES 24 R	2143 a-g	87.0 d-h	7.30 i-m	23.29 c-h
LES 38 R	2074 a-g	89.6 c-g	8.19 h-l	24.66 c-e
LES 53 R	2043 b-g	74.7 i-j	5.81 j-m	21.97 e-j
LES 10 R	2010 b-g	71.8 j	8.16 h-m	22.07 d-j
LES 31 R	1982 b-g	88.7 c-g	9.55 e-k	24.64 c-e
LES 54 R	1972 b-g	86.3 d-i	13.22 c-h	25.17 b-d
LES 44 R	1759 c-g	86.8 d-i	7.46 i-m	23.73 c-g
LES 28 R	1718 d-g	88.6 c-h	14.59 c-f	27.64 a-b
LES 4 R	1709 d-g	79.5 g-j	6.29 j-m	20.89 g-j
LES 23 R	1655 d-g	97.5 c-d	19.62 a-b	29.28 a
LES 5 R	1636 d-g	58.2 k	4.39 k-m	15.13 k
LES 37 R	1536 e-g	83.3 e-i	11.02 c-i	24.44 c-f
LES 41 R	1535 e-g	79.4 g-j	3.00 m	24.85 c-e
LES 29 R	1534 e-g	79.3 g-j	8.36 h-k	24.73 c-e
LES 17 R	1467 f-g	72.9 j	9.36 f-k	20.32 h-j
LES 21 R	1386 g	96.8 c-d	13.28 c-g	24.44 c-f

de altura de planta al igual que en la mayoría de los ensayos individuales.

Para la variable longitud de excersión se encontró a las variedades 19R y 23R como las de mayor excersión con 20.7 y 19.6 cm, las de menor valor fueron 10 variedades con un rango de 3.0 a 8.1 cm de las variedades 41R y 38R respectivamente.

Respecto a longitud de panoja se observa que las variedades 23R y 28R resultaron las de mayor expresión con 29.28 y 27.64 cm respectivamente y la variedad 5R obtuvo el menor valor con 15.13 cm.

Se puede observar que los caracteres excersión y longitud de panoja presentan similitud para las variedades 23R y 5R, sin embargo la variedad 8R muestra una tendencia negativa entre estos caracteres al igual que la 41R.

Respecto a altura de planta y longitud de panoja se observa que existe similitud para las variedades 19R, 34R, 33R 23R y 5R, mientras que la altura de planta y longitud de excersión se observa similitud en las variedades 23R y 5R pero la variedad 29R muestra una tendencia negativa entre estos caracteres por lo que su relación no es muy clara.

El rendimiento de grano no presenta relación aparente con los caracteres longitud de panoja y longitud de excersión.

Dentro de la comparación de medias para localidades se observa (Cuadro 17) que las localidades de MP83, RBV82 y MV82 presentan los más altos rendimientos con un rango de

Cuadro 17. Comparación de medias de localidades para las cuatro variables consideradas en el estudio. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

LOCALIDADES	RENDIMIENTO DE GRANO	ALTURA DE PLANTA	LONGITUD DE EXCERSION	LONGITUD DE PANOJA
	(kg/ha)	(cm)	(cm)	(cm)
Marín Primavera 83	2717 a	74.93 b	7.58 b	22.16 b
Río Bravo Verano 82	2556 a	93.84 a	10.60 a-b	25.27 a
Marín Verano 82	2112 a-b	93.79 a	12.89 a	24.84 a
Río Bravo Primavera 83	1501 b-c	84.66 a-b	12.00 a-b	21.51 b
Marín Verano 83	1272 c	83.37 a-b	9.44 a-b	21.94 b

2112.75 a 2717.85 kg/ha, mientras que las localidades de - - RBP83 y MV83 presentan los más bajos rendimientos con - - - 1501.64 y 1272.57 kg/ha respectivamente. Esto hace suponer - que las condiciones climáticas en Marín fueron más favora--- bles en la primavera 83 que las de verano de ese mismo año, - mientras que en Río Bravo se observa que los mejores rendi-- mientos se obtuvieron en el verano del 82 y los más bajos en la primavera del 83 ya que en los meses de febrero, marzo y abril se presentaron temperaturas menores de 10°C (Cuadro 18) lo cual retrasa el desarrollo con una consecuente baja en el rendimiento (Paul, 1985).

En altura de planta se observa que las localidades de - RBV82, MV82, RBP83 y MV83 fueron las de mayor expresión para este caracter con un rango de 83.37 a 93.84 cm, el valor promedio más bajo se encontró en MP83 con 74.93 cm por lo cual se puede decir que en general no se observa similitud entre estos caracteres (rendimiento y altura de planta) para la localidad de MP83, sin embargo para RBV82 sí se presenta una - coincidencia entre estas dos variables.

Para la variable longitud de excursión se encontró a -- las localidades de MV82, RBP83, RBV82 y MV83 con igualdad estadística con un rango de 9.44 a 12.89 cm, el valor más bajo para este caracter lo presentó la localidad de MP83 con 7.58 cm por lo tanto se puede observar similitud entre altura de planta y longitud de excursión para las localidades de MV82- y MP83.

En la variable longitud de panoja se vuelve a encontrar

a la localidad de MV82 junto con la localidad de RBV82 como la de mayor expresión con promedios de 24.84 y 25.27 cm respectivamente, las localidades restantes resultaron con igualdad estadística con el siguiente orden MP83, MV83 y RBP83 -- con un rango de 22.16 a 21.51 cm.

De acuerdo a los resultados obtenidos en general se observa que las variedades 34R y 33R presentan las mejores características ya que presentan los más altos rendimientos, - una altura de planta por encima del metro, longitud de excersión buena (mayor de 5 cm) y una longitud de panoja aceptable.

Aunque estas variedades muestran inconsistencia son buenas y prometedoras para usarse como variedades de polinización libre o bien como progenitores potenciales de híbridos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, objetivos e hipótesis bajo los cuales se desarrolló el presente trabajo se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- 1.- Las variedades 34R y 33R fueron las de los más altos rendimientos y altura de planta además presentaron buenos promedios de longitud de excursión y longitud de panoja por lo que se consideran las mejores, también presentaron una adaptación horizontal aunque se muestran inconsistentes.
- 2.- La variedad 22R presentó altos rendimientos pero sólo en tres de los cinco ensayos por lo que se considera no presenta una buena adaptación.
- 3.- La variedad 42R mostró una adaptación vertical para los ensayos de Marín con buenos rendimientos por lo que se considera una variedad adecuada de usarse en la localidad de Marín, N.L.
- 4.- De las localidades de prueba se puede decir que la expresión de las variedades fué mejor en Marín que en Río Bravo además las condiciones climáticas del ciclo de primavera en Marín fueron mejores que en las del ciclo verano, mientras que en Río Bravo el comportamiento de las variedades fue al inverso.

De acuerdo con las conclusiones derivadas se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

- 1.- Llevar a ensayos avanzados con testigos las variedades -

34R y 33R para después poder liberarlas como variedades o bien como progenitores potenciales de híbridos.

2.- En dichos ensayos avanzados es recomendable aumentar los ambientes de prueba y estudiar otras variables como la precocidad para una mejor caracterización de las variedades.

RESUMEN

El presente trabajo consistió en una evaluación de 28 variedades de sorgo para grano (Líneas puras) en localidades y años, este se llevó a cabo en las localidades de Marín, N. L. y Río Bravo Tamps. durante los años 1982-1983.

En Marín, N.L. se realizaron tres ensayos en Verano del 82 Primavera del 83 y Verano del 83. En Río Bravo, Tamps. -- fueron dos ensayos uno en el Verano del 82 y el otro en Primavera 83.

El principal objetivo del presente estudio fue el de caracterizar agronómicamente las variedades para encontrar algunas que presentaron un buen potencial de rendimiento y características de altura de planta, longitud de excursión y longitud de panoja aceptables.

Cada ensayo se realizó bajo un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones y cada unidad experimental fue de cuatro surcos de 5 m de largo. Las variables estudiadas fueron: rendimiento de grano, altura de planta, longitud de excursión y longitud de panoja.

Se realizaron análisis de varianza individuales para cada ensayo y un análisis conjunto, además con los resultados para rendimiento de grano del análisis conjunto se construyó un análisis gráfico para las mejores variedades.

De los resultados obtenidos se concluyó que las mejores variedades fueron la 34R y 33R por sus altos rendimientos y adaptación. Además la variedad 42R mostró una adaptación vertical en los ensayos de Marín.

De las localidades de prueba se concluyó que las variedades mostraron mejor expresión para los caracteres en los ensayos de Marín que en los de Río Bravo y que el ciclo de primavera fue mejor que el de verano en Marín, N.L. al contrario que en Río Bravo, Tamps.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ARNON, I. 1972. Crop Production in dry regions, Volume II. Systematic treatment of the principal crops. Leonard B. Hill, London. pp 93-95
- CARBALLO, C.A. 1978. Sorgo. En Recursos genéticos disponibles a México. Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Editor Tarcicio Cervantes S. Chapingo, México.
- COCHRAN, G.W. y GERTRUDE, M. COX 1978. Diseños Experimentales, Ed. Trillas. México.
- GOMEZ. M.N. 1977. Estabilidad del rendimiento y delimitación de áreas del cultivo de sorgo para grano en México. Tesis de Maestría en Ciencias. Chapingo. México.
- GONZALEZ CH.M.M. 1985. Respuesta esperada a la selección de familias de autohermanos en la población de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) US/R. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía UANL. Marín, N.L. México.
- GUIRAGOSSIAN V. y ROMERO H. L. 1984. Mejoramiento genético del sorgo (métodos y procedimientos). Folleto impreso en la Facultad de Agronomía UANL.
- HALL A.E., K.W. FOSTER and J. G. WAINES. 1979. Crop Adaptation to semiarid environments. Agriculture in semiarid environments. Ed. Springer verlag. Berlín - Heidelberg. New York. USA. pp. 161-164.

- INIA. 1976. XV años de investigación agrícola en México. Ed. INIA, México, D. F.
- JIMENEZ C.A. 1979. Estabilidad del rendimiento y algunos - - componentes fisiotécnicos en sorgo (Sorghum bico--lor (L.) Moench). Tesis de Maestría en Ciencias, - Rama de Genética. C.P. Chapingo. México.
- KRAMER W. N. 1975. Cultivo de sorgo granífero en los Estados Unidos. Producción y Usos del sorgo, Editores - -- Joseph S. Wall y William M. Ross, Ed. Hemisferio - Sur. México/Buenos Aires.
- KRISHNAMURTY. K. et al., 1976. Analysis of yield structure in sorghums. Bangalore. Sorghum Newsletter 19:26
- KUKADIA M. U. et al., 1984. Genotype X Environment Interac--tions in Sorghum. Surat, India. Sorghum Newsletter 27:34
- LIANG G. H., C.B. OVERLEY and J. CASADY. 1969. Interrelations among agronomic characters in grain sorghum (Sor--ghum bicolor (L.) Moench). Crop Sci. 9: 299-302.
- MARTIN H. L., WARREN H.L. and DAVID L. S. 1976. Principles - of field crop production 3er Ed. Mc. Millan Pu---blishing Co., Inc N.Y. pp 385-386.
- MARTINEZ R. A. et al. 1984. Análisis gráfico contra paráme--tros de estabilidad en la discriminación de genoti--pos en maíz. Fitotecnia. 6: 3-24.

MENDOZA O.L. 1984. El rendimiento de los progenitores por -- ser como estimador de la aptitud combinatoria general en sorgo. X Congreso Nacional de Fitogenética SOMEFI. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 20 de Aguascalientes Ags. México.

_____, JOAQUIN O. C. y VICTOR A. G. 1979. Sorgo - - En Avances en la enseñanza y la investigación. C.P. Chapingo. México. pp 123.

OSUNA O. J. 1980. Estimación y uso de índices fisiotécnicos en la evaluación de genotipos de sorgo para grano (Sorghum bicolor (L.) Moench) tolerantes al frío-- bajo diferentes ambientes. Tesis de Maestría en -- Ciencias. Chapingo México.

PAUL C. L. 1985. La producción del sorgo. Versión Borrador- Programa de América Latina de ICRISAT, CIMMYT. -- México. 422 p.

_____, and RODRIGUEZ E. 1985. Development of Techno-logy with improved sorghum (S. bicolor) genotypes- for marginal areas in the highland valley of - - - México.

PHOELMAN J. M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas - Ed. Limusa, México. 453 p.

REYES C.P. 1978. Diseño de experimentos aplicados Ed. Tri--- llas México.

- ROBLES S. R. 1978. Producción de granos y forrajes, 2^a Edición. Ed. Limusa. México
- ROMERO H. L. 1984. Antecedentes del mejoramiento genético - del sorgo en México (1892-1980). Folleto impreso en la Facultad de Agronomía UANL.
- SARH. 1980. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. México. pp 183.
- SARH. 1981. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. México. p 173.
- SARH, INIA. 1982. Diagnóstico de la investigación realizada por el INIA en 1981. México, D.F. pp 98.
- SILVA P. M. 1984. Evaluación de líneas R. de sorgo en Río -- Bravo Tamps. Tesis Profesional. Facultad de Agro-- nomía UANL.

A P E N D I C E

Cuadro 18. Datos climáticos de temperaturas y precipitación de los ciclos agrícolas 1982-1983 en Marín, N.L. y Río Bravo, Tamps. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

LOCALIDAD	AÑO	MES	T.MEDIA MAXIMA (°C)	T. MEDIA MINIMA (°C)	T. MEDIA MENSUAL (°C)	PRECIPITACION (mm)
Marín Verano	82	jul.	37.9	23.6	30.8	9.6
		ago.	38.2	23.2	30.7	1.0
		sep.	35.0	21.0	28.0	5.0
		Oct.	28.9	16.0	22.5	44.4
		nov.	22.6	11.5	17.0	22.6
Marín Primavera	83	feb.	24.0	8.0	16.0	40.1
		mar.	28.3	10.2	19.3	16.6
		abr.	33.5	14.5	24.0	0.0
		may.	34.2	20.8	27.5	141.8
		jun.	33.9	22.4	28.2	20.4
Marín Verano	83	jul.	34.4	23.0	28.7	51.8
		ago.	35.7	22.3	29.0	111.4
		sep.	32.0	20.6	25.3	69.8
		oct.	28.7	16.8	22.8	25.6
		nov.	28.1	14.1	19.0	0.0
Río Bravo Verano	82	jul.	39.0	22.0	30.0	0.0
		ago.	38.0	21.0	27.0	29.0
		sep.	38.0	14.0	26.0	41.0
		oct.	34.0	7.0	21.9	67.5
		nov.	32.0	3.0	18.3	20.0
Río Bravo Primavera	83	feb.	30.0	4.0	15.8	106.0
		mar.	35.0	6.0	18.8	30.0
		abr.	35.0	8.0	21.7	0.0
		may.	34.0	11.0	24.8	71.0
		jun.	36.0	18.0	26.7	73.0

Cuadro 19 Caracterización de las variedades en el ensayo de Marín Verano 82. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.)-Moench) en años y localidades.

VARIETADES	RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	LONGITUD DE EXCERCIÓN (cm)	LONGITUD DE PANOJA (cm)
LES 4 R	1568	81.60	6.85	20.90
LES 5 R	2629	52.85	2.20	15.25
LES 7 R	2734	92.30	11.30	27.45
LES 8 R	3684	92.68	7.13	28.48
LES 10 R	1806	87.70	18.15	24.05
LES 12 R	3103	87.95	2.10	24.45
LES 17 R	971	85.25	16.70	22.50
LES 19 R	3757	117.50	27.00	28.40
LES 21 R	844	114.60	13.30	25.25
LES 22 R	3156	96.55	20.70	21.80
LES 23 R	709	105.00	20.75	33.25
LES 24 R	2140	97.00	13.15	25.27
LES 26 R	2134	107.65	16.05	22.10
LES 27 R	2099	63.98	19.68	21.60
LE 28 R	1874	100.88	20.79	30.65
LES 29 R	2332	84.45	12.70	25.20
LES 31 R	1444	97.55	9.65	28.40
LES 33 R	3040	131.40	20.90	28.00
LES 34 R	4340	134.45	21.90	25.13
LES 37 R	995	83.25	14.00	23.80
LES 38 R	1506	101.13	8.70	26.60
LES 41 R	1353	85.55	0.60	26.85
LES 42 R	2692	106.58	13.43	24.05
LES 44 R	1058	93.55	7.03	25.05
LES 46 R	2880	77.70	17.10	21.45
LES 48 R	2185	72.05	4.30	19.00
LES 53 R	1032	81.33	2.60	24.12
LES 54 R	1182	93.65	12.25	26.55

Cuadro 20 Caracterización de las variedades en el ensayo de-
Marín Primavera 83. Evaluación de variedades expe-
rimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.)
Moench) en años y localidades.

VARIETADES	RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	LONGITUD DE EXCERCIÓN (cm)	LONGITUD DE PANOJA (cm)
LES 4 R	2000	69.7	6.1	18.3
LES 5 R	1100	57.3	5.8	13.7
LES 7 R	2600	67.5	3.4	20.0
LES 8 R	2700	73.8	1.9	25.2
LES 10 R	2800	62.6	1.7	19.2
LES 12 R	3000	71.8	16.1	19.1
LES 17 R	1900	60.6	2.7	18.9
LES 19 R	2100	88.5	23.9	19.1
LES 21 R	1700	85.0	10.2	25.2
LES 22 R	4400	75.7	3.8	23.9
LES 23 R	2700	80.4	20.5	26.4
LES 24 R	3400	68.0	1.5	21.7
LES 26 R	3400	74.5	7.3	19.5
LES 27 R	2500	71.4	16.4	18.7
LES 28 R	2100	83.5	13.6	26.4
LES 29 R	1500	69.8	5.1	24.9
LES 31 R	3000	75.5	7.6	24.6
LES 33 R	3400	87.5	5.9	24.7
LES 34 R	3800	88.2	4.4	25.0
LES 37 R	2600	70.0	5.9	23.7
LES 38 R	3700	92.0	4.1	26.3
LES 41 R	2100	74.2	0.8	24.7
LES 42 R	4100	81.0	3.0	22.8
LES 44 R	2500	79.0	7.5	21.7
LES 46 R	2600	75.0	15.8	19.6
LES 48 R	3300	72.2	0.6	20.0
LES 53 R	3000	62.2	1.2	22.9
LES 54 R	2100	80.6	14.3	23.7

Cuadro 21 Caracterización de las variedades en el ensayo de-
Marín Verano 83. Evaluación de variedades experi-
mentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.)-
Moench) en años y localidades.

VARIETADES		RENDIMIENTO DE GRANO	ALTURA DE PLANTA	LONGITUD DE EXCERCIÓN	LONGITUD DE PANOJA
		(kg/ha)	(cm)	(cm)	(cm)
LES	4 R	643	79.6	4.1	21.0
LES	5 R	1600	58.9	3.4	15.1
LES	7 R	1100	78.8	5.9	23.9
LES	8 R	2700	76.4	2.7	26.5
LES	10 R	966	66.4	5.4	19.6
LES	12 R	2100	83.7	17.9	18.6
LES	17 R	706	72.8	6.7	20.2
LES	19 R	888	88.0	15.0	18.3
LES	21 R	1700	101.8	15.2	25.5
LES	22 R	1200	96.9	10.8	23.5
LES	23 R	907	97.6	18.3	28.6
LES	24 R	1100	87.8	5.3	22.8
LES	26 R	1300	93.1	11.0	19.7
LES	27 R	1900	76.4	9.7	20.7
LES	28 R	1300	78.2	17.0	26.9
LES	29 R	339	76.6	8.2	24.7
LES	31 R	1200	78.0	3.7	21.0
LES	33 R	1400	105.6	13.4	21.9
LES	34 R	1800	125.3	18.1	22.8
LES	37 R	570	76.9	7.9	21.3
LES	38 R	1100	74.7	4.2	22.1
LES	41 R	1200	80.2	3.1	24.0
LES	42 R	1800	87.5	12.2	19.3
LES	44 R	913	83.0	5.9	22.5
LES	46 R	1300	80.2	18.3	18.7
LES	48 R	2000	75.7	1.2	19.7
LES	53 R	2200	70.2	7.6	19.7
LES	54 R	1600	83.3	11.1	24.9

Cuadro 22 Caracterización de las variedades en el ensayo de-
de Río Bravo Verano 82. Evaluación de variedades -
experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor
(L.) Moench) en años y localidades.

VARIETADES	RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	LONGITUD DE EXCERCIÓN (cm)	LONGITUD DE PANOJA (cm)
LES 4 R	2536	93.4	5.63	23.40
LES 5 R	2205	63.6	6.20	16.03
LES 7 R	3771	84.5	16.40	24.25
LES 8 R	2685	80.7	2.27	27.47
LES 10 R	2379	67.5	4.02	20.57
LE 12 R	2059	102.6	13.03	28.27
LES 17 R	2659	81.3	13.77	21.30
LES 19 R	2720	108.7	19.53	23.60
LES 21 R	1690	94.2	13.53	23.98
LES 22 R	2602	114.6	9.87	28.13
LES 23 R	2560	99.9	17.83	31.17
LES 24 R	2678	96.2	5.92	25.67
LES 26 R	2830	99.2	17.25	22.37
LES 27 R	2764	85.0	13.30	23.37
LES 28 R	1708	80.7	2.25	26.88
LES 29 R	2101	88.4	11.40	23.85
LES 31 R	2270	95.2	9.77	26.30
LES 33 R	2900	115.5	13.55	24.85
LES 34 R	2793	137.7	15.30	25.03
LES 37 R	2650	94.3	4.98	30.72
LES 38 R	2265	96.4	9.57	26.12
LES 41 R	2197	86.9	4.57	26.70
LES 42 R	2401	99.2	10.23	25.18
LES 44 R	2524	99.1	7.52	27.73
LES 46 R	2673	95.3	14.93	21.77
LES 48 R	2693	101.2	13.97	33.15
LES 53 R	2785	77.4	6.40	22.50
LES 54 R	3480	88.1	13.90	27.27

Cuadro 23 Caracterización de las variedades en el ensayo de Río Bravo Primavera 83. Evaluación de variedades - experimentales de sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

VARIEDADES	RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	LONGITUD DE EXCERSION (cm)	LONGITUD DE PANOJA (cm)
LES 4 R	1800	73.1	8.68	20.82
LES 5 R	649	58.4	4.23	15.57
LES 7 R	1100	81.5	8.75	17.55
LES 8 R	1900	81.8	2.87	23.80
LES 10 R	2100	74.9	11.48	17.37
LES 12 R	1900	90.7	22.80	19.85
LES 17 R	1100	64.7	6.90	18.63
LES 19 R	1400	96.5	18.01	22.20
LES 21 R	1300	88.7	14.13	22.30
LES 22 R	1400	78.1	8.40	19.97
LES 23 R	1400	104.5	20.68	26.90
LES 24 R	1400	86.2	10.52	20.97
LES 26 R	1300	83.5	8.83	23.47
LES 27 R	2200	85.2	15.05	21.22
LES 28 R	1700	100.0	19.30	27.32
LES 29 R	1400	77.4	4.38	25.03
LES 31 R	2000	97.5	17.03	22.88
LES 33 R	2300	108.1	15.77	22.48
LES 34 R	1700	97.8	13.47	20.75
LES 37 R	868	92.1	22.30	22.62
LES 38 R	1800	83.8	14.30	22.22
LES 41 R	829	70.0	5.87	21.92
LES 42 R	1200	92.1	9.37	24.12
LES 44 R	1800	79.7	9.27	21.67
LES 46 R	1300	73.6	12.82	17.78
LES 48 R	1500	80.9	5.25	19.03
LES 53 R	1200	82.6	11.20	20.57
LES 54 R	1500	86.1	14.42	23.42

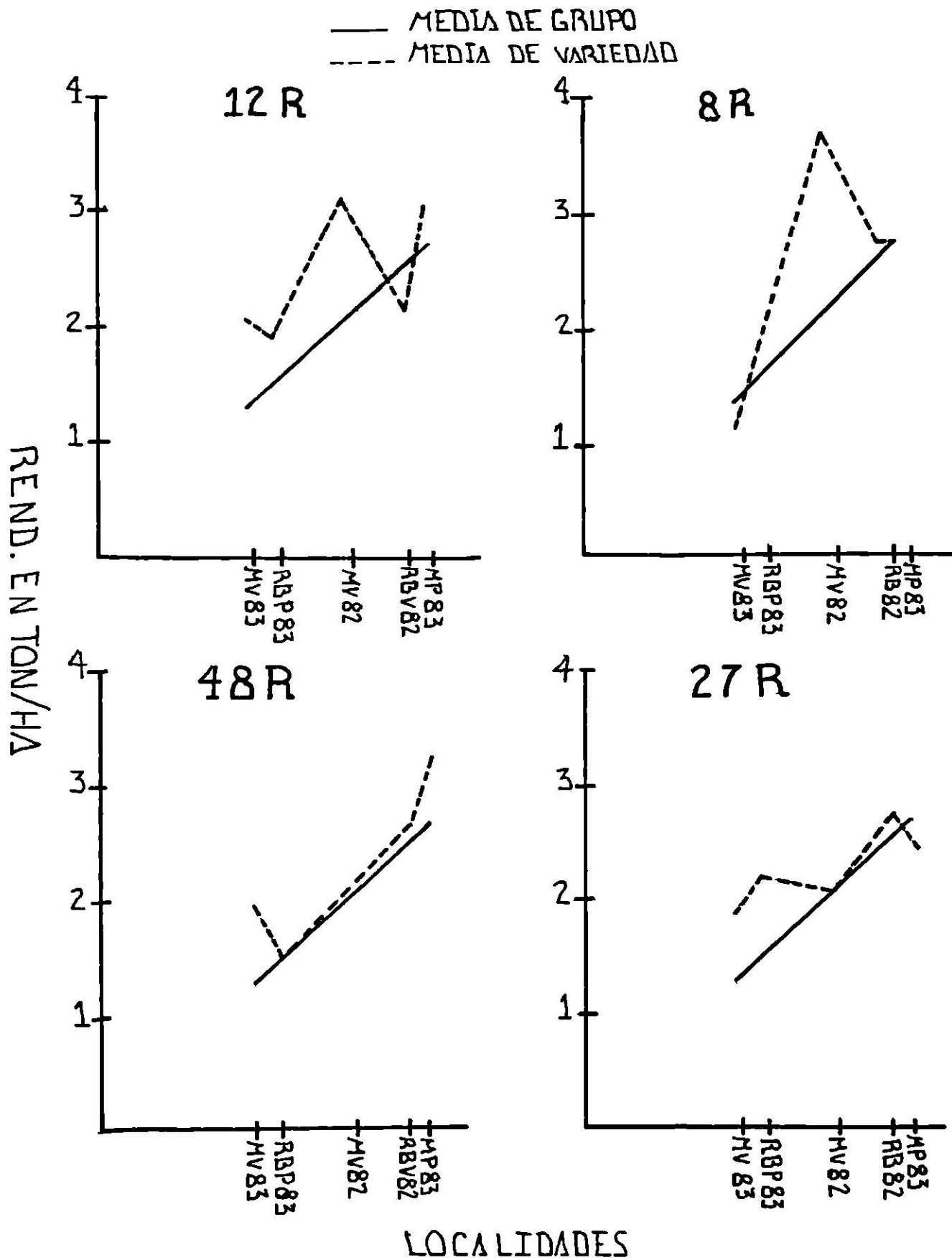


Figura 3. Análisis gráfico de las variedades 12R, 8R, 48R y - 27R. Evaluación de variedades experimentales de sorgho granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) en años y localidades.

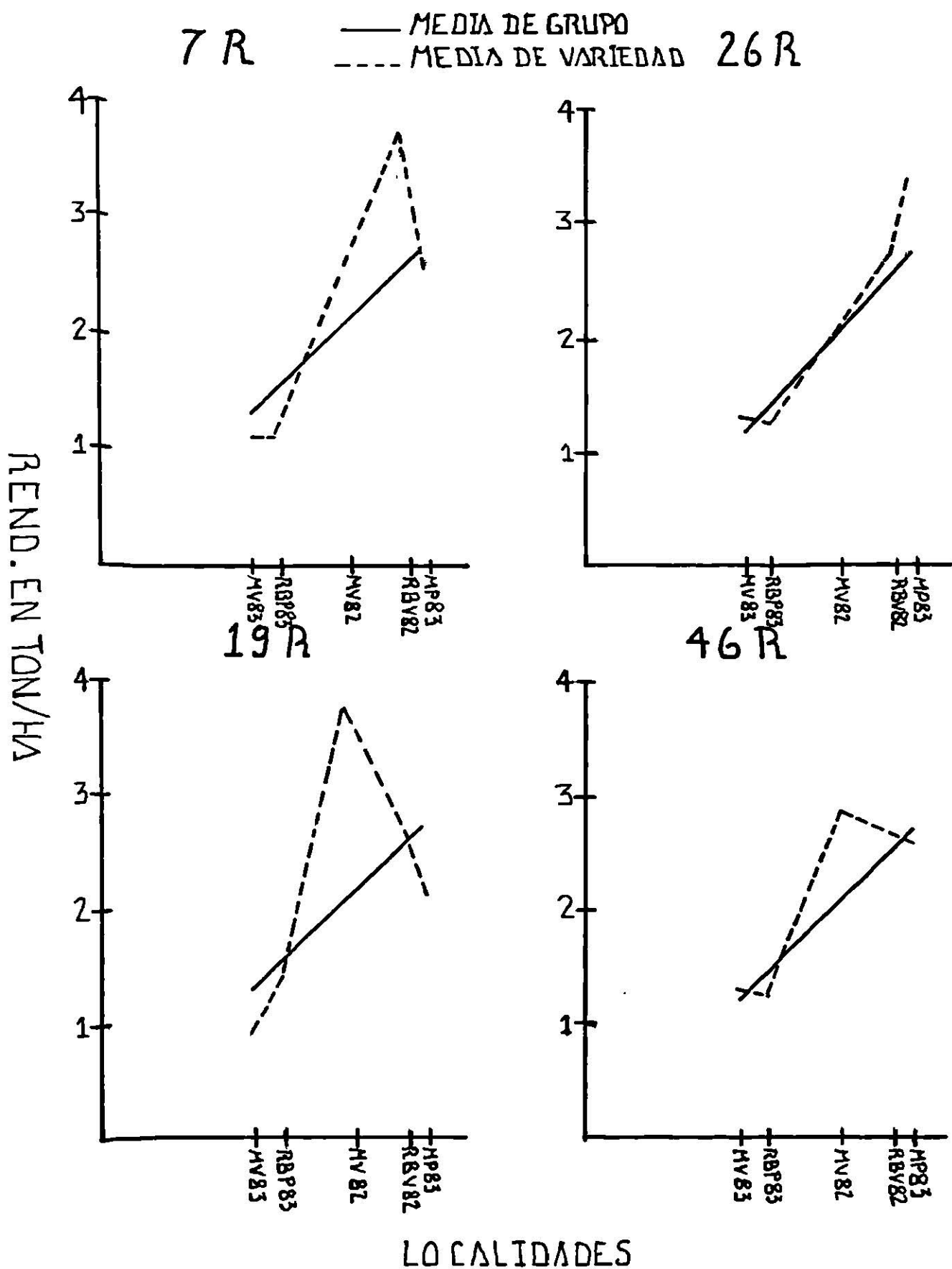


Figura 4. Análisis gráfico de las variedades 7R, 26R, 19R y - 46R. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) en años y localidades.

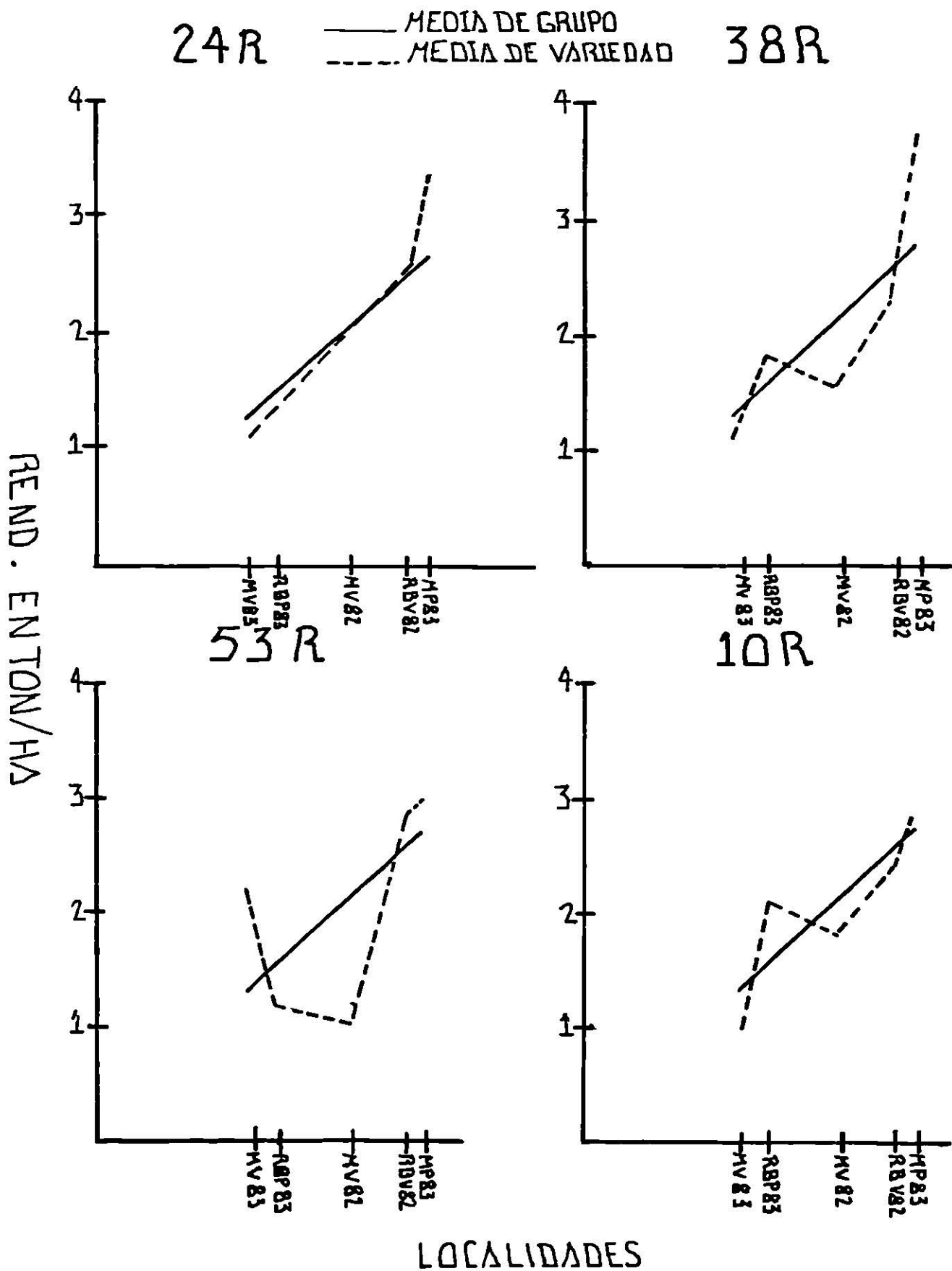


Figura 5. Análisis gráfico de las variedades 24R, 38R, 53R y 10R. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) en años y localidades.

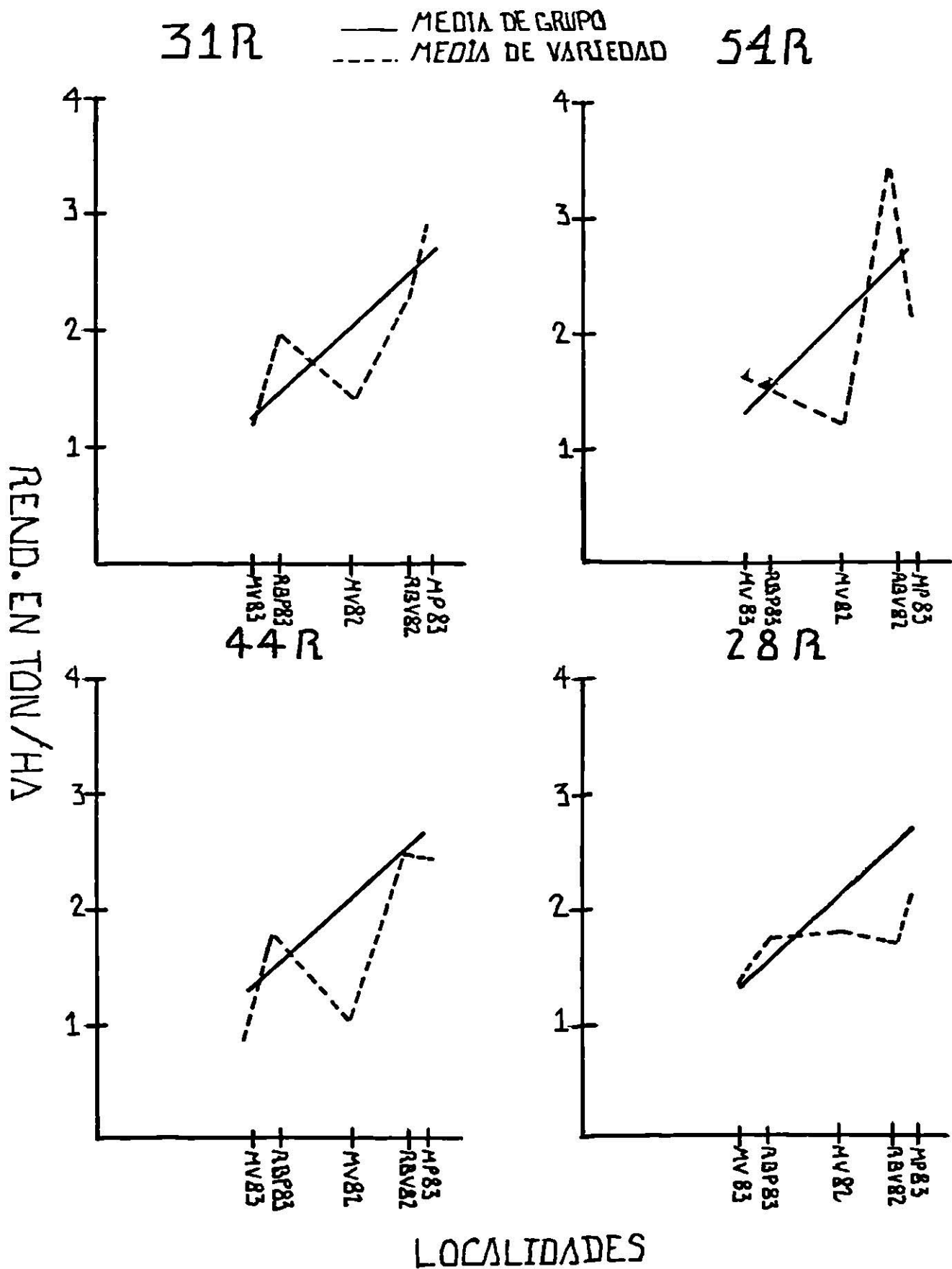


Figura 6. Análisis gráfico de las variedades 31R, 54R, 44R y 28R. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) en años y localidades.

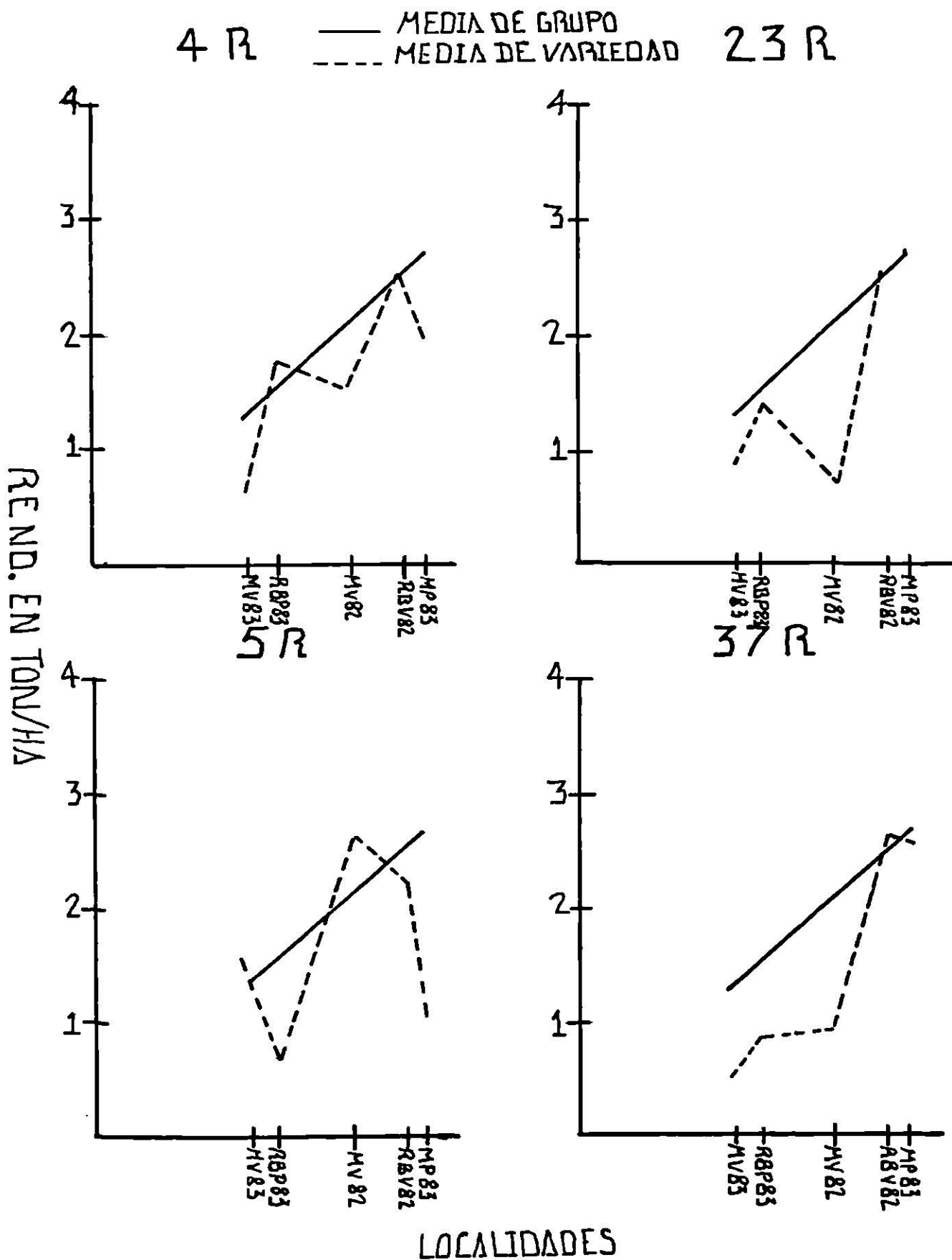


Figura 7. Análisis gráfico de las variedades 4R, 23R, 5R y - 37R. Evaluación de variedades experimentales de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) en años y localidades.

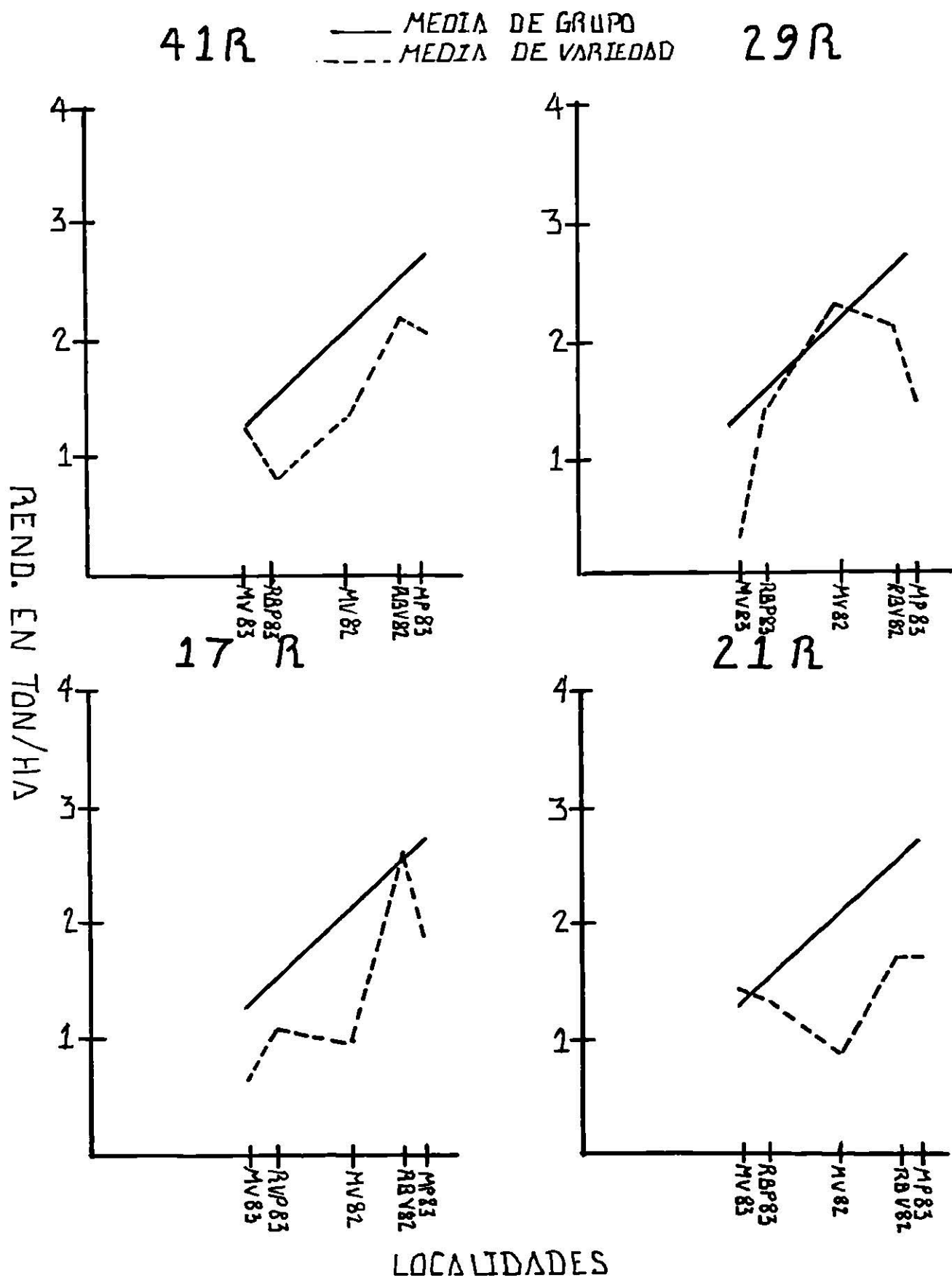


Figura 8. Análisis gráfico de las variedades 41R, 29R, 17R y 21R. Evaluación de variedades experimentales de sor go granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench) en años y localidades.

