

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



CARACTERIZACION AGRONOMICA DE LINEAS R.
DE SORGO (Sorghum bicolor (L.) Moench)
EN DOS LOCALIDADES. MARIN Y ANAHUAC, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

JUAN FRANCISCO GARCIA HERRERA

MARIN, N. L.

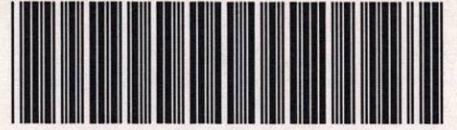
JUNIO DE 1983

T

SB235

G375

c.1



1080062431

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



CARACTERIZACION AGRONOMICA DE LINEAS R.
DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)
EN DOS LOCALIDADES, MARIN Y ANAHUAC, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

JUAN FRANCISCO GARCIA HERRERA

MARIN, N. L.

JUNIO DE 1983

4922

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

T
SB 235
9375



Biblioteca Central
Maestra Solidaridad
F. Tesis



040.633

F A 6

1983

C. 5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

Tesis

CARACTERIZACION AGRONOMICA DE LINEAS R
DE SORGO (Sorghum bicolor (L.) Moench)
EN DOS LOCALIDADES. MARIN Y ANAHUAC,
N. L.

Programa de Sorgo del PMMFS

Elaborada por

Juan Francisco García Herrera

Aceptada y aprobada como requisito parcial
para optar por el título de

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Comité supervisor de la tesis


Ing. M. C. Maurilio Martínez R.
Coordinador del Programa de Sorgo del PMMFS

Ing. M. C. Francisco Zavala G.
Coordinador del PMMFS

Ing. M. C. Leonel Romero H.
Investigador del PMMFS.

MARIN, N. L.

Junio 1983.

Dedicatoria

A mis padres, con mi cariño, respeto y agradecimiento:

Sr. José Antonio García Gallegos

Sra. Ernestina Herrera de García

Por su abnegación, esfuerzo y sacrificios que tuvieron durante el transcurso de mis estudios y para salir adelante con este trabajo

A mis hermanos:

Ma. de Jesús

Leticia

Elsa

Patricia

Silvia

Por su comprensión y apoyo durante mi carrera

De manera muy especial a mis hermanos:

José Antonio

Carmen

Al primero por su ayuda económica desinteresada que me prestó durante la carrera y para costear este trabajo y a la segunda por su ayuda en la mecanografía del mismo.

A todos mis compañeros y amigos

Agradecimientos

A mi maestro y asesor:

Ing. M. C. Maurilio Martínez Rodríguez
Coordinador del Programa de Sorgo del PMMFS
Por su atinado asesoramiento y paciencia
durante el desarrollo del trabajo y la
revisión del mismo.

Al Ing. M. C. Luis A. Martínez Roel y
al Ing. Alonso R. Ibarra Taméz, por la
ayuda y consejos que me dieron para
poder terminar este estudio.

Al Ing. M. C. Francisco Zavala García y
al Ing. M. C. Leonel Romero Herrera por
su ayuda en la revisión del escrito.

Y a todas las personas que directa o indirectamente
tomaron parte en este trabajo y que sin su ayuda
no podría haber llegado al término del mismo.

INDICE GENERAL

	PAGINA
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.....	II
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	4
Generalidades.....	4
Métodos de mejoramiento en plantas autógamias.....	5
Formación de líneas R en el Programa de Sorgo del PMMFS.....	9
Prueba de líneas experimentales.....	10
Ensayos anteriores de las líneas experimentales....	13
MATERIALES Y METODOS.....	16
Materiales.....	17
Métodos.....	19
RESULTADOS.....	27
Rendimiento de grano.....	27
Caracteres agronómicos.....	32
DISCUSION.....	49
Rendimiento de grano.....	49
Caracteres agronómicos.....	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
RESUMEN.....	63
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	65
APENDICE.....	67

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO	PÁGINA
1. Lista de tratamientos considerados en cada localid <u>i</u> dad.....	20
2. Comparación de medias para rendimiento de grano (g/parcela) al 12% de humedad. Localidad 1 (Ma- rín, N.L.).....	28
3. Comparación de medias para rendimiento de grano (g/parcela) al 12% de humedad. Localidad 2 (Aná- huac, N.L.).....	30
4. Comparación de medias para rendimiento de grano (g) al 12% de humedad. Análisis conjunto.....	31
5. Comparación de medias para altura de planta (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.).....	33
6. Comparación de medias para altura de planta (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	34
7. Comparación de medias para longitud de la panoja (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.).....	36
8. Comparación de medias para longitud de la panoja (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	37
9. Comparación de medias para longitud de la excer- sión (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.).....	39
10. Comparación de medias para longitud de la excer- sión (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	40
11. Comparación de medias para altura total de planta (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.).....	42
12. Comparación de medias para altura total de planta (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	43
13. Comparación de medias para peso de 100 granos (g). Localidad 1 (Marín, N.L.).....	45
14. Comparación de medias para peso de 100 granos (g). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	46
15. Comparación de medias para los días a floración. Localidad 1 (Marín, N.L.).....	48

16. Análisis de varianza para rendimiento de grano (g/parcela) al 12% de humedad. Localidad 1 (Marín, N.L.).....	68
17. Análisis de varianza para rendimiento de grano (g/parcela) al 12% de humedad. Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	68
18. Análisis de varianza para altura de planta (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.).....	69
19. Análisis de varianza para altura de planta (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	69
20. Análisis de varianza para longitud de la panoja (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.).....	70
21. Análisis de varianza para longitud de la panoja (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	70
22. Análisis de varianza para longitud de la excer--- sión (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.).....	71
23. Análisis de varianza para longitud de la excer--- sión (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	71
24. Análisis de varianza para altura total de planta (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.).....	72
25. Análisis de varianza para altura total de planta (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	72
26. Análisis de varianza para peso de 100 granos (g). Localidad 1 (Marín, N.L.).....	73
27. Análisis de varianza para peso de 100 granos (g). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	73
28. Análisis de varianza para los días a floración. Localidad 1 (Marín, N.L.).....	74
29. Análisis de varianza para rendimiento de grano (g) al 12% de humedad. Análisis conjunto.....	74
30. Concentración de promedios de las variables estudiadas en la Localidad 1 (Marín, N.L.).....	75
31. Concentración de promedios de las variables estudiadas en la Localidad 2 (Anáhuac, N.L.).....	76

1. Formación de líneas R a partir de material segregante de híbridos comerciales de sorgo.....	11
--	----

INTRODUCCION

El cultivo del sorgo para grano (Sorghum bicolor (L.) Moench), no obstante de ser de reciente introducción, ha adquirido considerable importancia en la agricultura del país en los últimos años.

Este cultivo se desarrolla y produce eficientemente desde el nivel del mar hasta los 1 800 msnm, ocupando el tercer lugar en importancia por superficie cultivada y el cuarto en producción; dicho auge se inició a partir de que el cultivo del algodón fue desplazado del estado de Tamaulipas en 1 958. Las regiones productoras más importantes del país se localizan en áreas bajo riego, principalmente en los estados de Tamaulipas, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Sinaloa (Robles, 1 976; CIAB, 1 980).

El incremento de la superficie que se siembra con este cultivo también ha sido consecuencia de la creciente demanda interna del grano de sorgo, ya que es la materia prima en la preparación de alimentos balanceados para aves y ganado, sustituyendo al maíz en la alimentación de éstos, lo cual permite que mayores volúmenes de maíz se destinen al consumo humano.

Si bien es cierto que la superficie cultivada se ha ampliado en los últimos años, los rendimientos medios unitarios no han aumentado considerablemente; ésto debido a ciertos fac-

tores que han limitado la producción como son: el uso de variedades con bajo potencial de rendimiento, inadecuada preparación del suelo, mala o nula fertilización del suelo y escaso control de malezas, plagas y enfermedades (CIAB, 1980).

Con el propósito de contribuir a la obtención de variedades con buen rendimiento, el Programa de Sorgo del PMMFS (Programa de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo para las Zonas Bajas del Estado de Nuevo León) que se desarrolla en la Facultad de Agronomía de la UANL, tiene dentro de sus objetivos el formar mediante mejoramiento genético, variedades e híbridos que superen o que al menos igualen en rendimiento de grano y otras características agronómicas a los materiales existentes en el mercado.

El presente estudio forma parte del esquema de obtención de variedades (líneas puras), las que adicionalmente podrán entrar como progenitores para formar híbridos. Este trabajo se llevó a cabo durante el ciclo agrícola de temprano de 1981 en Anáhuac, N.L., y en Marín, N.L., como parte del proceso de evaluación agronómica de las líneas en localidades diferentes.

Los objetivos que se persiguen son los siguientes:

1. Caracterizar por rendimiento de grano y otros caracteres a 19 líneas R experimentales de sorgo.

2. Observar su comportamiento agronómico en dos localidades.
3. Obtener información preliminar para el proceso de formación de progenitores de híbridos.

Las hipótesis experimentales que se plantean son que en estos materiales es posible encontrar líneas que superen o al menos igualen en rendimiento de grano a los híbridos utilizados como testigos, y además que las líneas no difieren en su adaptación en ambas localidades.

LITERATURA REVISADA

Generalidades

El sorgo es originario de las zonas semi-desérticas de 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 de heladas es de 125 días o más. Su mejoramiento se remonta a unos 5 000 años a partir de que se inicia su domesticación en el Africa, considerándose que se hacía sólo por selección (Martin, 1 975; Poehlman, 1 979).

En Estados Unidos de Norteamérica, hace aproximadamente un siglo se inició el mejoramiento del sorgo después de su introducción al descubrir algunas mutaciones deseables en el cultivo; al divulgarse los principios de la Genética, los fitomejoradores formaron variedades nuevas seleccionando las progenes de los cruzamientos entre las originarias (Martin, 1 975).

Considerando que los sorgos se cultivan para la producción de grano, forraje, ensilaje, pasto, miel, escobas y otros productos de menor importancia, los objetivos parciales del mejoramiento genético del sorgo son muy variados, siendo los principales; producción mayor, adaptación a la recolección mecanizada, precocidad, resistencia al acame y desgrane, resistencia a plagas y enfermedades, así como mejorar la calidad (Elliott, 1 967; Poehlman, 1 979).

Parece ser que la forma más adecuada de alcanzar estos objetivos es mediante la hibridación; es por ésto que los programas de mejoramiento de sorgo se dedican al desarrollo de líneas progenitoras de híbridos (A, B y R). Es decir, las líneas isogénicas A y B para el mantenimiento y producción del progenitor androestéril y el progenitor masculino o línea R, que es la restauradora de la androfertilidad (Elliott, 1967; Poehlman, 1979).

La línea R tiene importancia vital en los programas de formación de híbridos, ya que es la que restaura la fertilidad masculina de las plantas y además debe transmitir caracteres deseables a la progenie híbrida a través de la cruce.

Métodos de mejoramiento en plantas autógamias

Aún cuando el sorgo se considera una planta parcialmente autógama, ya que presenta polinización cruzada en un 6% aproximadamente, en su mejoramiento se pueden utilizar metodologías similares a las empleadas en plantas autógamias (Quinby y Schertz, 1975; Poehlman, 1979).

Los métodos principales de mejoramiento genético en especies autógamias son: Introducción, Selección e Hibridación. La finalidad de todos estos métodos es obtener líneas puras (Poehlman, 1979; Allard, 1980). Enseguida se describe brevemente cada uno de los métodos.

Introducción

Consiste en la migración de comunidades vegetales de una región a otra. Actualmente se practica para la introducción de genotipos a los programas de mejoramiento ya establecidos. Para transformar estas introducciones en variedades comerciales se puede seguir alguno de los caminos siguientes:

1. Directamente por medio de la multiplicación en masa del material introducido.
2. Mediante selecciones hechas en las introducciones.
3. Por hibridación de dichas introducciones con variedades ya adaptadas (Poehlman, 1979; Allard, 1980).

Selección

Es el proceso mediante el cual un grupo de individuos de una población se ven favorecidos (natural o artificialmente) en su valor reproductivo respecto al resto de los individuos de la población, motivo por el cual se constituyen en progenitores de la generación siguiente. Se puede elegir cualquiera de dos metodologías que son la selección en masa y la selección individual (Poehlman, 1979; Allard, 1980).

Selección en masa. Consiste en seleccionar un grupo de plantas similares en apariencia y mezclar su semilla. Su objetivo es superar el nivel general de la población original (mezcla de líneas puras) al seleccionar los genotipos sobresalientes y después mezclarlos. La ventaja principal del método es su simplicidad y lo fácil con que se lleva a cabo, además, se

pueden producir variedades nuevas en forma relativamente rápida. Su desventaja consiste en que no se puede saber si las plantas que se están agrupando son homocigotes o heterocigotes y además no es posible determinar si el fenotipo seleccionado es superior debido a caracteres hereditarios o al ambiente. (Poehlman, 1979; Allard, 1980).

Selección individual. Una línea pura es aquel grupo de individuos constituido por la progenie de un individuo homocigote autofecundado. Para este tipo de selección, la prueba de las progenies es necesaria, ya que ésta permite definir la constitución genética del individuo seleccionado; después de autofecundarlo y cosecharlo por separado, se observa su progenie y si ésta es fenotípicamente igual a la planta autofecundada, se considera que es homocigote (Poehlman, 1979; Allard, 1980).

La ventaja del método consiste en que la variedad que se forma de esta manera es más uniforme que la variedad que se obtiene por selección en masa, ya que todas las plantas en una variedad de línea pura son exactamente iguales; su desventaja es que el mejoramiento genético queda limitado al aislamiento del mejor genotipo ya presente en la población original mezclada (Poehlman, 1979).

Hibridación

Consiste en el cruzamiento entre dos individuos o pobla--
ciones con lo cual se pretende recombinar características de in

terés. Tiene como objetivo (mediante la recombinación) aumentar la variabilidad genética en las poblaciones en las cuales se va a seleccionar, ya que así es posible elegir plantas de la progenie de una cruce que pueden ser superiores a los progenitores en caracteres deseables (Poehlman, 1979; Allard, 1980).

En general tanto el método genealógico como el masivo son las metodologías de mejoramiento que siguen a la hibridación (Brauer, 1969; Poehlman, 1979; Allard, 1980).

Método genealógico. Este es un método combinado de hibridación y selección, y se aplica cuando se quiere transferir caracteres de una planta a otra. Su nombre se debe a que durante todo el método se llevan a cabo registros meticulosos o sea una genealogía; esto viene siendo la ventaja del método, ya que de esta forma se puede describir en cualquier momento cómo fue formada una variedad; su desventaja es que se requiere de mucha gente debidamente entrenada y de considerable tiempo por parte del fitomejorador (Brauer, 1969; Poehlman, 1979, Allard, 1980).

El método se inicia con la selección de plantas F_2 sobresalientes y sembrando sus progenies en F_3 , repitiéndose el proceso ciclo tras ciclo hasta que las plantas de una de las líneas se vean uniformes para caracteres de fácil observación; éstas se cosechan en masa y se llevan a ensayos de rendimien--

to (Brauer, 1 969; Poehlman, 1 979; Allard, 1 980).

Método masivo. Este método se inicia ordinariamente por una hibridación que puede ser simple o múltiple; partiendo de este material se obtiene y se siembra la F_1 , avanzándose masivamente hasta la F_5 ; su progenie se siembra por plantas individuales comenzando a hacer selección de plantas sobresalientes. Estas se llevan a pruebas de progenie para formar líneas experimentales y posteriormente las más sobresalientes son evaluadas por su rendimiento. Durante todo el método es conveniente la eliminación de individuos indeseables (Brauer, 1 969; Poehlman, 1 979; Allard, 1 980).

La ventaja del método masivo es la de ahorrar tiempo al mejorador (al principio, porque luego hay que manejar muchos genearcas), así como el dejar que en las generaciones primeras opere la selección natural; su desventaja es que se pueden perder segregantes valiosos si se toma al azar, naturalmente, parte de la semilla obtenida en la generación anterior (Lacadena, 1 970).

Formación de Líneas R en el Programa de Sorgo del PMMFS

El mejoramiento del sorgo se ve limitado en cierto grado por la existencia de poca variabilidad genética natural, ya que como se sabe, el cultivo del sorgo no es originario de América, por lo que la variabilidad ha estado sujeta a las in

roducciones de germoplasma. Sin embargo, para generar variación genética el fitomejorador puede recurrir, como una opción, al uso de poblaciones segregantes de híbridos comerciales.

En base a lo antes expuesto, el Programa de Sorgo del PMMFS ha estado formando líneas experimentales a partir de poblaciones segregantes de híbridos comerciales, en donde se pueden aplicar los esquemas del método masivo o genealógico y en algunas ocasiones combinándolos. En otros casos se ha trabajado directamente con los materiales introducidos (Maldonado, Maldonado, Martínez, Maya, Méndez y Montoya, 1980).

Lo anterior se resume en la Figura 1.

Prueba de líneas experimentales

Los fitogenetistas trabajan con muchas líneas experimentales, pero de éstas sólo algunas reúnen la combinación de características que las hacen superiores a las variedades comerciales que ya se producen para que se justifique su multiplicación, denominación y distribución como una variedad nueva (Poehlman, 1979).

Por lo tanto, el trabajo del mejorador no es solamente formar y aislar líneas nuevas por los métodos de mejoramiento, sino también de reconocer e identificar aquéllas que sean superiores. Esto lo hace mediante una observación cuidadosa de su

comportamiento, en tantas formas como sea posible y aplicando procedimientos experimentales al compararlas con variedades comerciales sobresalientes (Poehlman, 1 979).

El objetivo de realizar esta prueba de comportamiento de variedades o líneas es con el fin de medir su rendimiento, precocidad, altura, resistencia al acame, resistencia a plagas y enfermedades, así como otras características de la variedad nueva y comparando los resultados que se obtengan con dichas variedades con una variedad comercial que se incluya como testigo y que esté bien adaptada (Poehlman, 1 979).

Para que las variedades nuevas tengan éxito, deben comportarse bien en una serie de condiciones ambientales que pueden encontrarse en su área potencial de distribución. Generalmente se consideran necesarias de tres a cinco años de ensayo bajo amplias condiciones de suelo y clima donde se vaya a sembrar la variedad o línea, antes de que se multiplique o distribuya como variedad nueva. Esto es debido a que el valor de una variedad nueva es aumentado por su capacidad para adaptarse adecuadamente en una gama amplia de condiciones ambientales (Elliott, 1 967; Poehlman, 1 979).

En la capacidad de rendimiento de las líneas de sorgo influyen características de las plantas que son hereditarias como la precocidad, la altura, la susceptibilidad al fotoperíodo y también factores ambientales como la lluvia, la temperatura

y la duración del día (Quinby y Schertz, 1 975; Poehlman, 1 979).

Así, en el proceso de formación de las líneas, éstas son seleccionadas por los caracteres mencionados, después deben llevarse a ensayos de rendimiento bajo algún diseño experimental y aquéllas que sean homogéneas para las características de seadas y que además produzcan rendimientos altos se utilizarán como progenitores masculinos en la formación de híbridos experimentales (Quinby y Schertz, 1 975; Poehlman, 1 979).

La experiencia ha demostrado que un progenitor masculino con elevada aptitud combinatoria general, produce híbridos de rendimiento alto con un número amplio de progenitores femeninos de elevada aptitud combinatoria general. Por lo tanto, una vez formadas las líneas y seleccionadas por su rendimiento será un nuevo paso la selección por su aptitud combinatoria general para utilizar tales líneas, así seleccionadas, en la formación de híbridos nuevos (Quinby y Schertz, 1 975; Poehlman, 1 979).

Ensayos anteriores de las líneas experimentales

Las líneas que se evalúan en el presente estudio son tanto introducidas como formadas dentro del Programa de Sorgo; estas líneas sólo habían sido sembradas anteriormente en un lote de progenitores (sin evaluarse); de manera general ésta es la primera vez en que se les somete a evaluación en locali-

dades diferentes. No obstante, las líneas LE-18, LE-46 y LE-47 (formadas en el Programa de Sorgo), ya han sido evaluadas en ensayos preliminares en Marín, N.L.

Las evaluaciones de las líneas mencionadas se realizaron durante los ciclos: Marín Verano de 1 978 (Acosta, et al., 1 979), Marín Primavera de 1 979 (Guerra, et al., 1 980), Marín Verano de 1 979 (Maldonado, et al., 1 980) y Marín Primavera de 1 980 (Martínez, 1 982), que posteriormente serán referidos como MV78, MP79, MV79 y MP80, respectivamente.

Enseguida se da una descripción breve del comportamiento de dichas líneas en los ciclos citados.

Durante el ciclo MV78, la LE-18 no resultó estadísticamente igual a ninguno de los testigos utilizados, obteniendo un rendimiento menor que éstos, pero aceptable. En la evaluación hecha en MP79, en el experimento en que se encontraba esta línea no se realizó el análisis estadístico. En el ensayo realizado en MV79, la LE-18 igualó en forma estadística a los dos testigos que se emplearon y fue una de las que alcanzó producción mayor. En el ciclo MP80 la LE-18 resultó estadísticamente igual a los dos testigos empleados (PIONEER-866 y WAC-694), aunque con menor producción que éstos.

Como puede notarse, esta línea ha mostrado consistencia

en cuanto a rendimiento de grano, ya que en las últimas dos evaluaciones ha competido en forma adecuada con los híbridos comerciales empleados como testigos.

Respecto a las líneas LE-46 y LE-47, en la evaluación hecha en MV78 se observó que no resultaron iguales estadísticamente a ninguno de los testigos empleados, obteniendo un rendimiento menor que éstos. En MP79 estas dos líneas igualaron estadísticamente al testigo ORO. En el reporte del ciclo MV79 se indica que la LE-46 resultó igual en forma estadística al híbrido PIONEER-866 y LE-47 no pudo igualar a ninguno de los testigos híbridos. En MP80 las líneas LE-46 y LE-47 fueron iguales en forma estadística a los dos testigos utilizados (PIONEER-866 y WAC-694) obteniendo un rendimiento mayor que el testigo de menor rendimiento (PIONEER-866).

Observando estos resultados se puede decir que estas líneas han mostrado cierta consistencia en cuanto a igualar al menos a uno de los testigos híbridos utilizados en las tres últimas evaluaciones, por lo que se consideran prometedoras; además, presentan una alta homogeneidad en otros caracteres agrónómicos.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó durante el ciclo agrícola temprano de 1981 y estuvo establecido en dos localidades. La primera de éstas fue el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el Municipio de Marín, N.L., en el km 17 de la Carretera Zuazua-Marín; las coordenadas geográficas del lugar son 25° 52' de Latitud Norte y 100° 03' de Longitud Oeste con una altitud de 393 msnm (FAUANL, 1982).

En la región el clima es seco y extremoso, donde la temperatura se eleva a más de 40°C en el verano y desciende a varios grados bajo cero durante el invierno, la temperatura media anual es de 21°C y la precipitación pluvial promedio (durante los últimos diez años) es de 573 mm. Según la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1973), el tipo de clima es BS_1 (h') h x' (c'), donde: BS_1 es un clima seco o árido con un cociente P/T mayor de 22.9, son los menos secos de los mismos, (h') h cálido con una temperatura media (sobre 22°) (bajo 18°), x' con lluvias repartidas durante el año, (c') muy extremoso.

La segunda localidad considerada fue el Campo Agrícola Experimental de Anáhuac, N.L. (CAEANA), perteneciente al Centro de Investigaciones Agrícolas del Golfo Norte (CIAGON) del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Dicho campo está situado en el km 10 de la Carretera Cd. Anáhuac-Don Martín y su posición geográfica es de 27° 14' de Latitud Norte y 100° 10' de Longitud Oeste. Su altura sobre el nivel del mar es de 197 m y su clima en general se caracteriza como seco, con una temperatura media anual de 22.4°C (CIAT, 1 976).

En dicha región se presentan precipitaciones durante todos los meses del año, que son poco frecuentes pero intensas, con una media anual de 402.1 mm (promedio de los últimos diez años). Según el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1 973), el clima es BSx' donde BS es un clima seco o árido, x' con lluvias repartidas durante el año.

Materiales

Los materiales utilizados para llevar a cabo el estudio, fueron los necesarios para realizar las prácticas de preparación del suelo, riego, deshierbe, aplicación de insecticidas y cosecha manual.

El material genético sujeto a la evaluación agronómica consistió en 19 Líneas Experimentales de Sorgo (LE-S), tanto introducidas como formadas en el Programa de Sorgo del PNMFS; estas líneas fueron seleccionadas en el ciclo Marín Verano de 1 980 por poseer caracteres agronómicos deseables y gran homogeneidad. Como testigos se utilizaron híbridos comerciales de

sorgo recomendados para las zonas donde se llevó a cabo el estudio.

Enseguida se enlistan las líneas experimentales utilizadas y entre paréntesis se escribe su procedencia.

1. LE-S-108R	(Nebraska)	Cabe mencionarse que estas líneas no son las procedentes directamente de los lugares indicados, sino que se originaron a través de efectuar selecciones sobre los materiales introducidos.
2. LE-S-113R	"	
3. LE-S-114R	"	
4. LE-S-140R	"	
5. LE-S-153R	"	
6. LE-S-156R-1	"	
7. LE-S-166R	"	
8. LE-S-172R	"	
9. LE-S-175R	"	
10. LE-S-200R	"	
11. LE-S-33R	(Prog. HEP FAUANL)	
12. LE-S-20R	(Prog. CP-1)	
13. LE-S-1R	(CP)	
14. LE-S-3R	(CP)	
15. LE-18	(FAUANL)	
16. LE-46	"	
17. LE-47	"	
18. LE-PPS-272	"	
19. LE-S-57	(IDIN)	

En el experimento llevado a cabo en la Localidad 1 (Marín, N.L.) se consideró a las 19 líneas mencionadas y seis

testigos híbridos comerciales. En el caso de la Localidad 2 (Anáhuac, N.L.) no se sembraron tres líneas porque no se tuvo suficiente semilla, en lugar de ellas se incluyeron tres testigos más.

En el Cuadro 1 se enlistan los tratamientos considerados en las dos localidades.

En la Localidad 1 (Marín, N.L.), durante la floración se tuvo un ataque severo de mosquita " Midge " (Contarinia sorghifcola Coquillett), por lo cual se procedió a su combate con aplicaciones de Dipterex a razón de 10 a 12 kg/ha y después se utilizó Diazinón en una dosis de 750 ml/ha.

Métodos

El material se sembró el 17 de Marzo de 1981 en la Localidad 1 (Marín, N.L.) y el 25 del mismo mes en la Localidad 2 (Anáhuac, N.L.); en ambas, la siembra se realizó en húmedo y manualmente, depositando la semilla a chorrillo; la densidad de siembra empleada fue de 1 g/m, para después aclarar a cada 5 cm. En las dos localidades de prueba solamente se dió un riego de auxilio, ya que durante el resto del ciclo de cultivo se presentaron lluvias bien distribuídas.

Los tratamientos fueron establecidos en el campo bajo un diseño Bloques al Azar con cuatro repeticiones y 25 tratamien-

Cuadro 1. Lista de tratamientos considerados en cada localidad. Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Marín, N.L.	Anáhuac, N.L.
1. LE-S-108R	1. LE-S-108R
2. LE-S-113R	2. LE-S-113R
3. LE-S-114R	3. LE-S-114R
4. LE-S-140R	4. LE-S-140R
5. LE-S-153R	5. LE-S-153R
6. LE-S-156R-1	6. LE-S-156R-1
7. LE-S-166R	7. LE-S-166R
8. LE-S-172R	8. LE-S-175R
9. LE-S-175R	9. LE-200R
10. LE-S-200R	10. LE-S-33R
11. LE-S-33R	11. LE-S-20R
12. LE-S-20R	12. LE-S-1R
13. LE-S-1R	13. LE-S-3R
14. LE-S-3R	14. LE-18
15. LE-18	15. LE-46
16. LE-46	16. LE-PPS-272
17. LE-47	17. INIA-RB-3030
18. LE-PPS-272	18. INIA-RB-3006
19. LE-S-57	19. INIA-RB-2000
20. INIA-RB-3030	20. INIA-RB-2020
21. INIA-RB-2000	21. PIONEER 8311
22. INIA-RB-2020	22. MASTER GOLD-R
23. MASTER GOLD-R	23. PIONEER 8308
24. PIONEER 8308	24. ORO
25. ORO	25. PIONEER 8417

tos por repetición; la parcela útil estuvo constituida por dos surcos de 5 m de largo por 0.80 m de ancho, a cada parcela le fue asignado un tratamiento.

Toma de datos

Durante el desarrollo del cultivo se tomaron los datos siguientes:

1. Altura de planta (cm). Su medición se efectuó desde el suelo hasta donde nace la hoja bandera.
2. Longitud de excursión (cm). Se midió desde donde nace la hoja bandera hasta donde aparecen las primeras espiguillas.
3. Longitud de panoja (cm). Para esta variable se consideró la distancia entre la base de las primeras espiguillas hasta el ápice de la panoja.
4. Altura total (cm). Esta variable se generó sumando las tres variables anteriores.

Dichas variables fueron tomadas sobre 10 plantas con competencia completa elegidas al azar de cada parcela.

5. Días a floración. Para obtener la media de floración se procedió a contar el total de plantas por parcela y cuando aproximadamente la mitad de las plantas estaban en antesis, se tomaba tal día como la media de floración.

6. Sanidad general. Al observar el aspecto general de

las plantas en cada parcela, en cuanto a enfermedades en general (carbones, " downey mildiu ", royas, " blasthing "), se asignaba el valor que correspondía en base a la escala arbitraria siguiente:

- 0 = Mala
- 1 = Regular
- 2 = Buena
- 3 = Excelente

7. Color de grano. En este dato se tomó el color de grano que presentaban las panojas de cada parcela.

8. Tipo de panoja. Se hizo una observación general de la parcela y se asignó el tipo correspondiente como se indica enseguida.

- 1 = Cerrada o compacta
- 2 = Semi-abierta
- 3 = Abierta

9. Peso de 100 granos (g). Este dato se obtuvo pesando una muestra de 100 granos del rendimiento total de cada parcela.

10. Rendimiento de grano (g). Esta variable se midió después de limpiar y pesar la producción de grano del total de plantas cosechadas por parcela. Estandarizándose al 75% de plantas por parcela.

Después de la limpieza del grano, éste se pesó en una balanza granataria; se obtuvo también el porcentaje de humedad y

temperatura de la semilla al momento de ser pesada, para posteriormente ajustar el rendimiento de grano al 12% de humedad, utilizando la fórmula siguiente:

$$RC = Pgh \left(\frac{100 - Ph}{88} \right)$$

donde:

RC = Rendimiento de grano estimado por parcela al 12% de humedad

Pgh = Rendimiento de campo

Ph = Porcentaje de humedad del grano (Avila y Márquez, 1978).

Análisis estadístico

El experimento se estableció bajo un diseño de Bloques al Azar, cuyo modelo estadístico es:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij} \quad \text{donde:}$$

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

M = Es la media general

T_i = Es el efecto del i -ésimo tratamiento

B_j = Es el efecto del j -ésimo bloque

E_{ij} = Es el error experimental de la ij -ésima observación

Para las variables altura de planta, longitud de excer---
sión, longitud de panoja, altura total, días a floración, peso
de 100 granos y rendimiento de grano, se realizaron análisis
de varianza. Los datos de sanidad general, color de grano y
tipo de panoja, solamente fueron considerados como descripto--
res.

En el caso de la variable rendimiento de grano se efectuó
además un análisis conjunto, para observar si existía interac-
ción tratamiento por localidad. En este análisis solamente en
traron 22 tratamientos, los cuales estuvieron presentes en am-
bas localidades; los otros tratamientos se desecharon por no
corresponder en dichas localidades.

El modelo estadístico utilizado en este análisis fue:

$$\bar{X}_{ij} = M + T_i + T_j + M_{ij} + \bar{E}_{ij} \quad \text{donde:}$$

\bar{X}_{ij} = Media observada para el j-ésimo tratamiento del i-ésimo lugar

M = Es la media general

T_i, T_j = Representan los efectos del lugar y del trata-
miento, respectivamente

M_{ij} = La interacción del tratamiento por el lugar

\bar{E}_{ij} = Error experimental ponderado (Cochran y Cox, 1980).

Las hipótesis a probar tanto en los análisis de varianza como en el análisis conjunto fueron, respectivamente:

Análisis de varianza:

Ho: Igualdad de los tratamientos en cuanto a su comportamiento.

Ha: Al menos hay un tratamiento diferente a los demás.

Análisis conjunto:

Ho: No existe interacción tratamiento por localidad.

Ha: Al menos un tratamiento tiene interacción tratamiento por localidad.

En aquellas variables en que, en función de su análisis de varianza se aceptó la hipótesis alternante, se procedió a la comparación de medias de los tratamientos por el método de Tukey, cuya fórmula es:

$$DMSH = q \alpha S\bar{x} \quad \text{en donde:}$$

DMSH = Diferencia mínima significativa honesta

$S\bar{x}$ = Error estándar de la media = $\sqrt{\frac{S^2}{n}}$

S^2 = CM o varianza del error experimental

n = Número de observaciones, repeticiones o valores para calcular las medias.

q_{α} = Valor tabular, se encuentra en tablas con el número de muestras, grados de libertad del error y para el nivel de significancia $\alpha = 0.05$ (Reyes, 1980).

El análisis estadístico fue hecho en el Centro de Cálculo de la UANL mediante el Paquete de Rutinas Estadísticas SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) (Nie, et al., 1975).

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados de los análisis de varianza de los datos de la evaluación agronómica realizada en ambas localidades; además, se incluye la comparación de medias para las variables en que se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos en dichos análisis.

Rendimiento de grano

En los análisis de varianza realizados para la variable rendimiento de grano (g/parcela) al 12% de humedad, se encontró que existen diferencias entre tratamientos, tanto para el ensayo que se efectuó en Marín, N.L. como en el de Anáhuac, N.L. Dichos resultados se muestran en los Cuadros 16 y 17 del Apéndice, respectivamente.

Para esta variable, en el Cuadro 2 se muestra la comparación de medias obtenidas en la Localidad 1 (Marín, N.L.). En éste se observa que la línea LE-S-172R resultó ser la de rendimiento más alto (3 647.50 g/parcela) y además fue igualada estadísticamente por los tratamientos INIA-RB-2000, LE-S-20R, LE-S-156R-1, LE-S-200R, LE-S-57, INIA-RB-3030, LE-18, MASTER GOLD-R y PIONEER 8308, en orden decreciente.

Los tratamientos de rendimiento menor fueron las líneas LE-S-108R (935.50 g/parcela) y LE-S-166R (824.00 g/parcela);

Cuadro 2. Comparación de medias para rendimiento de grano (g/parcela) al 12% de humedad. Localidad 1 (Marfn, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marfn, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Descripción	Rendimiento (g/par.)	kg/ha
8	LE-S-172R	3 647.50	4 559.38
21	INIA-RB-2000	3 061.25	3 826.56
12	LE-S-20R	2 887.00	3 608.75
6	LE-S-156R-1	2 786.25	3 482.81
10	LE-S-200R	2 738.25	3 422.81
19	LE-S-57	2 735.25	3 419.06
20	INIA-RB-3030	2 697.75	3 372.19
15	LE-18	2 632.25	3 290.03
23	MASTER GOLD-R	2 604.50	3 255.63
24	PIONEER 8308	2 392.75	2 990.94
17	LE-47	2 266.25	2 832.81
16	LE-46	2 119.00	2 648.55
22	INIA-RB-2020	1 997.50	2 496.88
11	LE-S-33R	1 971.50	2 460.38
4	LE-S-140R	1 737.50	2 171.56
25	ORO	1 725.25	2 156.56
2	LE-S-113R	1 700.25	2 125.31
3	LE-S-114R	1 646.75	2 058.44
13	LE-S-1R	1 631.75	2 039.69
18	LE-PPS-272	1 371.25	1 714.06
14	LE-S-3R	1 365.00	1 706.25
5	LE-S-153R	1 091.50	1 364.38
9	LE-S-175R	1 006.75	1 258.94
1	LE-S-108R	935.50	1 169.38
7	LE-S-166R	824.00	1 030.00

DMSH (0.05) = 1 273.90

en cuanto a los híbridos fueron el INIA-RB-2020 (1 997.50 g/parcela) y el ORO (1 725.25 g/parcela).

La comparación de promedios de rendimiento para la Localidad 2 (Anáhuac, N.L.) se presenta en el Cuadro 3, en donde se ve que el testigo MASTER GOLD-R obtuvo el rendimiento mayor (3 252.47 g/parcela) y resultaron estadísticamente iguales a éste el ORO, LE-S-166R, PIONEER 8308 e INIA-RB-3030.

Las líneas LE-PPS-272 y LE-S-3R fueron las de rendimiento menor (639.83 y 448.10 g/parcela, respectivamente); de los testigos, el híbrido INIA-RB-2020 presentó el rendimiento menor (2 067.91 g/parcela). Además, se nota que la única línea que ocupó los primeros lugares fue la LE-S-166R.

En el análisis conjunto realizado para la variable rendimiento de grano, se observa que existen diferencias estadísticas entre tratamientos, entre lugares y en la interacción tratamientos por lugares; dicho análisis de varianza se muestra en el Cuadro 29 del Apéndice.

En el Cuadro 4 se expone la comparación de medias para tratamientos, en donde se puede observar que el testigo MASTER GOLD-R obtuvo el rendimiento de grano más alto (11 713.94g) y ninguna línea ni testigo lo igualó en forma estadística. Después del MASTER GOLD-R el testigo INIA-RB-2000 fue el que le siguió en rendimiento y éste fue igualado estadísticamente

Cuadro 3. Comparación de medias para rendimiento de grano (g/parcela) al 12% de humedad. Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marfn, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

Tratamiento	Descripción	Rendimiento (g/par.)	kg/ha
22	MASTER GOLD-R	3 252.47	4 065.59
24	ORO	2 643.27	3 304.09
7	LE-S-166R	2 349.85	2 937.31
23	PIONEER 8306	2 342.53	2 928.16
17	INIA-RB-3020	2 341.52	2 926.90
25	PIONEER 8417	2 142.39	2 677.99
18	INIA-RB-3006	2 138.38	2 672.98
21	PIONEER 8311	2 132.02	2 665.03
19	INIA-RB-2000	2 117.18	2 646.48
20	INIA-RB-2020	2 067.91	2 584.89
10	LE-S-33R	2 036.24	2 545.30
9	LE-S-200R	2 017.87	2 522.34
11	LE-S-20R	1 888.69	2 360.86
5	LE-S-153R	1 860.01	2 325.01
2	LE-S-113R	1 858.86	2 323.58
6	LE-S-156R-1	1 743.89	2 179.86
15	LE-46	1 665.44	2 081.80
1	LE-S-108R	1 459.42	1 824.28
4	LE-S-140R	1 412.32	1 765.40
14	LE-18	1 399.21	1 749.01
3	LE-S-114R	1 392.22	1 740.27
12	LE-S-1R	1 391.41	1 739.26
8	LE-S-175R	1 294.53	1 618.16
16	LE-PPS-272	639.83	799.79
13	LE-S-3R	448.10	560.13

DMSH (0.05) = 1 083.60

Cuadro 4. Comparación de medias para rendimiento de grano (g) al 12% de humedad. Análisis conjunto. Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Descripción	Rendimiento (g)
20	MASTER GOLD-R	11 713.94 ✓
18	INIA-RB-2000	10 356.87
17	INIA-RB-3030	10 078.53
11	LE-S-20R	9 551.38
9	LE-S-200R	9 512.24
21	PIONEER 8308	9 470.57
6	LE-S-156R-1	9 060.28
22	ORO	8 737.04
19	INIA-RB-2020	8 130.32
14	LE-18	8 062.92
10	LE-S-33R	8 015.47
15	LE-46	7 568.87
2	LE-S-113R	7 118.22
7	LE-S-166R	6 347.69
4	LE-S-140R	6 299.13
3	LE-S-114R	6 077.96
12	LE-S-1R	6 046.31
5	LE-S-153R	5 903.02
1	LE-S-108R	4 789.84
8	LE-S-175R	4 602.57
16	LE-PPS-272	4 022.17
13	LE-S-3R	3 626.21

DMSH (0.05) = 1 111.02

por los tratamientos INIA-RB-3030, LE-S-20R, LE-S-200R y P10--NEER 8308.

En este análisis, los tratamientos LE-PPS-272 y LE-S-3R alcanzaron los rendimientos más bajos (4 022.17 y 3 626.71 g, respectivamente); de igual manera, el híbrido con rendimiento menor fue INIA-RB-2020 con 8 130.82g.

Hay que hacer la aclaración de que las medias presentadas en este análisis conjunto son el total de tratamiento obtenido en cada análisis de varianza individual, respectivamente.

Cáracteres agronómicos

Altura de planta

Para esta variable se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos en ambas localidades; dichos resultados se muestran en los Cuadros 18 y 19 del Apéndice, respectivamente para cada localidad.

Para la Localidad 1 (Cuadro 5), la línea LE-47 obtuvo la altura mayor (106.68 cm), igualándola estadísticamente los testigos INIA-RB-2020, INIA-RB-3030 e INIA-RB-2000. La línea de altura menor fue LE-S-166R (32.83 cm) y el híbrido de altura menor fue el OR0 (69.60 cm).

En la Localidad 2 (Cuadro 6), el testigo INIA-RB-3006 al-

Cuadro 5. Comparación de medias para altura de planta (cm).
Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Descripción	Altura (cm)
17	LE-47	106.68
22	INIA-RB-2020	99.60
20	INIA-RB-3030	97.70
21	INIA-RB-2000	96.65
16	LE-46	93.62
18	LE-PPS-272	93.57
10	LE-S-200R	84.18
15	LE-18	81.95
24	PIONEER 8308	81.95
1	LE-S-108R	81.80
11	LE-S-33R	81.75
8	LE-S-172R	80.00
23	MASTER GOLD-R	76.25
9	LE-S-175R	70.97
25	ORO	69.60
6	LE-S-156R-1	64.70
12	LE-S-20R	64.05
13	LE-S-1R	58.33
3	LE-S-114R	53.00
19	LE-S-57	52.63
2	LE-S-113R	51.63
5	LE-S-153R	46.70
4	LE-S-140R	44.25
14	LE-S-3R	43.23
7	LE-S-166R	32.83

DMSH (0.05) = 9.90

Cuadro 6. Comparación de medias para altura de planta (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Descripción	Altura (cm)
18	INIA-RB-3006	94.02
20	INIA-RB-2020	90.42
17	INIA-RB-3030	89.32
16	LE-PPS-272	88.52
25	PIONEER 8417	87.35
15	LE-46	87.27
19	INIA-RB-2000	86.62
14	LE-18	82.32
10	LE-S-33R	81.32
9	LE-S-200R	80.15
22	MASTER GOLD-R	78.47
21	PIONEER 8311	76.42
1	LE-S-108R	74.02
23	PIONEER 8308	72.60
8	LE-S-175R	70.90
6	LE-S-156R	69.77
24	ORO	65.47
11	LE-S-20R	62.40
12	LE-S-1R	56.30
13	LE-S-3R	52.95
3	LE-S-114R	52.45
4	LE-S-140R	48.47
2	LE-S-113R	48.05
5	LE-S-153R	47.55
7	LE-S-166R	41.85

DMSH (0.05) = 15.14

canzó la altura mayor (94.02 cm), siendo igualado en forma estadística por los tratamientos INIA-RB-2020, INIA-RB-3030, LE-PPS-272, PIONEER 8417, LE-46, INIA RB-2000, LE-18, LE-S-33R y LE-S-200R. De nuevo la línea LE-S-166R obtuvo la altura menor (41.85 cm) así como el híbrido ORO (65.47 cm).

Longitud de panoja

Para este carácter en los análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos en ambas localidades; dichos resultados se muestran en los Cuadros 20 y 21 del Apéndice, respectivamente para cada localidad.

En la Localidad 1, la comparación de medias que se presenta en el Cuadro 7, muestra que el testigo MASTER GOLD-R tuvo la longitud de panoja mayor (31.35 cm) y resultaron estadísticamente iguales a él, INIA-RB-3030, LE-18, LE-S-33R, ORO, PIONEER 8308, LE-S-108R, LE-47, LE-S-200R, INIA-RB-2000, INIA-RB-2020, LE-S-156R-1, LE-S-20R, LE-46 y LE-175R.

En la prueba de medias para la Localidad 2 (Cuadro 8), la longitud de panoja mayor la obtuvo el testigo PIONEER 8417, y fueron iguales en forma estadística a él los tratamientos MASTER GOLD-R, INIA-RB-3006, INIA-RB-3030, ORO, INIA-RB-2020, PIONEER 8308, LE-S-33R, PIONEER 8311, LE-S-20R, INIA-RB-2000, LE-S-108R, LE-18, LE-S-175R, LE-PPS-272, LE-S-1R, LE-S-200R y LE-S-156R-1.

Cuadro 7. Comparación de medias para longitud de la panoja (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Descripción	Long. panoja (cm)
23	MASTER GOLD-R	31.35
20	INIA-RB-3030	30.13
15	LE-18	30.05
11	LE-S-33R	29.73
25	ORO	29.63
24	PIIONEER 8308	28.10
1	LE-S-108R	27.67
17	LE-47	27.45
10	LE-S-200R	27.25
21	INIA-RB-2000	27.15
22	INIA-RB-2020	26.80
6	LE-S-156R-1	26.65
12	LE-S-20R	26.35
16	LE-46	26.23
9	LE-S-175R	25.68
2	LE-S-113R	25.00
18	LE-PPS-272	24.58
13	LE-S-1R	24.33
3	LE-S-114R	21.55
14	LE-S-3R	21.50
8	LE-S-172R	19.22
7	LE-S-166R	18.98
19	LE-S-57	18.45
5	LE-S-153R	16.40
4	LE-S-140R	14.93

DMSH (0.05) = 5.86

Cuadro 8. Comparación de medias para longitud de la panoja (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Descripción	Long. panoja (cm)
25	PIONEER 8417	26.20
22	MASTER GOLD-R	25.77
18	INIA-RB-3006	25.57
17	INIA-RB-3030	25.52
24	ORO	25.22
20	INIA-RB-2020	24.92
23	PIONEER 8308	23.70
10	LE-S-33R	23.52
21	PIONEER 8311	23.32
11	LE-S-20R	23.12
19	INIA-RB-2000	23.00
1	LE-S-108R	22.50
14	LE-18	22.42
8	LE-S-175R	22.40
16	LE-PPS-272	21.92
12	LE-S-1R	21.90
9	LE-S-200R	21.85
6	LE-S-156R-1	21.20
15	LE-46	20.62
2	LE-S-113R	19.00
3	LE-S-114R	18.70
7	LE-S-166R	17.75
13	LE-S-3R	17.72
5	LE-S-153R	16.05
4	LE-S-140R	14.75

DMSH (0.05) = 5.57

En la Localidad 1 las líneas LE-S-172R, LE-S-166R, LE-S-57, LE-S-153R y LE-S-140R fueron las que obtuvieron la longitud de panoja menor de 20 cm; y en la Localidad 2 fueron las líneas LE-S-113R, LE-S-114R, LE-S-166R, LE-S-3R, LE-S-153R y LE-S-140R,

Longitud de excursión

En los Cuadros 22 y 23 del Apéndice se muestran los análisis de varianza para el carácter longitud de la excursión en cada localidad, respectivamente; estos análisis muestran diferencias altamente significativas entre tratamientos. Por lo anterior, se procedió a la comparación de medias.

Para la Localidad 1 (Cuadro 9), en dicha comparación se observa que la línea LE-S-108R obtuvo la longitud de excursión mayor (16.95 cm), y la igualaron en forma estadística los tratamientos LE-S-33R, LE-S-1R, LE-S-200R, ORO, INIA-RB-2020, INIA-RB-2000, PIONEER 8308, LE-47, LE-S-20R, LE-46, INIA-RB-3030 y MASTER GOLD-R.

En la Localidad 2 (Cuadro 10), la línea LE-S-200R obtuvo la excursión mayor (23.20 cm) siendo iguales estadísticamente a ésta los tratamientos PIONEER 8311, LE-S-33R, LE-S-108R, LE-46, LE-S-113R, ORO, INIA-RB-3030, INIA-RB-3006, PIONEER 8308, INIA-RB-2020, LE-S-1R, LE-S-20R, PIONEER 8417, INIA-RB-2000 y MASTER GOLD-R.

Cuadro 9. Comparación de medias para longitud de la excersión (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

Tratamiento	Descripción	Long. excersión (cm)
1	LE-S-108R	16.95
11	LE-S-33R	16.18
13	LE-S-1R	13.35
10	LE-S-200R	12.27
25	ORO	11.70
22	INIA-RB-2020	11.50
21	INIA-RB-2000	11.30
24	PIONEER 8308	11.07
17	LE-47	10.70
12	LE-S-20R	10.63
16	LE-46	10.45
20	INIA-RB-3030	10.35
23	MASTER GOLD-R	9.88
3	LE-S-114R	7.48
2	LE-S-113R	7.05
14	LE-S-3R	5.48
18	LE-PPS-272	5.30
19	LE-S-57	4.38
9	LE-S-175R	3.90
6	LE-S-156R-1	2.80
4	LE-S-140R	2.27
15	LE-18	1.83
5	LE-S-153R	1.32
8	LE-S-172R	1.20
7	LE-S-166R	0.13

DMSH (0.05) = 7.37

Cuadro 10. Comparación de medias para longitud de la excersión (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

Tratamiento	Descripción	Long. excersión (cm)
9	LE-S-200R	23.20
21	PIONEER 8311	22.75
10	LE-S-33R	21.65
1	LE-S-108R	21.55
15	LE-46	21.50
2	LE-S-113R	21.07
24	ORO	19.47
17	INIA-RB-3030	18.82
18	INIA-RB-3006	18.02
23	PIONEER 8308	17.57
20	INIA-RB-2020	17.57
12	LE-S-1R	17.02
11	LE-S-20R	15.72
25	PIONEER-8417	15.60
19	INIA-RB-2000	15.52
22	MASTER GOLD-R	15.15
6	LE-S-156R-1	9.47
16	LE-PPS-272	9.02
13	LE-S-3R	8.25
3	LE-S-114R	8.15
8	LE-S-175R	7.55
14	LE-18	7.30
4	LE-S-140R	4.07
5	LE-S-153R	2.27
7	LE-S-166R	1.50

DMSH (0.05) = 10.71

En ambas localidades la línea LE-S-166R resultó ser la de longitud de excersión menor (0.13 y 1.5 cm, respectivamente). Sin embargo, en la Localidad 1, las líneas LE-18, LE-S-153R y LE-S-172R obtuvieron un promedio bajo en la longitud de excersión (menor de 2 cm).

Altura total

Para esta variable, los resultados de los análisis de varianza para cada localidad, muestran que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos; ésto se observa en los Cuadros 24 y 25 del Apéndice, respectivamente para la Localidad 1 y la Localidad 2.

En la comparación de medias para la Localidad 1 (Cuadro 11), la línea LE-47 resultó ser la de altura mayor (144.83 cm) siendo igualada estadísticamente por los testigos INIA-RB-3030, INIA-RB-2020, INIA-RB-2000 y la línea LE-46. La línea de altura menor fue LE-S-166R (51.93 cm) y el híbrido con el porte menor fue el ORO (110.93 cm).

En la Localidad 2 (Cuadro 12), el testigo INIA-RB-3006 alcanzó la altura mayor (137.63 cm) y resultaron iguales estadísticamente a él INIA-RB-3030, INIA-RB-2020, LE-46, PIONEER 8417, LE-S-33R, INIA-RB-2000, LE-S-200R, PIONEER 8311, LE-PPS-272, MASTER GOLD-R y LE-S-108R.

Nuevamente los tratamientos con altura menor fueron la

Cuadro 11. Comparación de medias para altura total de planta (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

Tratamiento	Descripción	Altura total (cm)
17	LE-47	144.83
20	INIA-RB-3030	138.18
22	INIA-RB-2020	137.90
21	INIA-RB-2000	135.10
16	LE-46	130.30
11	LE-S-33R	127.65
1	LE-S-108R	126.43
10	LE-S-200R	123.70
18	LE-PPS-272	123.45
24	PIONEER 8308	121.13
23	MASTER GOLD-R	117.48
15	LE-18	113.83
25	ORO	110.93
12	LE-S-20R	101.03
9	LE-S-175R	100.55
8	LE-S-172R	100.43
13	LE-S-1R	96.06
6	LE-S-156R-1	94.15
2	LE-S-113R	83.68
3	LE-S-114R	80.03
19	LE-S-57	75.45
14	LE-S-3R	70.20
5	LE-S-153R	64.43
4	LE-S-140R	61.45
7	LE-S-166R	51.93

DMSH (0.05) = 16.70

Cuadro 12. Comparación de medias para altura total de planta (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

Tratamiento	Descripción	Altura total (cm)
18	INIA-RB-3006	137.63
17	INIA-RB-3030	133.68
20	INIA-RB-2020	132.93
15	LE-46	129.40
25	PIONEER 8417	129.15
10	LE-S-33R	126.50
19	INIA-RB-2000	125.28
9	LE-S-200R	125.20
21	PIONEER 8311	122.50
16	LE-PPS-272	119.48
22	MASTER GOLD-R	119.40
1	LE-S-108R	118.08
23	PIONEER 8308	113.93
14	LE-18	112.05
24	ORO	110.18
11	LE-S-20R	101.25
8	LE-S-175R	100.88
6	LE-S-156R-1	100.58
12	LE-S-1R	95.23
2	LE-S-113R	88.13
3	LE-S-114R	79.30
13	LE-S-3R	78.93
5	LE-S-153R	72.88
4	LE-S-140R	67.30
7	LE-S-166R	61.10

DMSH (0.05) = 21.02

línea LE-S-166R (61.10 cm) y el híbrido ORO (110.18 cm).

Peso de 100 granos

Los análisis de varianza para este carácter muestran diferencias altamente significativas para tratamientos en ambas localidades; dichos análisis se exponen en los Cuadros 26 27 del Apéndice, respectivamente para cada localidad.

En la Localidad 1 la prueba de medias (Cuadro 13) indica que el testigo PIONEER 8308, presentó el peso mayor (3.40 g) aunque resultó ser igual estadísticamente a los tratamientos INIA-RB-3030, MASTER GOLD-R, INIA-RB-2000, ORO, LE-46, INIA-RB-2020, LE-S-20R, LE-47, LE-S-114R, LE-S-113R y LE-S-156R-1. La línea de peso menor fue LE-S-153R (1.30 g).

Para la Localidad 2, en la discriminación de medias (Cuadro 14) se nota que el testigo ORO, obtuvo el peso mayor de 100 granos (3.95 g), siendo igualado estadísticamente por MASTER GOLD-R, INIA-RB-3030, INIA-RB-3006, LE-S-114R, INIA-RB-2000, PIONEER 8308, LE-S-113R e INIA-RB-2020. El tratamiento con el promedio menor fue la línea LE-S-3R (1.82 g) y el híbrido que alcanzó el peso menor fue el PIONEER 8311 (3.01 g).

Días a floración

Para esta variable sólo se presenta el análisis de varianza de la Localidad 1 (Cuadro 28 del Apéndice), ya que en la Localidad 2 fue imposible tomar este dato. Dado que el análisis

Cuadro 13. Comparación de medias para peso de 100 granos (g). Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Descripción	Peso (g)
24	PIONEER 8308	3.40
20	INIA-RB-3030	3.23
23	MASTER GOLD-R	3.22
21	INIA-RB-2000	3.03
25	ORO	2.88
16	LE-46	2.88
22	INIA-RB-2020	2.78
12	LE-S-20R	2.70
17	LE-47	2.67
3	LE-S-114R	2.60
2	LE-S-113R	2.48
6	LE-S-156R-1	2.42
8	LE-S-172R	2.38
4	LE-S-140R	2.33
1	LE-S-108R	2.30
10	LE-S-200R	2.23
18	LE-PPS-272	2.20
13	LE-S-1R	2.20
15	LE-18	2.15
19	LE-S-57	2.15
9	LE-S-175R	2.10
11	LE-S-33R	2.00
7	LE-S-166R	1.88
14	LE-S-3R	1.85
5	LE-S-153R	1.30

DMSH (0.05) = 0.985

Cuadro 14. Comparación de medias para peso de 100 granos (g). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marfn, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Descripción	Peso (g)
24	ORO	3.95
22	MASTER GOLD-R	3.93
17	INIA-RB-3030	3.68
18	INIA-RB-3006	3.64
3	LE-S-114R	3.51
19	INIA-RB-2000	3.47
23	PIONEER 8308	3.46
2	LE-S-113R	3.43
20	INIA-RB-2020	3.42
25	PIONEER 8417	3.32
7	LE-S-166R	3.31
1	LE-S-108R	3.25
11	LE-S-20R	3.22
16	LE-PPS-272	3.19
21	PIONEER 8311	3.01
9	LE-S-200R	2.94
6	LE-S-156R-1	2.93
15	LE-46	2.90
8	LE-S-175R	2.88
4	LE-S-140R	2.72
12	LE-S-1R	2.59
10	LE-S-33R	2.50
5	LE-S-153R	2.36
14	LE-18	2.33
13	LE-S-3R	1.82

DMSH (0.05) = 0.541

muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos, enseguida se da la comparación de medias cuyo resultado se observa en el Cuadro 15.

La línea LE-S-3R resultó ser la más tardía con 76.25 días a floración aunque en forma estadística fue igualada por las líneas LE-S-57, LE-S-172R, LE-S-113R, LE-S-156R-1, LE-47, LE-18, LE-S-153R y LE-S-200R. El tratamiento de menor número de días a floración fue la línea LE-S-140R (65 días) los híbridos más precoces resultaron ser el INIA-RB-2000 y MASTER GOLD-R ambos con 66.75 días. En forma general, todos los testigos fueron más precoces que la gran mayoría de las líneas.

Cuadro 15. Comparación de medias para los días a floración. Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Descripción	Floración (días)
14	LE-S-3R	76.25
19	LE-S-57	74.75
8	LE-S-172R	73.75
2	LE-S-113R	73.50
6	LE-S-156R-1	73.00
17	LE-47	72.75
15	LE-18	72.50
5	LE-S-153R	72.50
10	LE-S-200R	72.50
9	LE-S-175R	71.75
7	LE-S-166R	70.50
16	LE-46	69.75
11	LE-S-33R	69.75
12	LE-S-20R	69.75
18	LE-PPS-272	68.75
20	INIA-RB-3030	68.50
22	INIA-RB-2020	67.50
24	PIONEER 8308	67.25
25	ORO	67.25
13	LE-S-1R	67.25
1	LE-S-108R	67.00
3	LE-S-114R	66.75
21	INIA-RB-2000	66.75
23	MASTER GOLD-R	66.75
4	LE-S-140R	65.00

DMSH (0.05) = 3.93

DISCUSION

En este capítulo se presenta, para cada localidad, la discusión de los resultados obtenidos de los análisis de varianza y las comparaciones de medias de las variables estudiadas. En primer lugar se expone lo que respecta a rendimiento de grano y posteriormente a caracteres agronómicos.

Rendimiento de grano

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Localidad 1 (Marfín, N.L.), la línea LE-S-172R y el testigo híbrido INIA-RB-2000 fueron los mejores en cuanto a rendimiento; no obstante, se puede considerar que con éstos compiten adecuadamente en producción de grano las líneas LE-S-20R, LE-S-156R-1, LE-S-200R, LE-S-57, LE-18, LE-47, LE-46 y LE-S-33R, así como los demás testigos empleados, exceptuando al híbrido ORO que obtuvo un rendimiento promedio bajo.

En lo concerniente al comportamiento de las líneas restantes, se puede decir que fue malo debido a las producciones bajas que alcanzaron, ocupando los últimos lugares las líneas LE-S-175R, LE-S-108R y LE-S-166R.

Por otra parte, en la Localidad 2 (Anáhuac, N.L.) se observó que los testigos híbridos utilizados tuvieron los rendimientos mejores y que la única línea que compitió bien con

ellos fue la LE-S-166R, que se vió superada en valor numérico solamente por los híbridos MASTER GOLD-R y ORO.

Respecto a la producción de las demás líneas, si bien muchas de ellas lograron igualar en forma estadística a algunos de los testigos, se considera que solamente las líneas LE-S-33R y LE-S-200R mostraron un rendimiento aceptable. En general, se puede decir que la mayoría de las líneas obtuvieron rendimientos bajos, siendo las líneas LE-S-175R, LE-PPS-272 y LE-S-3R las de menor producción.

Como se puede observar, los rendimientos en ambas localidades resultaron aceptables en términos generales; además, se observa que existe diferencia en la producción de grano de una localidad a otra, siendo en promedio superiores los rendimientos de la Localidad 1 (Marín, N.L.).

Se asume que esta diferencia en los rendimientos pueda deberse a que las líneas están mejor adaptadas a las condiciones climáticas y de suelo de Marín, N.L.; ya que como se mencionó anteriormente, tanto las líneas introducidas como las formadas en el Programa de Sorgo han sido sembradas durante varios ciclos en esta localidad en un lote de progenitores (sin evaluarlas), con el propósito de uniformizarlas por medio de la autofecundación artificial y la elección de las plantas mejores de cada línea, buscando además incrementar su semilla (Guerra, et al., 1 980; Maldonado, et al., 1 980; Martínez, 1 982).

Se puede suponer que aunado a la elección practicada, también hubo oportunidad de que actuara la Selección Natural, lo cual trajo como consecuencia que solamente los individuos que mostraron mejor adaptación a las condiciones ambientales de Marín, N.L., fueran seleccionados en dichos ciclos y de esta manera se obtuvieran rendimientos mejores en esta localidad que en el ambiente diferente de Anáhuac, N.L.

En lo que respecta a resultados de evaluaciones anteriores, solamente se cuenta con datos de las líneas LE-18, LE-46 y LE-47. Dichos ensayos sólo se realizaron en Marín, N.L., y en términos generales se reporta que tales líneas han sido consistentes en igualar estadísticamente a los testigos híbridos empleados (Guerra, et al., 1980; Maldonado, et al., 1980; Martínez, 1982). En la presente evaluación se encontró que tal comportamiento es semejante en Marín, N.L., pero en Anáhuac, N.L., no ocurre lo mismo ya que en ésta mostraron rendimientos inferiores.

En ambas localidades los coeficientes de variación resultaron altos (22.96% y 21.88%, respectivamente). Esto pudo deberse en gran parte a ciertos aspectos del manejo de los experimentos (aclareos a destiempo y formación de costras de tierra que impidieron la buena emergencia de las plántulas), a factores ambientales adversos (como una fuerte granizada faltando poco para la floración en la Localidad 1), así como a posibles errores en la toma de datos, incrementando con esto el

error experimental teniéndose en consecuencia un cuadrado medio del error grande y por lo tanto un coeficiente de variación alto. No obstante, se considera que se pudo realizar una discriminación adecuada en el comportamiento de las líneas evaluadas.

En el análisis de varianza conjunto realizado para rendimiento de grano, se encontró que existen diferencias entre lugares, entre tratamientos y que existe interacción de tratamientos X lugares; ésto indica entre otras cosas, que las líneas y los híbridos (testigos) se comportaron de forma distinta en las dos localidades de prueba.

Lo anterior se puede ver con el comportamiento de la línea LE-S-166R, que en la Localidad 1 fue la que obtuvo el rendimiento más bajo y en la Localidad 2 resultó estadísticamente igual al testigo de mayor rendimiento. Lo mismo puede observarse en el caso del híbrido ORO, el cual tuvo en Marín, N.L., un rendimiento bajo y en Anáhuac, N.L., mostró una de las producciones mejores.

En este análisis, el testigo MASTER GOLD-R, alcanzó el mayor rendimiento y ningún otro híbrido ni línea lo igualó; sin embargo, las mejores líneas fueron LE-S-20R y LE-S-200R, aunque también las líneas LE-S-156R-1, LE-18, LE-S-33R, LE-46 y LE-S-113R tuvieron un rendimiento aceptable y además igualan cuando menos a uno de los testigos híbridos empleados.

Exceptuando a las líneas LE-S-172R, LE-S-57 y LE-47 que no entraron en el análisis conjunto, las líneas arriba mencionadas mostraron una producción buena en Marín, N.L., y/o Anáhuac, N.L.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, se puede considerar que las líneas con una producción de grano mala fueron la LE-PPS-272, LE-S-3R y LE-S-175R.

Caracteres agronómicos

En lo que se refiere a los caracteres agronómicos considerados, se logró caracterizar a las líneas ya que los análisis de varianza respectivos mostraron que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, en ambas localidades. En general, los coeficientes de variación fueron bajos, excepto para longitud de excursión que fue alto en ambas localidades. La discusión de estos resultados se da a continuación.

Altura total de planta

De manera general se observa que las líneas alcanzaron mayor altura en la Localidad 1 (Marín, N.L.), aunque las diferencias entre una localidad y otra no son muy drásticas. También se nota que en las dos localidades las líneas con mayor porte son las mismas, siendo éstas la LE-46, LE-S-33R, LE-S-108R, LE-S-200R, LE-PPS-272, LE-18 y LE-47 (aunque esta última no se sembró en Anáhuac, N.L.). Lo anterior puede indicar que las

líneas muestran cierta uniformidad para este carácter y que las diferencias entre una localidad y otra pueden deberse a la influencia ambiental.

De igual forma se encuentra que los híbridos fueron más altos que muchas líneas, alcanzando mayor altura los híbridos del INIA.

Longitud de panoja

En la Localidad 1 (Marín, N.L.), tanto las líneas como los híbridos alcanzaron una longitud mayor de panoja con respecto a la Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Estas diferencias en cuanto a la expresión del carácter pueden atribuirse al efecto ambiental o al grado de adaptación de los genotipos a cada localidad, ya que aparte de que se tienen medias menores en Anáhuac, N.L., es notorio que en esta localidad la mayoría de los híbridos tuvieron una longitud de panoja mayor comparado con las líneas no ocurriendo esto en Marín, N.L.

Las líneas LE-18, LE-S-33R, LE-S-108R, LE-47, LE-S-200R, LE-S-156R-1, LE-S-20R, LE-46, LE-S-175R, LE-S-113R, LE-PPS-272, LE-S-1R, LE-S-114R y LE-S-3R resultaron ser las mejores en la Localidad 1; y las líneas LE-S-33R, LE-S-20R, LE-S-108R, LE-18, LE-S-175R, LE-PPS-272, LE-S-1R, LE-S-200R, LE-S-156R-1 y LE-46 en la Localidad 2. Por lo anterior, se puede afirmar que estas líneas poseen un buen tamaño de panoja con respecto a los híbridos utilizados como testigos en cada localidad.

Longitud de excersión

Para esta variable se apreciaron diferencias muy marcadas entre una localidad y otra, observándose que en la Localidad 2 (Anáhuac, N.L.), tanto las líneas como los híbridos alcanzaron una mayor longitud de excersión, y en Marín, N.L. tuvieron promedios menores. Estas diferencias en longitud pueden ser atribuidas a la influencia ambiental, ya que no se observa que los híbridos o las líneas hayansido favorecidas en una determinada localidad. Las mejores líneas en la Localidad 1 fueron LE-S-108R, LE-S-33R, LE-S-1R, LE-S-200R, LE-47, LE-S-20R y LE-46; en la Localidad 2 resultaron las líneas LE-S-200R, LE-S-33R, LE-S-108R, LE-46, LE-S-113R, LE-S-1R y LE-S-20R.

Cabe mencionar que para esta variable se obtuvieron coeficientes de variación elevados (34.31 y 27.6%, respectivamente para cada localidad), lo cual puede deberse a posibles errores al tomar este dato o a que los materiales no son uniformes para este carácter y existe variación dentro de cada línea y aún dentro de los híbridos. Esto último puede confirmarse con los resultados de los informes MP79, MV79 y MP80 en los que se obtuvieron coeficientes de variación altos para longitud de ex--cersión y se menciona que las líneas no son homogéneas para este carácter (Guerra, et al., 1 980; Maldonado, et al., 1 980; Martínez, 1 982).

Peso de 100 granos

En el caso de esta variable se observó que en la Locali--

dad 2 (Anáhuac, N.L.), las líneas e híbridos alcanzaron los pesos mayores; ésto pudo ser ocasionado en gran parte a que los genotipos en la Localidad 1 (Marín, N.L.), tuvieron mayor longitud de panoja y por lo tanto grano más chico y de menor peso que los de la Localidad 2 que tuvieron menor longitud de panoja pero grano más grande y con más peso, en función de los resultados obtenidos en la presente evaluación. Esto puede avallarse con los resultados que se presentan en el informe MP80 en el que se obtuvieron coeficientes de correlación altamente significativos y en forma negativa entre las variables peso de 100 granos y longitud de la panoja aunque, de acuerdo con el autor, no fueron muy consistentes (Martínez, 1982).

En ambas localidades la mayoría de las líneas alcanzaron un peso aceptable de 2g o más; solamente las líneas LE-S-166R, LE-S-3R y LE-S-153R en la Localidad 1 y la LE-S-3R en la Localidad 2 tuvieron un peso menor de 2g. No obstante, en Anáhuac, N.L., la línea LE-S-166R (que fue una de las de mayor rendimiento) fue la única que tuvo un incremento más marcado en el peso de 100 granos respecto a la Localidad 1. De igual forma se observa que los híbridos alcanzaron un peso mayor en ambas localidades, comparado con las líneas.

Días a floración

Este dato únicamente se tomó en la Localidad 1 y se observó que hubo líneas intermedias y precoces, aunque la mayoría de ellas resultaron ser más tardías que los híbridos utiliza--

dos como testigos. Esto último se avala con los informes de MP79, MV79 y MP80 en los que se encontró la misma tendencia en cuanto a que los híbridos comerciales son más precoces que las líneas experimentales (Guerra, et al., 1 980; Maldonado, et al., 1 980; Martínez, 1 982).

Los genotipos más tardíos fueron las líneas LE-S-3R, LE-S-57, LE-S-172R, LE-S-113R, LE-S-156R-1, LE-47, LE-18, LE-S-153R y LE-S-200R (en orden decreciente), fluctuando en un rango de 76.25 a 72.50 días; en el caso de los híbridos lo fue el INIA-RB-3030 (68.50 días). Los materiales más precoces fueron la línea LE-S-140R (65 días) y los híbridos MASTER GOLD-R e INIA-RB-2000, ambos con 66.75 días.

De acuerdo con los resultados obtenidos para rendimiento de grano en cada una de las localidades y en el análisis conjunto, así como con los correspondientes a caracteres agronómicos, existen líneas prometedoras.

Tal es el caso de la línea LE-S-172R, que bajo las condiciones de Marín, N.L., fue la que alcanzó el rendimiento mayor; además, posee caracteres agronómicos deseables, aunque para la longitud de excursión presenta un promedio bajo.

En Anáhuac, N.L., la línea LE-S-166R, resultó ser la mejor en cuanto a rendimiento de grano; cabe mencionar que en esta localidad dicha línea alcanzó valores bajos para altura

y longitud de excursión, siendo aceptables los promedios de las otras variables. En Marín, N.L. esta misma línea obtuvo el rendimiento más bajo y sus caracteres agronómicos no fueron aceptables.

Además de los genotipos anteriores que resultaron ser los mejores en cada localidad respectivamente, pueden considerarse como buenas a las líneas LE-S-20R, LE-S-200R, LE-46, LE-S-33R, LE-47 (sólo sembrada en la Localidad 1), LE-S-156R-1 y LE-18, ya que en ambas localidades tuvieron un rendimiento aceptable y además presentaron caracteres agronómicos adecuados. No obstante que las dos últimas obtuvieron promedios bajos en cuanto a longitud de la excursión, se puede pensar que dicha variable no es una característica que ocasione que estas líneas se desechen; además, como se mencionó anteriormente, aún existe variación dentro de las líneas en cuanto a este carácter, y puede ser posible obtener mayor longitud de excursión seleccionando los mejores individuos dentro de estas líneas.

En ese mismo sentido, la línea LE-S-57 (sembrada sólo en Marín, N.L.), puede ser incluida en este grupo de líneas, ya que posee un buen rendimiento, aunque presenta baja altura y poca longitud de excursión.

De acuerdo con lo anterior, puede decirse que la línea LE-S-172R, resultó ser la mejor para Marín, N.L., la LE-S-166R, para Anáhuac, N.L., y las líneas LE-S-20R, LE-S-200R y

LE-S-33R fueron las mejores en ambas localidades.

De tal manera que las líneas LE-S-172R, LE-S-166R, LE-S-20R, LE-S-156R-1, LE-S-200R, LE-18, LE-46, LE-S-33R, LE-47 y LE-S-57, podrían ser utilizadas como probables progenitores masculinos (Líneas R) en la formación de híbridos; ya que no solo se busca que devuelvan la fertilidad en la cruce, sino que además transmitan al híbrido caracteres de interés. Aparte de lo anterior, algunas de estas líneas podrían ser liberadas como variedades nuevas entre los agricultores.

A manera de resumen de los resultados obtenidos en los ensayos de las líneas en ambas localidades, en los Cuadros 30 y 31 del Apéndice se presenta la caracterización lograda para cada localidad, respectivamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en función de los materiales genéticos utilizados y de las condiciones ambientales en que fueron evaluados, se puede concluir lo siguiente:

1. Se cumplieron los objetivos del trabajo ya que los rendimientos en ambas localidades fueron evaluados y además se logró caracterizar agronómicamente a los materiales.
2. Se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos en los análisis de varianza para rendimiento de grano (g/parcela), realizados en cada localidad.
3. La mejor línea en cuanto a rendimiento de grano (g/parcela) en la Localidad 1 (Marín, N.L.), resultó ser la LE-S-172R, en la Localidad 2 (Anáhuac, N.L.), fue la LE-S-166R; y en ambas localidades las líneas LE-S-20R, LE-S-200R y LE-S-33R; no obstante también se consideran buenas a las líneas LE-S-156R-1, LE-18, LE-46, LE-47 y LE-57.
4. Los rendimientos obtenidos fueron aceptables en forma general en ambas localidades, siendo en promedio mayores en Marín, N.L.

5. Las líneas mostraron una adaptación mejor para las condiciones en que fueron formadas (Marín, N.L.).
6. Los híbridos se comportaron mejor en Anáhuac, N.L., en todas las variables estudiadas.
7. Existen diferencias altamente significativas en el análisis de varianza conjunto para rendimiento de grano, tanto entre lugares, como tratamientos y tratamiento X lugares.
8. Para las variables altura de planta, longitud de la panoja, longitud de la excursión, altura total de planta, peso de 100 granos y días a floración se obtuvieron diferencias altamente significativas entre tratamientos en ambas localidades.
9. Se encontraron valores mayores en la Localidad 1 para las variables altura total y longitud de la panoja y en la Localidad 2 para las variables longitud de la excursión y peso de 100 granos.
10. Se encontró que la mayoría de las líneas experimentales son más tardías que los híbridos utilizados como testigos.
11. Las líneas LE-S-172R, LE-S-166R, LE-S-20R, LE-S-200R,

LE-S-156R-1, LE-18, LE-S-33R, LE-46, LE-47 y LE-57, pueden ser estudiadas para utilizarlas como líneas R (progenitores masculinos) en la formación de híbridos experimentales o ser liberadas como variedades.

En base a lo anterior se recomienda:

1. Seguir evaluando las líneas en años y localidades, para determinar cuáles son superiores en su comportamiento, en las condiciones ambientales de su área potencial de distribución.
2. Realizar a tiempo y en forma adecuada las labores culturales, así como uniformizar la toma de datos.
3. Efectuar selección sobre el carácter longitud de la excursión, para uniformizarlo.

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo durante el ciclo agrícola temprano de 1981 en dos localidades. La primera fue el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la UANL, ubicado en el municipio de Marín, N.L., y la segunda el Campo Agrícola Experimental de Anáhuac, N.L., del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Los objetivos fueron: evaluar por rendimiento de grano y otros caracteres agronómicos a 19 líneas R experimentales de sorgo, observar su comportamiento en ambas localidades y obtener información preliminar para el proceso de formación de progenitores de híbridos.

Se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar con cuatro repeticiones y 25 tratamientos por repetición, usando como testigos híbridos comerciales. Para cada localidad se realizaron análisis de varianza para rendimiento de grano, altura de planta, longitud de panoja, longitud de excursión, altura total, peso de 100 granos y días a floración. Se efectuó un análisis conjunto para rendimiento de grano en el que sólo entraron 22 tratamientos que fueron los comunes en ambas localidades. Como descriptores se obtuvieron los datos de sanidad general, color de grano y tipo de panoja. En todos los análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos en ambas localidades; en el análisis conjunto se detectaron diferencias estadísticas entre tratamientos, entre lugares y tratamientos por lugares.

Se cumplieron los objetivos del trabajo. Se encontró que las mejores líneas en cuanto a rendimiento de grano fueron la LE-S-172R en Marín, N.L., la LE-S-166R en Anáhuac, N.L., y en ambas localidades las líneas LE-S-20R, LE-S-200R y LE-S-33R; además se consideran buenas a las líneas LE-S-156R-1, LE-18, LE-46, LE-47 y LE-57. Todas estas líneas se consideran prometedoras, ya que bajo las condiciones del estudio, además de que fueron las más rendidoras poseen caracteres agronómicos aceptables. El determinar cuáles son las mejores líneas es con el fin de utilizarlas posteriormente como progenitores masculinos (líneas R) en la formación de híbridos experimentales o para liberarlas como variedades.

En general, se obtuvieron rendimientos aceptables siendo mayores en Marín, N.L.; las líneas mostraron una adaptación mejor en las condiciones en que fueron formadas (Marín, N.L.) y los híbridos se comportaron mejor en Anáhuac, N.L.

Se recomienda seguir evaluando las líneas en años y localidades para establecer su área potencial de distribución, realizar a tiempo y adecuadamente las labores culturales, hacer uniforme la toma de datos y efectuar selección sobre el carácter longitud de la excursión.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Acosta D., E., M. Aguilar S., J. A. Arzola O., G. Barrera V., D. Calderón T., M. A. Cantú A., J. L. Cantú P., L. Cerece ro G., M. Contreras N., R. Herrera M. y S. Rodríguez L. 1 979. Informe de actividades de investigación del Pro-- yecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo para las partes bajas del Estado de Nuevo León. Sorgo. Marín, N.L. Ciclo-Verano 1 978. Tesis Profesional. Facultad de Agro nomía, UANL. Marín, N.L. México.
- Allard, R. W. 1 980. Principios de la mejora genética de las plantas. Tercera edición. Ediciones Omega, S.A. Barcelo na, España.
- Avila V., A. y F. Márquez S. 1 978. Comparación de métodos de ajuste para correccion por fallas en sorgos para grano. Sobretiro de Agrociencia N° 31. Chapingo, México.
- Brauer H., O. 1 969. Fitogenética aplicada. Primera edición. Editorial Limusa, S.A. México.
- CIAB. 1 980. Conferencias técnicas (memoria). Ciclo p/v 1 980. Campo Agrícola Experimental " Los Altos de Jalisco ". INIA, SARH. Tepatitlán, Jalisco. México.
- CIAT. 1 976. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental " Anáhuac ". INIA, SAG. México.
- Cochran, W. G. y G. M. Cox. 1 980. Diseños experimentales. Sexta reimpresión de la primera edición en español. Edi torial Trillas, S.A. México.
- Elliott, F. C. 1 967. Mejoramiento de plantas. Citogenética. Segunda edición. CECSA. México
- FAUANL. 1 982. Antecedentes y objetivos del campo. Boletín Desplegable N° 1. FAUANL. Marín, N.L. México.
- García, E. 1 973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Dirección General de Publicaciones, UNAM. México.
- Guerra C., F. J., S. A. Martínez E., R. Pérez G., F. Posada G., A. Torres O. y H. Zavala H. 1 980. Informe de activida des de investigación del Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo para las partes bajas del Estado de Nuevo León. Sorgo. Ciclo Marín-Primavera de 1 979. Tesis Pro fesional. Facultad de Agronomía, UANL. Marín, N.L. Méxi co.

- Lacadena, J. R. 1970. Genética vegetal, Fundamentos de su aplicación. Segunda edición, AGESA, Librería Agrícola de Madrid. Madrid, España.
- Maldonado C., F., G. Maldonado R., J. L. Martínez H., J. B. Maya L., J. Méndez M. e I. Montoya C. 1980. Informe de actividades de investigación del Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo para las partes bajas del Estado de Nuevo León. Sorgo. Ciclo Marín-Verano de 1979. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía. UANL. Marín, N.L. México.
- Martin, J. H. 1975. Historia y clasificación de los sorgos. En: Producción y usos del sorgo. Editores: J. S. Wall y W. M. Ross. Primera edición. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- Martínez M., J. 1982. Estudios en germoplasma básico de sorgo para grano (*Sorghum vulgare* Pers.). Programa de Sorgo, PMMFS. Marín-Primavera de 1980. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía UANL. Marín, N.L. México.
- Nie, N. H., C. Haldai Hull, J. G. Jenkins, K. Steinbrenner and D. H. Bent. 1975. Statistical package for the social sciences. Second edition. Mc Graw-Hill Book Company. USA.
- Poehlman, J. M. 1979. Mejoramiento genético de las cosechas. Sexta reimpresión de la primera edición en español. Editorial Limusa, S.A. México.
- Quinby, J. R. y K. F. Schertz, 1975. Genética, fitotecnia y producción de semilla de sorgo híbrido. En: Producción y usos del sorgo. Editores: J. S. Wall y W. M. Ross. Primera edición. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- Reyes C., P. 1980. Diseño de experimentos agrícolas. Segunda edición. Editorial Trillas, S.A. México.
- Robles S., R. 1976. Producción de granos y forrajes. Primera reimpresión de la primera edición. Editorial Limusa, S.A. México.

APENDICE

Cuadro 16. Análisis de varianza para rendimiento de grano (g/parcela) al 12% de humedad. Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	53382814.5	2224283.9	9.92**	1.68	2.06
Repeticiones	3	176127.4	58709.1	0.26	2.74	4.07
Error	72	16147315.9	224268.3			
Total	99	69706257.8	704103.6			

C.V. = 22.96%

\bar{X} = 2 062.89 (g/parcela)

Cuadro 17. Análisis de varianza para rendimiento de grano (g/parcela) al 12% de humedad. Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	34041790.0	1418407.9	8.74**	1.68	2.06
Repeticiones	3	1286970.0	428990.0	2.64	2.74	4.07
Error	72	11683414.0	162269.6			
Total	99	47012174.0	474870.5			

C.V. = 21.88%

\bar{X} = 1 841.42 (g/parcela)

** = Altamente significativos

Cuadro 18. Análisis de varianza para altura de planta (cm).
Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	40068.45	1669.52	123.46**	1.68	2.06
Repeticiones	3	14.88	4.96	0.37	2.74	4.07
Error	72	973.67	13.52			
Total	99	41056.99	414.72			

C.V. = 5.09%

\bar{X} = 72.30 (cm)

Cuadro 19. Análisis de varianza para altura de planta (cm).
Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	24655.92	1027.33	32.6**	1.68	2.06
Repeticiones	3	1161.33	387.11	12.28	2.74	4.07
Error	72	2264.40	31.51			
Total	99	28081.65	283.66			

C.V. = 7.86%

\bar{X} = 71.4 (cm)

** Altamente significativo

Cuadro 20. Análisis de varianza para longitud de la panoja (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	1963.2	81.8	17.1**	1.68	2.06
Repeticiones	3	41.9	14.1	2.9	2.74	4.07
Error	72	344.9	4.8			
Total	99	2350.0	23.8			

C.V. = 8.75%

\bar{X} = 25.00 (cm)

Cuadro 21. Análisis de varianza para longitud de la panoja (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	930.3	38.8	9.05**	1.68	2.06
Repeticiones	3	112.3	37.4	8.74	2.74	4.07
Error	72	308.6	4.3			
Total	99	1351.2	13.7			

C.V. = 9.43%

\bar{X} = 21.94 (cm)

** = Altamente significativo

Cuadro 22. Análisis de varianza para longitud de la excersión (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	2259.5	94.20	12.56**	1.68	2.06
Repeticiones	3	14.5	4.84	0.65	2.74	4.07
Error	72	539.8	7.50			
Total	99	2813.8	28.40			

C.V. = 34.31%

\bar{X} = 7.98 (cm)

Cuadro 23. Análisis de varianza para longitud de la excersión (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	4335.0	180.6	11.42**	1.68	2.06
Repeticiones	3	479.6	159.9	10.11	2.74	4.07
Error	72	1138.5	15.8			
Total	99	5953.1	60.1			

C.V. = 27.6%

\bar{X} = 14.39 (cm)

** = Altamente significativo

Cuadro 24. Análisis de varianza para altura total de planta (cm). Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	68743.4	2864.3	74.28**	1.68	2.06
Repeticiones	3	33.2	11.1	0.29	2.74	4.07
Error	72	2776.7	38.6			
Total	99	71553.3	722.8			

C.V. = 5.90%

\bar{X} = 105.29 (cm)

Cuadro 25. Análisis de varianza para altura total de planta (cm). Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	48390.0	2016.30	33.03**	1.68	2.06
Repeticiones	3	975.3	325.09	5.33	2.74	4.07
Error	72	4394.7	61.04			
Total	99	53760.0	543.04			

C.V. = 7.23%

\bar{X} = 108.03 (cm)

** = Altamente significativo

Cuadro 26. Análisis de varianza para peso de 100 granos (g).
Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	23.1	0.96	7.19**	1.68	2.06
Repeticiones	3	1.2	0.42	3.01	2.74	4.07
Error	72	9.6	0.13			
Total	99	33.9	0.34			

C.V. = 14.94%

\bar{X} = 2.45 (g)

Cuadro 27. Análisis de varianza para peso de 100 granos (g).
Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	26.00	1.08	27.00**	1.68	2.06
Repeticiones	3	0.27	0.09	2.25	2.74	4.07
Error	72	2.94	0.04			
Total	99	29.22	0.30			

C.V. = 6.49%

\bar{X} = 3.11 (g)

** = Altamente significativo

Cuadro 28. Análisis de varianza para los días a floración. Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	900.3	37.5	17.56**	1.68	2.06
Repeticiones	3	8.4	2.8	1.32	2.74	4.07
Error	72	153.8	2.1			
Total	99	1062.5	10.7			

C.V. = 2.09%

\bar{X} = 70.07 (días)

Cuadro 29. Análisis de varianza para rendimiento de grano (g) al 12% de humedad. Análisis conjunto. Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1 981.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Lugares	1	2942200.0	2942200.0	14.68**	3.89	6.76
Tratamientos	21	1186810800.9	5651514.3	28.20**	1.62	1.97
Trat. x Lug.	21	48732650.0	2320602.4	11.58**	1.62	1.97
Error comb.	252	50496569.0	200383.2			

C.V. = 12.03%

\bar{X} = 3 752.09 (g)

** = Altamente significativo

Cuadro. 30. Concentración de promedios de las variables estudiadas en la Localidad 1 (Marín, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Rend. g/par.	Rend. kg/ha	Long. ex- cersion cm	Long. panoja cm	Altura total cm	Pesos 100 granos g	Flora- ción días	Sani- dad gral.	Color grano panoja	Tipo
LE-S-108R	935.5	1169.4	16.9	27.7	126.4	2.3	67.0	2	Naranja	1
LE-S-113R	1700.2	2125.3	7.0	25.0	83.7	2.5	73.5	1	Naranja	3
LE-S-144R	1646.7	2058.4	7.5	21.5	80.0	2.6	66.7	3	Naranja	1
LE-S-140R	1737.2	2171.6	2.3	14.9	61.4	2.3	65.0	2	Café	2
LE-S-153R	1091.5	1364.4	1.3	16.4	63.4	1.3	72.5	3	Blanco	1
LE-S-156R-1+	2786.2	3482.8	2.8	26.6	94.1	2.4	73.0	2	Lila	2
LE-S-166R+	824.0	1030.0	0.1	19.0	51.9	1.9	70.5	1	Crema	1
LE-S-172R+	3647.5	4559.4	1.2	19.2	100.4	2.4	73.7	2	Café	1
LE-S-175R	1006.7	1258.9	3.9	25.7	100.5	2.1	71.7	1	Naranja	2
LE-S-200R+	2738.2	3422.8	12.3	27.3	123.7	2.2	72.5	2	Naranja	2
LE-S-33R+	1971.5	2460.4	16.2	29.7	127.6	2.0	69.7	2	Café	3
LE-S-20R+	2887.0	3608.7	10.7	26.3	101.0	2.7	69.7	3	Naranja	1
LE-S-1R	1631.7	2039.7	13.3	24.3	96.0	2.2	67.2	2	Naranja	2
LE-S-3R	1365.0	1706.2	5.5	21.5	70.2	1.3	76.2	1	Crema	1
LE-18+	2632.2	3290.0	1.8	30.0	113.8	2.1	72.5	2	Crema	3
LE-46+	2119.0	2648.7	10.4	26.2	130.3	2.9	69.7	2	Naranja	1
LE-47+	2266.2	2832.8	10.7	27.4	144.8	2.7	72.7	2	Naranja	1
LE-PPS-272	1371.2	1714.1	5.3	24.6	123.4	2.2	68.7	2	Naranja	1
LE-S-57+	2735.2	3419.1	4.4	18.4	75.4	2.1	74.7	2	Café	1
INIA-RB-3030	2697.7	3372.2	10.3	30.1	138.2	3.2	68.5	2	Naranja	2
INIA-RB-2000	3061.2	3826.6	11.3	27.1	135.1	3.0	66.7	2	Naranja	2
INIA-RB-2020	1997.5	2496.9	11.5	26.8	137.9	2.8	67.5	2	Crema	2
MASTER GOLD-R2604.5	3255.6	3255.6	9.9	31.3	117.5	3.2	66.7	2	Naranja	2
PIONEER 8308	2392.7	2990.9	11.1	28.1	121.1	3.4	67.2	2	Naranja	2
ORO	1725.2	2156.6	11.7	29.6	110.9	2.9	67.2	3	Naranja	3

+ = Líneas seleccionadas en el presente estudio

Cuadro 31. Concentración de promedios de las variables estudiadas en la Localidad 2 (Anáhuac, N.L.). Caracterización agronómica de líneas R de sorgo en Marín, N.L. y Anáhuac, N.L. Primavera de 1981.

Tratamiento	Rend. g/par.	Rend. kg/ha	Long. ex cersion cm	Long. panoja cm	Altura total cm	Peso 100 granos g	Sani dad gral.	Color grano	Tipo panoja
LE-S-108R	1459.4	1824.3	21.5	22.5	118.1	3.2	1	Naranja	2
LE-S-113R	1858.9	2323.6	21.1	19.0	88.1	3.4	1	Naranja	3
LE-S-114R	1292.2	1740.3	8.1	18.7	79.3	3.5	1	Naranja	1
LE-S-140R	1412.3	1765.4	4.1	14.7	67.3	2.7	0	Café	1
LE-S-153R	1860.0	2325.0	2.3	16.0	72.9	3.4	2	Blanco	1
LE-S-156R-1+	1743.9	2179.9	9.5	21.2	100.6	2.9	2	Lila	1
LE-S-166R+	2349.8	2937.3	1.5	17.7	61.1	3.3	2	Crema	1
LE-S-175R	1294.5	1618.2	7.5	22.4	100.9	2.9	2	Naranja	2
LE-S-200R+	2017.9	2522.3	23.2	21.9	125.2	2.9	2	Naranja	2
LE-S-33R+	2036.2	2545.3	21.6	23.5	126.5	2.5	1	Naranja	2
LE-S-20R+	1868.7	2360.9	15.7	23.1	101.2	3.2	2	Naranja	3
LE-S-1R	1391.4	1739.3	17.0	21.9	95.2	2.6	1	Naranja	2
LE-S-3R	448.1	560.1	8.2	17.7	78.9	1.8	2	Crema	1
LE-16+	1399.2	1749.0	7.3	22.4	112.0	2.3	2	Crema	3
LE-46+	1665.4	2081.8	21.5	20.6	129.4	2.9	2	Naranja	3
LE-PPS-272	639.8	799.8	9.0	21.9	119.5	3.2	1	Naranja	1
INIA-RB-3030	2341.5	2926.9	18.8	25.5	133.7	3.7	2	Naranja	2
INIA-RB-3006	2138.4	2673.0	18.0	25.6	137.6	3.6	2	Naranja	2
INIA-RB-2000	2117.2	2646.5	15.5	23.0	125.3	3.5	2	Naranja	2
INIA-RB-2020	2067.9	2584.9	17.6	24.9	132.9	3.4	2	Crema	3
PIONEER 6311	2132.0	2665.0	22.7	23.3	122.5	3.0	1	Naranja	3
MASTER GOLD-R	3252.5	4065.6	15.1	25.8	119.4	3.9	2	Naranja	2
PIONEER 8308	2342.5	2928.2	17.6	23.7	113.9	3.5	1	Naranja	2
ORO	2643.3	3304.1	19.5	25.2	110.2	3.9	2	Naranja	3
PIONEER 6417	2142.4	2678.0	15.6	26.2	129.1	3.3	2	Naranja	3

+ = Líneas seleccionadas en el presente estudio

