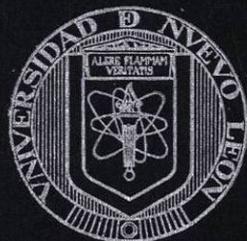


0187

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE  
15 HIBRIDOS DE SORGO PARA GRANO

TESIS

JUAN QUINTANILLA CORTAZZO

0.333

5

71

1971

0  
1  
8  
7

T  
SB235  
Q5  
C.1

7.3  
5  
71



1080063464

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE  
15 HIBRIDOS DE SORGO PARA GRANO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA**

**JUAN QUINTANILLA CORTAZZO**

**MONTERREY, N. L.**

**OCTUBRE DE 1971**

T  
SB235  
Q5



Biblioteca Comunal  
Solidaria

F. Tesis



UANL

FONDO

TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES

JUAN QUINTANILLA GARZA  
MAGDALENA CORTAZZO DE QUINTANILLA

En agradecimiento a su gran  
esfuerzo por educarme.

A MIS HERMANOS:

ARTEMIO  
GRACIELA  
MA. TERESA  
JESUS  
JOSE ARTURO  
MAGDALENA  
BLANCA ROSA  
MARINA  
MA. DEL SOCORRO  
y ALVARO ROLANDO

CON RESPETO

A MI ESPOSA  
CON AMOR

A MONICA MI HIJA  
CON INFINITO CARIÑO

A MIS MAESTROS

A MI FACULTAD

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

## INDICE GENERAL

	Pág.	
I	INTRODUCCION	1
II	REVISION DE LITERATURA	3
	Origen	3
	Adaptación	4
	Características del Sorgo	4
	Distribución y producción en México.	5
	Usos	7
	Variedades e híbridos	8
	Siembra	10
	Densidad	10
	Distribución y profundidad	10
	Fertilización	11
	Riegos	12
	Cultivos	13
	Plagas y enfermedades	13
	Cosecha	14
III	MATERIALES Y METODOS	16
	Materiales	17
	Métodos	22
IV	RESULTADOS	25
V	DISCUSION	35
VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
VII	RESUMEN	39
VIII	BIBLIOGRAFIA CITADA	41
IX	INDICE DE TABLAS Y FIGURAS	43

## INTRODUCCION

Por la gran importancia que ha adquirido el cultivo del sorgo de grano en los últimos años y la poca experiencia que se tiene en la siembra del cultivo, fue uno de los motivos - para el establecimiento de esta prueba.

El gran incremento que ha tenido este grano por la in-- tensa demanda de las industrias productoras de alimentos,, ha despertado el interés de los agricultores, los cuáles han au-- mentado el área de este cultivo por sus buenos resultados.

La zona cítrica de Nuevo León reúne todas las caracterís-- ticas ecológicas necesarias para la buena explotación del cul-- tivo del sorgo de grano, sin embargo no se tienen experien-- cias que puedan determinar qué híbridos tienen buen adapta-- ción en la zona y sólo se guían por la propaganda comercial - de las casas productoras de semillas, resultando que en algu-- nos casos no han producido lo suficiente, pese a los esfuer-- zos hechos por esas casas para recomendar un híbrido de bue-- nas características agronómicas y altos rendimientos, motivo por el cual se hace indispensable efectuar pruebas tendientes a encontrar híbridos adaptables a la zona, fecha de siembra densidad, riegos, fertilización, etc. etc., que ayuden a in--- troducir con más éxito el cultivo en esa zona. Colaborando a combatir el monocultivo a base de maíz, el cual les produce - rendimientos muy bajos.

En México durante la última década, las importaciones -

de sorgo a nuestro país fluctuarón entre 500 y 600 toneladas anuales, la producción nacional obtenida en el año de 1964 fue de 600,000 toneladas, y el requerimiento para la ganadería, la avicultura y la industria del almidón principalmente, demandaban una producción de 1;000,000 de toneladas, de acuerdo a estas necesidades la SAG programó aumentar las áreas de cultivo, principalmente en aquellos Estados donde el cultivo del algodón dejó de ser económicamente costeable, debido a esta medida tomada por la SAG, se logró producir en el año de 1966 la cantidad de 1;300,000 toneladas, mismas que autoabastecieron a las necesidades del país y permitieron la exportación de 200,000 toneladas; aumentándose a 690,000 toneladas para 1969 (3).

Por lo que se refiere al Estado de Nuevo León, el cultivo del sorgo se ha incrementado del año de 1965 en que se cultivaban 8,000 hectáreas a 1969 en que se aumentaron a 24,500 hectáreas, siendo la producción en 1965 de 14,400 toneladas y en 1969 se produjeron 63,150 toneladas, las cuáles no satisfacen el consumo estatal, ya que se importan grandes cantidades de grano del Estado de Tamaulipas, el cual se usa en la fabricación de alimentos, principalmente en la avicultura (3).

Los resultados de esta prueba serán de utilidad práctica para interesar a los agricultores de la región sobre las ventajas de la siembra del sorgo de grano y aunque es sólo un aspecto, ésta podrá servir para marcar el inicio de una serie que den a conocer los beneficios de este cultivo.

## REVISION DE LITERATURA

### ORIGEN.-

En la época actual el sorgo se cultiva en casi todas las zonas tropicales y subtropicales. Si bien algunos autores insisten en que el lugar de origen de los sorgos fue La India (1) otras muchas autoridades en la materia consideran como la mayor probabilidad que se originaron en la región central de Africa y de allí se extendieron a Egipto y luego hacia el Oriente de Arabia, India y China (1) (2). Por la gran diversidad de tipos de sorgo existentes en Kordfau, Provincia Central del Sudan se cree que allí estuvo el foco original (1).

La capacidad de este cereal para resistir condiciones adversas del medio ambiente, así como la facilidad con que se cruza por su condición de heterocigote, ha permitido la aparición de muchos tipos, los cuáles han sido seleccionados por el hombre, el cual ha efectuado cruzamientos para fijar por lo menos en una generación características deseables, tales como el tamaño y tipo de la panoja, la resistencia a plagas y enfermedades, la precocidad, la altura total, mecanizándose su cultivo se han obtenido mayores rendimientos. (13)

Todos los híbridos pertenecen a la especie Sorghum Vulgare que es una colección de tipos que varían en forma, tamaño, ciclo, hábitos, etc. El antecesor del sorgo no se

conoce pero sí se conocen varias especies que son parientes de él como el Zacate Sudan (SORGHUM SUDANESE) del sureste de Africa que son Zcates anuales con un genotipo complementario del Sorghum Vulgare y el Sorghum Halepense que es un Zacate Perenne del tipo Tetraploide originado posiblemente de los tipos anuales (15).

### ADAPTACION

El sorgo se adapta a diversas condiciones de humedad temperatura y altitud, se ha demostrado que el sorgo se cultiva en regiones cuya precipitación media varía desde los 400-650 mm. anuales y se ha observado que se desarrolla bien desde los 0 hasta 1,800 Mts., S.N.M. (18)

El mejor crecimiento del sorgo se obtiene en climas cálidos, para mejor germinación de la semilla y crecimiento inicial de la planta se requiere una temperatura de 8-10°C siendo la temperatura ideal para su crecimiento 27°C, pudiendo elevarse estas temperaturas hasta 37°C, sin perjudicar a la planta. (18)

En lo que respecta al factor suelo se encuentra ampliamente adaptado a las diferentes texturas así como también al alto contenido de sales solubles, debido a esto no sufre estancamiento en su crecimiento como le sucede a otros cultivos ni disminuye su producción (18).

### CARACTERISTICAS DEL SORGO

El sorgo es una planta que produce altos rendimientos-

cuando dispone de agua suficiente durante su desarrollo y - produce rendimientos económicos aún cuando el agua escasea en épocas críticas y con lo cual otros cultivos no prosperan o no es costeable su producción (18).

El sorgo siempre ha sido muy popular entre los agricultores de las zonas semi-árida debido a su capacidad para resistir a la sequía y reanudar su crecimiento cuando vuelven las lluvias (18).

Las características botánicas por las cuales el sorgo es resistente a la sequía son las siguientes: (19)

1.- Profusa ramificación y amplia distribución del sistema radicular.

2.- La planta crece lentamente hasta que el sistema radicular está bien establecido.

3.- Si hay sequía antes de florear la planta permanece latente por largo tiempo y continúa su crecimiento tan pronto las condiciones se vuelven propicias.

4.- Durante períodos de extensa sequía las hojas del sorgo se enrollan reduciendo así la transpiración de las plantas.(19)

#### DISTRIBUCION Y PRODUCCION EN MEXICO

El cultivo del sorgo empezó a adquirir importancia en México en 1958 después que en la zona norte del Estado de -

Tamaulipas, se inició el desplazamiento del cultivo del algo donero (6).

Este cultivo ha tomado un gran impulso extendiéndose a casi todos los Estados de la República, pensándose alcanzar a sembrar en el Ciclo 70-71 una superficie aproximada de un millón de hectáreas (6).

Las otras regiones de importancia en que se cultiva sor go son en el Estado de Guanajuato, Sinaloa, Jalisco y -' - Michoacán (6).

Teniendo un rendimiento a nivel nacional de 2.500 Kgs., hectárea aproximadamente (6)

La producción de sorgo para grano en el país se muestra en el Cuadro I y para el Estado de Nuevo León en el Cuadro - No. 2., de los años 1965-1969.

CUADRO NO. 1.- Valor de la producción de sorgo de grano en - el país 1965-1969 (7).

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA	RENDIMIENTO HECTAREA	PRODUCCION TOTAL	VALOR
1965	314,373	2,363	746.993	463;135,660
1966	553,678	2,529	1;399,940	874;962,500
1967	665,383	2,413	1;605,392	1;003;370,000
1968	859,882	2,429	2;131,392	1;332;057,500
1969	900,000	2,667	2;400,000	1;500;000,000

CUADRO No. 2.- Valor de la producción de sorgo para grano en  
Nuevo León 1965 - 1969 (3 ).

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA	RENDIMIEN TO/HA.	PRODUCCION TOTAL	V A L O R
1965	8,000	1,800	14,400	9;000,000
1966	9,500	1,800	17,000	10;687.500
1967	11,800	3,000	35,344	22;090,000
1968	14,700	2,950	43,340	26;087,500
1969	24,500	2,577	63,150	39;468;750

#### USOS

El uso principal del sorgo es como alimento de ganado, el grano contiene cerca de 12% de proteína, 3% de grasa y 70% de carbohidratos, se compara en valor alimenticio con el maíz, tiene ligeramente más proteína pero menos grasa, y ninguno de los dos tiene vitamina "A" (4).

"En la engorda de puercos y de ganado vacuno para carne, el valor alimenticio del sorgo es de 95% en comparación con el del maíz. Esto mismo sucede en aves. Si se toma en cuenta que el valor alimenticio del sorgo es cerca del 95% de maíz, pero en el mercado su precio es solamente el 60%, se comprende que el grano de sorgo es más económico para la alimentación de animales" (4).

En la India, China y Africa el cultivo del sorgo de grano es muy importante y cerca del 75% de la producción -

de estos países se usa como alimento humano en forma de harina (17).

El sorgo se utiliza como alimento pecuario pero también se obtienen de él: Almidón, aceites comestibles y jarabe, -- también Gluten. El almidón para consumo humano y en la elaboración de adhesivos, asimismo la industria cervecera en la obtención de maltas y otras industrias obtienen de él alcohol industrial (1) (17).

#### VARIETADES E HIBRIDOS

Antes de 1928, las variedades de sorgo crecían de 1.37- a 1.80 metros de altura y algunos de ellos producían panojas encorvadas. Los tipos de panojas encorvadas se cortaban a mano y no eran adecuadas para cosecha mecánica (20).

En 1928 apareció la variedad Beaver, de poca altura con panojas derechas y por consiguiente adecuada para cosecharse con trilladora; dos años más tarde apareció la variedad Wheatland, variedad que permite el empleo de cosechadoras mecánicas (20).

La variedad "Early Kalo" que salió en 1937 se desarrolló ampliamente durante pocos años en Kansas y Nebraska, pero perdió su popularidad porque el cultivo con frecuencia se acababa antes de que pudiera ser cosechada. En 1941 se -- obtuvo la variedad combinada "Martin" de tallo vigoroso, por lo que se incrementaron en forma importante los sorgos de cosecha con máquina. Años después se introdujeron --

otras variedades de tallos vigorosos, incluyendo: Planisman Westland, Caprok, Midland, Combine 7078, Early Hegart, - - Dwarf Kafir 44-14, Redbine 60, Dorset, Redlan, Noryhum, Reliance. Cuando los sorgos híbridos para grano se desarrollaron en 1956 en gran escala, las variedades citadas fueron las más importantes en las siembras de las grandes planicies (20).

El primer sorgo híbrido que se produjo sobre base comercial, fue el resultado de una triple cruza genética. Este procedimiento se deshechó después de 1956 y en la actualidad toda semilla híbrida se produce con plantas masculinas estériles, citoplasmica. Las variedades de sorgos híbridos del mismo tiempo de maduración rinden un 20% más (20).

Los sorgos crecen en todos los tipos de suelo, pero se desarrollan mejor en suelos de textura gruesa (arenosa). En los suelos de textura fina dan buena cosecha en condiciones de adecuada humedad. (14)

La principal característica positiva del sorgo es su resistencia a las variaciones de humedad en el suelo, que le dá su sistema radicular de rápido desarrollo y de gran tamaño, así como su eficiente metabolismo y bajo índice de transpiración. (18)

Produce bien en suelos con un pH, de 4.5 a 8.5 y es medianamente tolerable a las sales (13).

## SIEMBRA

### EPOCAS DE SIEMBRA.-

Las fechas de siembra establecidas para el Estado de -- Nuevo León son las comprendidas en un periodo que varía del 20 de febrero al 31 de marzo en siembras de primavera y del 15 de junio al 30 de julio en verano (19).

Las siembras efectuadas fuera de estas fechas traen -- como consecuencia bajos rendimientos, fuertes problemas con plagas y enfermedades así como también intenso ataque de pájaros (19).

### DENSIDAD.-

El número de plantas por hectárea es un punto fundamental para obtener buenos rendimientos principalmente bajo -- las condiciones de humedad en que se realice el cultivo re--comendándose en siembras de riego, usar de 10 a 12 Kgs./ -- hectárea y en temporal de 8 a 10 Kgs., hectárea de semilla--con buena germinación. (16)

En el caso del sorgo no es tan importante las distan--cias sino la población de plantas por hectárea que debe -- fluctuar entre 120,000 y 150,000 para obtener una buena -- cosecha, utilizando para ésto una densidad de 10-12 Kgs., hectárea de semilla (16).

### DISTRIBUCION Y PROFUNDIDAD.-

El sorgo se debe sembrar a una profundidad de 3 a 5

cms., utilizando una sembradora de hileras, la separación de los surcos varía de 70 a 90 cms., en condiciones de siembra sin máquina debe hacerse en suelo húmedo, rajando el bordo y depositando la semilla a una profundidad de 5 a 7 cms., con una separación de surco de 75 cm. (14).

#### FERTILIZACION.-

La fertilización del sorgo es tema de muchas controversias, sin embargo, en términos generales se concuerda que extrae intensamente nutrientes del suelo, que lo hace un mal cultivo anterior a otras gramíneas, ésto se soluciona con una rotación de cultivo con leguminosos o bien con fertilizantes, o en su defecto cultivar la tierra y dejarla descansar (4).

El sorgo es una planta cuyas exigencias en los nutrientes principales, nitrógeno, fósforo y potasio, son aproximadamente de la misma magnitud del maíz, pero debido a su extenso sistema radicular explora mayor volumen de suelo en busca de nutrientes y agua, lo que reduce la fertilidad general, y para obtener o sostener rendimientos satisfactorios, es necesario proporcionar al suelo materia orgánica y fertilizantes (5), como se muestra en el Cuadro Núm. 3.

CUADRO No. 3.- Tabla comparativa de elementos mayores que extrae el sorgo y maíz por tonelada producida (5).

ELEMENTOS	MAIZ	SORGO
Nitrógeno	35	30
Fósforo	15	10
Potasio	35	30

Como se puede ver en los datos anteriores las grandes exigencias del sorgo de los nutrientes principales son más redituables tomando en cuenta que el sorgo produce mayor cantidad de toneladas de grano que el maíz (5 ).

La aplicación del fertilizante deberá hacerse junto con la siembra, mateado o en bandas laterales y separado unos 5 cms., de la siembra. Si se usa máquina fertilizadora se colocará en forma de banda a 5 cms., a un lado y abajo de la semilla y si hay una 2a. aplicación que sería nitrogenada, se efectuará en bandas laterales a la distancia indicada 5 cms., a un lado de la planta (5 ).

#### RIEGOS.-

Aunque el sorgo es superior a otros cultivos en su capacidad para dar cosecha en lugares de limitada humedad, - podría dejar de producir bajo condiciones de extrema sequía, no obstante, en dichas circunstancias la planta puede permanecer latente, es necesario que vuelva a haber humedad a tiempo para producir grano.(11)

Treinta días después de la siembra aumentan las necesidades de agua en el sorgo y son mucho mayores cuando se inicia la floración aproximadamente a los 60 días. Es durante este periodo entre los 30 y 60 días después de la na cencia en que debe regarse, si se cuenta con agua suficiente se pueden dar dos riegos de auxilio , el 1o., a los 35 días, después de la emergencia, y el 2o., a los 55 días, pe

ro si cuenta con agua para un solo riego éste debe hacerse - en el momento de la floración. Hay que tener presente que - después de la floración no debe efectuarse ningún riego pues provoca el ahijamiento, resultando que la madurez de corte - no sea uniforme y se tengan a la vez Panojas maduras y ver-- des, aumentando esta última la humedad del grano al cosechar se (11).

Para una buena cosecha el sorgo requiere durante la for-- mación de la Panoja 1,000 M3., de agua disponible en el sue-- lo (8 ).

#### CULTIVOS.-

El propósito de los cultivos en las siembras en hilera-- es el control de las malas hierbas, no es necesario que se efectúe el cultivo muy profundo y solamente debe hacerse con la frecuencia que sea necesaria porque si se hacen muy pro-- fundos y muy frecuentes, éstas pueden dañar las raíces de -- las plantas (12).

Estas labores se hacen utilizando la cultivadora ordinaria y se debe aporcar la tierra en la base de las plantas particu-- larmente en el último cultivo, si con este cultivo no se aca-- ban las hierbas, es necesario utilizar el azadón para acabar con ellas (12).

### PLAGAS Y ENFERMEDADES

#### PLAGAS.-

Las plagas más importantes que atacan el sorgo para --

grano son: Gusano Cogollero (Spodoptera Frugiperda) Gusano -  
 Barrenador (Diatrea Crambidoides) Trips Spp Pulga Negra - -  
 (Chaectonema Ectipa) Chicharrita (Empoasca Fabae) Pulgón - -  
 (Aphis Spp) Araña Roja (Paratetranychus Stickneii) Mosca Midg  
 e (Contarinea Sorghicola) (20).

#### ENFERMEDADES.-

Estas carecen de importancia económica sobre todo si se emplean las semillas recomendadas y la fecha de siembra adecuada (20).

#### COSECHA.-

El sorgo se cosecha cuando el grano llega a la madurez completa y tiene tan poca humedad que la máquina trilladora pueda trabajar correctamente, cuando se tiene prisa en levantar la cosecha, ésta se puede efectuar cuando el grano tenga 20% de humedad y luego meterlo a la secadora, pero cuando se va a entregar directamente a los almacenes éste debe tener un contenido de humedad del 12-15% (10).

La cosechadora debe ajustarse a la altura en que corte menos cantidad de hojas con el fin de que éstas no aumenten el calor ni la humedad, lo que produciría fermentaciones en el almacenaje (10).

Cuando toda la parcela está acamada se ajusta la máquina a la altura deseada y se reduce la velocidad de la tri-

lladora hasta lograr una buena recolección (10).

Los híbridos de sorgo para grano están siendo mejorados en sus rendimientos, comparándose muy favorablemente con los de maíz en las regiones secas. Los sorgos de grano se adaptan muy bien a la cosecha con combinada. Cuando la recolección se hace mediante este método las Panojas deben estar -- suficientemente secas y desgranarse al frotarse con las ma-- nos (2).

En esta etapa los granos usualmente contienen no más -- del 12-15% de humedad, lo cual se considera como límite máxi-- mo para su almacenaje seguro, sin riesgo de que se vaya a -- perder y sin necesitar secado artificial. (2)

## MATERIALES Y METODOS

Esta prueba se llevó a cabo en la Hacienda Dolores del Municipio de General Terán, N.L., la cual se encuentra ubicada a 5 Kms., al Este de la Cabecera Municipal, localizándose a los 25°17' de latitud norte y 99°40' longitud Oeste y una altura sobre el nivel del mar de 230 Mts. (19), durante el ciclo de siembra Primavera-Verano, en la época temprana del año de 1970.

El clima dominante en la zona en que se efectuó la prueba es de tipo caliente y semi-árido, con temperaturas medias anuales de 22° a 24°C, y precipitaciones medias anuales de 600-800 m.m.

Los suelos son profundos, bien drenados de textura arcillo limoso, de color claro, medianamente pobre de materia orgánica y la topografía dominante en la región es plana en su mayoría con ligeros lomeríos bajos.

Las condiciones bajo las cuales se desarrolló este trabajo fueron lo más apegadas a las usuales a la región, con la finalidad de que los resultados que de ella se obtengan sean de utilidad práctica para la zona.

MATERIALES

Para efectuar esta prueba se utilizaron 15 híbridos de sorgo para grano de diferentes casas productoras de semillas, tomando en cuenta para la selección de estos híbridos las - aprobadas por el Comité Directivo Agrícola Estatal, así como otros que se siembran en regiones agrícolas del país con con diciones semejantes a las nuestras e incluyendo otras de nue va introducción para comparar su adaptabilidad y rendimiento en la zona.

Los híbridos seleccionados para esta prueba fueron los siguientes:

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1.- Pioneer 846 | 9.- Cosechero B |
| 2o. Pioneer 848 | 10.- Tasco      |
| 3o. E-57        | 11.- Rico       |
| 4o. F-63        | 12.- Amak-R-10  |
| 5o. C-44-B      | 13.- DD-50      |
| 6o. C-48-A      | 14.- TE-66-B    |
| 7o. Double TX   | 15.- RS-626     |
| 8o. NK-227      |                 |

Los que a continuación se describen:

DESCRIPCION DE LOS HIBRIDOS EN PRUEBA

F-63.- Recomendado para regiones de riego. Este híbrido, en condiciones de humedad favorable y en buenos suelos, es exce lente productor. De tallo grueso y firme, altura media 1.15 Mts., de muy buena uniformidad con espigas de tipo - --

semi-abierto, con granos grandes y pesados de color rojo. - Su ciclo vegetativo es tardío. Se adapta a diversas condiciones ecológicas, aunque baja sus rendimientos en condiciones desfavorables.

C-44-B.- Este híbrido se adapta muy bien en regiones de climas extremos donde no se cuenta con suficiente agua de riego o el temporal es malo y lluvias mal distribuidas, su Panoja es de buen tamaño y moderadamente abierta, tiene una resistencia especial al carbón de la Panoja y su tallo vigoroso elimina el acame. Es un híbrido precoz con maduración muy rápida ya que florea alrededor de los 65 días y madura alrededor de los 80 días, su altura es de 80 a 110 Cm.

PIONEER 846.- Las plantas son vigorosas, uniformes y de altura moderada, poseen un sistema radicular grande y profuso que le proporcionan alta resistencia al acame, y buena ejercicio de la Panoja. Tolerante al tizón de la Panoja y pudrición de la raíz, sus panojas son grandes de tipo semi-abierto de grano color rojo claro y de trilla fácil y limpia, en condiciones normales de desarrollo, florea entre los 60-70 días y madura entre 100 y 115 días. Sus tallos son cortos, plantas uniformes de amplia adaptabilidad y precocidad media.

PIONEER 848.- Está considerado como de precocidad media, - se puede cosechar primero que otros híbridos debido a sus características de fácil secado de las panojas, su siembra debe ser bajo riego, sus plantas son bajas y erectas y uniformes obteniendo pérdidas mínimas en la trilla, es toleran

te al tizón de la panoja y pudrición de la raíz y con una altura de 105 a 114 cms.

TASCO.- Sobresale por su resistencia al tizón, su fácil cosechado y su color brillante, plantas vigorosas de tamaño medio alcanza su floración entre los 55 y 65 días y madura entre los 95 y 115 días, sus panojas miden de 20 a 25 cms., y son moderadamente abiertas y tiene una exerción excelente, el color del grano es rojo brillante y de muy buen peso. Con una altura de 100-110 cms.

AMAK-R-10.- De excelente características generales, madurez media a temprana, panojas moderadamente abiertas, florea entre los 70 y 80 días y madura entre 95 y 115 días, se adapta muy bien, tanto a climas como a suelos diversos siendo ideal para suelos secos, sus plantas son de tamaño medio, vigorosas, buena exerción su grano es pesado y tiene un color rojo claro, alcanzando una altura de 105-115 cms.

RICO.- Es resistente al tizón, tiene características de un híbrido sobresaliente, vigoroso, erecto, tipo de planta ideal, de excelente desgrane y alta calidad de grano, florece entre 60-70 y madura entre 100-125 días, la altura de la planta es de 100 a 110 cms., de buena resistencia al acame, panojas largas moderadamente abiertas 20-25 cms., de largo y de exerción de 15-20 cms., grano rojo brillante y pesado. Se comporta bien en la mayoría de las zonas productoras de sorgo para grano.

COSECHERO B.- Las plantas alcanzan una altura promedio entre 1.05 a 1.35 Mts., florece entre los 62 y 72 días y madu--

ra entre 105 y 130 días, su grano es de color rojo brillante y tiene buena ejerción la panoja y promedian de 18 a 25 Cms., excelentes cualidades para el desgrane, las panojas abren moderadamente al madurar.

DOUBLE T.X.- Florea entre 65 y 75 días y se cosecha entre 110 y 135 días, la altura de las plantas es de 1.10 a 1.35 Mts., las panojas son grandes de buena ejerción, secan rápido y son de fácil cosechado, alcanzando un tamaño de 20 a 30 Cms., se recomienda particularmente para áreas fértiles de clima y humedad buenas.

DD-50.- Es un híbrido de propósito especial cuando las condiciones se tornaron difíciles este mostró una habilidad sobresaliente para llegar a producir buenos rendimientos, particularmente bajo condiciones áridas, condiciones frías y variaciones en calidades de suelo. Es un híbrido de maduración media-temprana, desarrolla tallos con un excelente rendimiento potencial, en las áreas de cultivo de sorgo, es uno de los mayores rendidores de todos los tiempos, con promedio de altura de 1.20 Mts.

C-48-A.- Es un nuevo híbrido que ha tenido fuertes y sobresalientes rendimientos, tiene excelente resistencia al carbón de la panoja y produce granos rojos y grandes, de calidad en panojas semi-abiertas, es de maduración media, de crecimiento tardío y da un mejor rendimiento extra. Su altura es igual a la del C-44-B y es más fácilmente trillado y se adapta a todas las áreas de cultivo de sorgo.

E-57.- Elevados rendimientos, fáciles trillas pruebas de - calidad alta, granos bronceados en tallos gruesos, son cua- lidades que se tienen con este sorgo. Las productoras de - semilla de sorgo Dekalb desarrollaron este híbrido cruzan- do un amarillo seleccionado con líneas de sorgo roja para - crear un híbrido verdaderamente precoz. Un híbrido precoz con tallos de calidad extra, tolerante a la sequía y que de- sarrolla fuertes rendimientos, es de maduración media, altu- ra media y adaptado para terrenos de temporal o de riego.

TE-66-B.- La consistente seguridad y la alta producción de granos lo hacen un favorito entre los agricultores. Los pro- ductores de semillas de la Golden Acres emplearon los mis- mos esfuerzos que produjeron al TE-66- para desarrollar la resistencia al carbón, son sorgos notables por su uniformi- dad, por su resistencia al carbón y sus altos rendimientos. Crecen bien en terrenos de temporal y con riegos ligeros.- Se adapta prácticamente en todas partes, pero se recomienda más para las áreas donde los cultivos de grano son atacados por el carbón de la panoja. Es altamente apreciado también para la alimentación del ganado. Es más precoz en la madu- ración y tolerante a la sequía y su altura promedio es de - 105 Cms .

NK-227.- Muy resistente a enfermedades por lo cual lo hace adaptable a grandes zonas productoras del país. Es de madu- rez intermedia de plantas muy fuertes de altura promedio de 110-112 Cms., sus panojas son de tamaño medio y cubiertas, de 24 Cms., de tamaño promedio, su floración es de 58 días

y madura a los 105-110 días, se adapta bien a diversas condiciones de suelo y clima y es muy buen producto.

RS-626. Tiene una amplia adaptación en lo que se refiere a clima, suelo, etc., es también ideal para sembrarse en tierras de riego pero también se puede sembrar en tierras de temporal. Las plantas de este híbrido son gruesas, resistentes al acame y su panoja es semi-abierta, lo que lo hace resistente al ataque de pájaros. Las enfermedades no lo atacan fácilmente. Florea entre los 54-60 días y su madurez la alcanza de los 100-115 días, su altura promedio alcanza 1.16 Mts., por lo tanto puede utilizarse máquina trilladora para su cosecha.

Otros materiales utilizados fueron estacas para los letreros, rayador de hortelano para trazo de surcos, rastrillo para tapar la semilla, cordón para alinear los surcos, fertilizantes, tijeras para cortar las panojas y bolsas para recolectar éstas, desgranadora mecánica portátil y báscula.

#### METODOS

Para esta prueba se utilizó un diseño de bloques al azar con quince tratamientos y cuatro repeticiones.

Las parcelas fueron de 5X4 Mts., siendo la superficie de 20 Mts<sup>2</sup> de cada una, las parcelas constaron de cinco surcos de 5 Mts., de largo cada uno con una separación

entre surcos de 70 Cms.

La parcela útil fue de 3.00X2.10 Mts., dando una superficie total de 6.30 Mts.<sup>2</sup> cosechándose sólo los tres surcos centrales eliminando los laterales y un metro de cada cabecera.

El lote donde se ubicó la prueba se protegió con una franja que se sembró en su alrededor utilizándose para este fin la semilla del híbrido TE-66-B. En igual densidad de siembra, la finalidad de esta franja de protección fue resguardar al experimento del ataque de pájaros, exceso de agua al final de la parcela, golpeo del agua de riego y daño de animales domésticos.

#### DESARROLLO DEL TRABAJO

Se efectuaron las labores acostumbradas en la región para la preparación del terreno consistentes en barbecho, cruza, nivelación, trazo de acequias y preparación de riego utilizándose para ésto un tractor, el riego de asiento se efectuó el día 23 de marzo dando punto de siembra el día 30 del mismo mes se rastreó y se tiró el fertilizante usando para ésto la fórmula 70-40-00 después se delimitó el área para la siembra utilizando una densidad de 10 Kgs./Ha.

Se efectuó un deshierbe y una escarda para aporcar y limpiar el cultivo, habiéndose llevado a cabo el día 12 de mayo y 5 de junio respectivamente.

La cosecha se inició el día 20 de julio y se terminó - el 28 del mismo mes, habiendo cortado las panojas con tijeras, secándolas al sol y desgranándolas en una trilladora - portátil.

En el aspecto de plagas y enfermedades no hubo ataque serio que ameritara el uso de insecticidas o fungicidas.

## RESULTADOS

### RENDIMIENTOS

Los rendimientos de los híbridos de sorgo para grano - utilizados en esta prueba se pueden observar en la Tabla -- No. III, habiendo utilizado para obtener ese dato los rendimientos de las parcelas útiles.

Los rendimientos obtenidos indican que los híbridos .- más sobresalientes fueron los que se indican en las dos co-lumnas, observándose diferencias en cuanto a rendimiento en Kgs. hectárea, resultando altamente significativo como se - puede observar en el análisis de varianza de la Tabla No. - II.

HIBRIDO	KGS./HA.
1o. DOUBLE TX	5.201
2o. E-57	4,921
3o. DD-50	4,888
4o. C-48-A	4,805
5o. C-44-B	4,646
6o. F-63	4,607
7o. AMAK-R-10	4,444
8o. NK-227	4,373
9o. PIONEER 846	4,175
10 TE-66-B	4,135
11. RS-626	3,801
12. PIONEER 848	3,725
13. RICO	3,333
14. TASCO	2,373
15. COSECHERO B	1,761

La siembra se efectuó el día 31 de marzo y ese mismo día se sembró también la franja de protección.

Se dio un riego de auxilio el día 6 de mayo no siendo necesario aplicar ninguno más debido a lo abundante de las precipitaciones como lo indica la Tabla No. 1.

TABLA I.- Precipitaciones pluviales ocurridas durante el periodo de duración de la prueba de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo para grano. - Gral. Terán, N.L.- Primavera 1970.

FECHA	PRECIPITACIONES EN m.m.
ABRIL 20	42
MAYO 21	32
MAYO 22	10
MAYO 25	25
MAYO 31	25
JUNIO 20	30
JUNIO 21	18
JUNIO 23	18
JUNIO 27	45
JULIO 14	15
JULIO 15	20
JULIO 16	25
JULIO 17	55
TOTAL:-	<u>360 m.m.</u>

TABLA II.-- Análisis de varianza para rendimiento de 15 híbridos de sorgo para grano.

---

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	14	20.64	1.47	6.39	1.94	2.54**
REPETICIONES	3	2.13	0.71			
ERROR	42	9.72	0.23			
TOTAL	59	32.49				

---

\*\* Altamente significativo.

Con el objeto de apreciar mejor los resultados de los diferentes híbridos de la prueba, a continuación se presenta la Tabla III en donde se pueden observar los promedios obtenidos.

TABLA III.- Rendimientos en kilogramos por parcela útil -- (6.30 Mts.<sup>2</sup>) y promedio por hectárea obtenidos en los híbridos de sorgo para grano.

HIBRIDO	R E P E T I C I O N E S				KGS./PARCELA	KGS./HA.
	I	II	III	IV		
PIONEER 846	3.100	1.660	3.220	2.540	2.630	4.175
PIONEER 848	2.000	2.760	2.660	2.970	2.347	3.725
COSECHERO B	800	1.100	1.380	1.170	1.112	1.765
C-48-A	3.400	2.520	2.850	3.340	3.027	4.805
C-44-B	2.830	2.740	2.800	3.340	2.927	4.646
RICO	1.500	2.480	2.420	2.000	2.100	3.333
TASCO	860	910	1.720	2.490	2.495	2.373
NK-227	2.550	2.090	3.290	3.090	2.755	4.373
AMAK-R-10	2.620	2.820	2.530	3.250	2.800	4.444
F-63	2.800	2.650	3.150	3.090	2.902	4.607
E-57	2.900	3.420	2.780	3.300	3.100	4.921
DOUBLE TX	2.980	4.340	2.690	3.100	3.277	5.201
DD-50	2.850	3.230	3.400	2.840	3,080	4.888
TE-66-B	2.620	1.600	2.880	3.320	2.605	4.135
RS-626	3.050	1.650	2.400	2.480	2.391	3.801

TABLA IV.- Altura promedio de los diferentes híbridos de -  
sorgo para grano.

HIBRIDOS	R E P E T I C I O N E S				TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
NK-227	1.23	1.20	1.19	1.22	4.84	1.21
C-48-A	1.18	1.22	1.16	1.26	4.82	1.20
F-63	1.20	1.15	1.22	1.15	4.72	1.18
PIONEER 848	1.10	1.10	1.07	1.09	4.36	1.09
COSECHERO B	1.02	0.99	1.00	0.99	4.00	1.00
DOUBLE TX	1.37	1.30	1.30	1.35	5.32	1.33
DD-50	1.18	1.14	1.16	1.20	4.68	1.17
RS-626	1.19	1.15	1.12	1.18	4.64	1.16
E-57	1.08	1.05	1.05	1.10	4.28	1.07
TASCO	1.10	1.05	1.05	1.12	4.32	1.08
RICO	1.10	1.07	1.10	1.09	4.36	1.09
PIONEER 846	1.15	1.10	1.10	1.13	4.48	1.12
TE-66-B	1.02	1.05	1.04	1.01	4.12	1.03
C-44-B	1.27	1.25	1.22	1.30	5.04	1.26
AMAK-R-10	1.15	1.12	1.06	1.07	4.40	1.10

Del análisis de los datos obtenidos en la altura promedio de los híbridos en prueba se concluye, no obstante que las alturas máximas (1.33 Mts.) y las mínimas (1.00 Mt.) todas son apropiadas para la cosecha mecánica, lo que las alturas no constituyeron problema alguno.

FLORACION

La diferencia que hubo en la floración de los distintos híbridos no fue muy marcada, ya que el promedio fluctuó entre los 56 y 64 días y sólo uno pasó de 70 días, estos datos se pueden apreciar en la Tabla  $\bar{V}$  donde se reportan los días a la floración por repeticiones y el promedio de cada híbrido.

TABLA  $\bar{V}$ .-- Días a la floración de los híbridos y promedio de cada híbrido de sorgo para grano.

HIBRIDO	R E P E T I C I O N E S				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
E-57	71	70	68	71	70
PIONNER 846	64	62	62	64	63
PIONNER 848	60	61	60	61	60
C-44-B	56	58	58	56	57
NK-227	56	56	56	56	56
AMAK-R-10	58	60	60	58	59
C-48-A	64	64	64	64	64
RICO	58	58	60	60	59
TASCO	56	58	56	58	57
COSECHERO B	59	59	60	59	59
DOUBLE TX	65	66	66	65	65
F-63	64	65	65	64	64
RS-626	56	58	58	56	57
DD-50	56	56	56	56	56
TE-66-B	58	58	58	58	58

MADUREZ

Se consideró muy importante el tomar los datos relativos a la maduración de los híbridos en prueba, por los problemas que el Estado de Nuevo León presenta dados por las condiciones de escasa precipitación, la importancia de los datos relativos al ciclo vegetativo se evidencian por la -- presencia de lluvias, ataque de plagas, temperaturas dominantes y otros factores que redunden en el éxito de este cultivo, los días a la madurez y los promedios se observan en la Tabla No. VI

TABLA VI.-- Promedio de los días a la madurez de los diferentes híbridos de sorgo para grano.

HIBRIDOS	R E P E T I C I O N E S				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
NK-227	110	112	110	112	111
AMAK-R-10	110	110	110	110	110
DD-50	112	112	112	112	112
TE-66-B	115	120	115	120	117
C-44-B	110	110	110	110	110
PIONNER 848	115	113	116	114	114
PIONNER 846	112	116	113	115	113
TASCO	115	119	118	116	117
RICO	114	118	116	112	115
COSECHERO B	116	116	116	116	116
DOUBLE TX	119	119	119	119	119
F-63	118	118	118	118	118
E-57	119	117	118	119	118
RS-626	112	115	112	110	112
C-48-A	116	114	117	113	115

Como dato complementario se tomó el tamaño de la panoja de los diferentes híbridos en prueba, para observar la relación entre el tamaño de la panoja con el rendimiento final de los híbridos, no existiendo diferencias apreciables por esta relación, atribuyéndolo al tipo de la panoja de los híbridos, más que al tamaño de la panoja. Los datos relativos se observan en la Tabla No. VII.

TABLA VII.-Promedio del tamaño de la panoja en Cms., de los diferentes híbridos de sorgo para grano.

HIBRIDOS	R E P E T I C I O N E S				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
E-57	32	30	31	32	31
PIONNER 848	27	29	30	26	28
C-48-A	25	29	27	26	26
DD-50	25	26	25	23	24
DOUBLE TX	24	26	25	23	24
NK-227	23	24	24	25	24
TASCO	23	21	22	24	22
TE-66-B	22	24	24	22	23
F-63	30	31	32	29	30
COSECHERO B	24	22	23	23	22
AMAK-R-10	22	22	23	23	22
PIONNER-846	27	29	30	26	28
RS-626	24	26	26	24	25
RICO	25	22	24	26	26
C-44-B	25	29	27	27	27

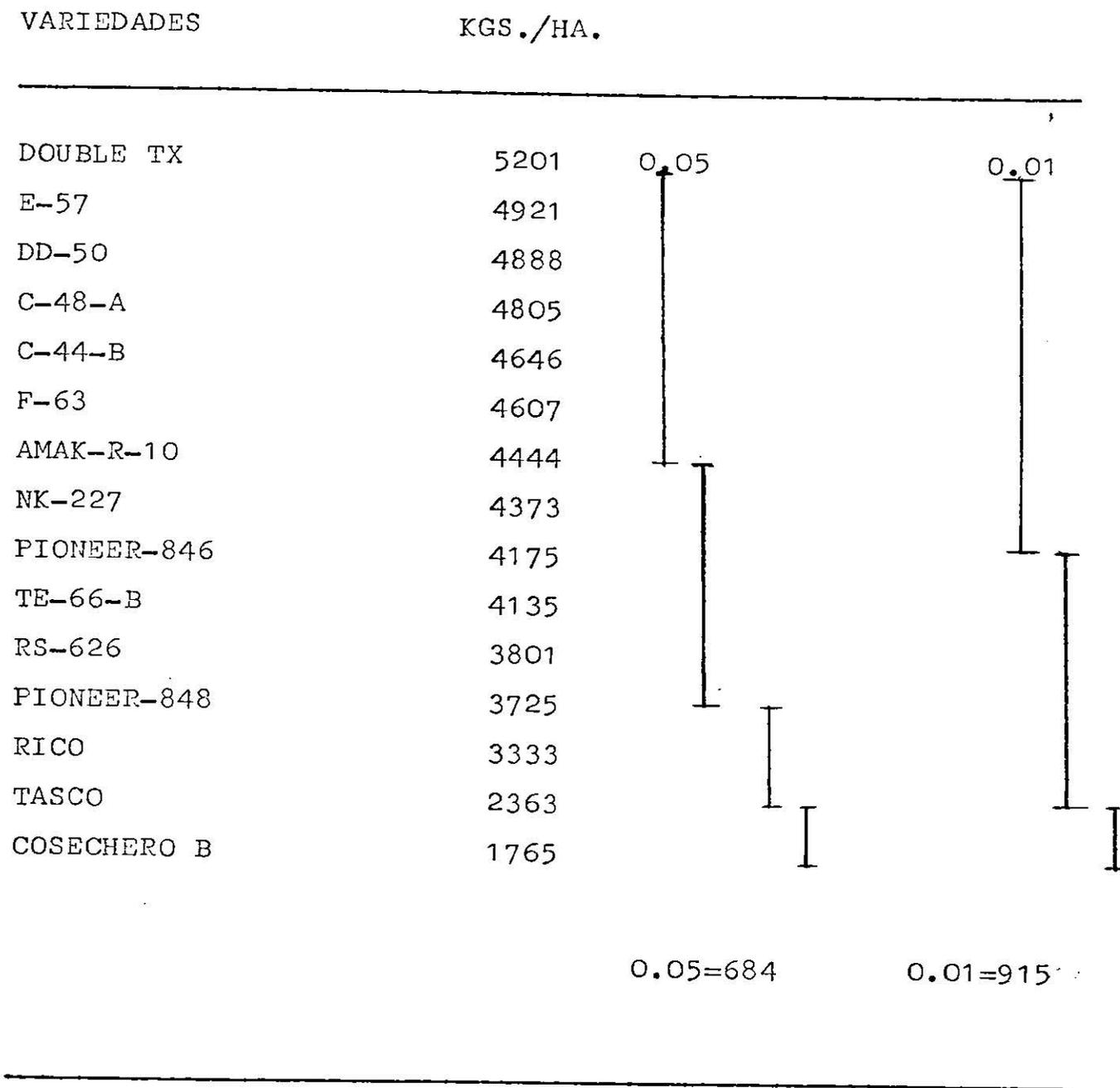
En seguida se muestra la Tabla VIII donde se presentan los promedios de los datos que se obtuvieron de los híbridos en prueba.

TABLA VIII.-Características de floración, altura, madurez, tamaño de la panoja y rendimiento en Kgs./hectárea de los 15 híbridos de sorgo para grano.

HIBRIDOS	ALTURA Mts.	FLORACION Días	MADUREZ Días	TAMAÑO PANOJA Cms.	REND. Ha.
NK-227	2.21	56	111	24	4 373
C-48-A	1.20	64	115	26	4 805
F-63	1.18	64	118	30	4 607
PIONNER-848	1.09	60	114	28	3 725
COSECHERO-B	1.00	59	116	22	1 765
DOUBLE TX	1.33	65	119	24	5 201
DD-50	1.17	56	112	24	4 888
RS-626	1.16	57	112	25	3 801
E-57	1.07	70	118	31	4 921
TASCO	1.08	57	117	22	2 373
RICO	1.09	59	115	26	3 333
PIONNER-846	1.12	63	113	28	4 175
TE-66-B	1.03	58	117	23	4 135
C-44-B	1.26	57	110	27	4 646
AMAK-R-10	1.10	59	110	22	4 444

En la presente Figura se analizan la diferencia mínima significativa al 0.05% y al 0.01% en la prueba de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo para grano.

FIGURA NO. 1. Diferencia mínima significativa al 0.01 y -- 0.05% de los 15 híbridos de la prueba.



## DISCUSION

El objetivo de este trabajo fue el de encontrar híbridos de sorgo para grano que se adapten bien a las condiciones climáticas que existen en la región y proporcionen mayores beneficios al aumentar sus rendimientos.

Con el fin de evaluar la significancia en los tratamientos se efectuó el análisis de varianza en rendimiento como lo indica la Tabla III en la cual se puede observar que fue altamente significativa estimándose variación en los rendimientos.

En cuanto a la altura según se muestra en la Tabla IV, los híbridos mayores según promedio de 10 plantas, fueron el Double TX con 1.33 Mts., el C-44-B con 1.26 Mts., el NK-227 con 1.21 Mts., el C-48-A con 1.20 Mts., el F-63 con 1.18 Mts., DD-50 con 1.17 Mts., y el RS-626 con 1.16 Mts. El resto de los híbridos probados su altura varió de 1.12 a 1.00 Mts, lo que puede estimarse que tanto la más alta como la más baja quedan dentro de los límites para poder ajustarse a la recolección mecánica.

Las alturas de las plantas se tomaron desde la base hasta donde termina la panoja.

En la Tabla V se dan a conocer los días a la floración de los híbridos probados, los cuáles no hubo una diferencia muy marcada, ya que el más tardío floreció a los 70 días y el

más temprano a los 56 días; estos datos se tomaron cuando -- había un 50% de plantas con espigas, siendo el híbrido más precoz el DD-50 y NK-227 con 56 días y el más tardío, el -- Double TX con 70 días.

Se tomaron también los días a la madurez según lo indica la Tabla VI, la cual se efectuó cuando los granos de las panojas se desprendían con facilidad al frotarlas con las -- manos siendo el más tardío el Double TX con 119 días y los -- más precoces el NK-227 y DD-50 con 111 días.

La longitud de la panoja fue otro dato que se tomó en cuenta para observar la relación de ésta con los rendimien-- tos (Tabla VII) la cual no fue muy marcada, debido a los diferentes tipos de panojas.

Las causas que pueden influir o determinar en los re-- sultados de un experimento son muchas y muy variadas, que -- en ocasiones no se puede precisar su efecto con exactitud -- por lo corto del tiempo en que se desarrolla y la falta de continuidad en el mismo tipo de trabajo. Para que los re-- sultados sean más precisos es necesario llevar a cabo una -- serie de trabajos similares y durante varios años.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- La adaptación de los 15 híbridos que se probaron fue en general buena.
- 2.- El análisis estadístico resultó altamente significativo lo que indica que hubo diferencia entre los híbridos de la prueba.
- 3.- Los mejores híbridos en cuanto a producción fueron: Double TX, E-57, DD-50, C-48-A, C-44-B, F-63, Amak-R-10, -NK-227, Pioneer-846 y TE-66-B, ya que sobrepasaron los 4,000 Kgs., por hectárea.
- 4.- La madurez de todos los híbridos fue en general buena , habiendo una diferencia máxima de ocho días entre los más precoces y los más tardíos, promediando 114 días.
- 5.- La altura de todos los híbridos permiten la cosecha mecánica, ya que el más alto alcanzó una altura de 1.33 Mts., y el más bajo de 1.00 Mto.
- 6.- Es recomendable para esta zona sembrar híbridos de panoja abierta para tener un secado rápido y disminuir también el ataque de pájaros.
- 7.- Se aconseja sembrar en esta región al final de la fecha de siembra que establece el Calendario Agrícola (20 de febrero-31. marzo) para evitar el ataque de pájaros.
- 8.- No hubo ataque importante de pájaros, por lo cual **los** resultados obtenidos son confiables.
- 9.- Es recomendable efectuar pruebas posteriores tendientes a probar otros aspectos técnicos que permitan obtener mayores rendimientos.

- 10.- Se recomienda en pruebas posteriores incluir a los híbridos: Rico, Tasco y Cosechero B, los cuáles presentaron buenas características agronómicas, sólo que en esta prueba tuvieron mala germinación y población de plantas.
- 11.- Es recomendable que en pruebas posteriores se amplíen tanto los aspectos técnicos como el área de influencia de las mismas, logrando así beneficiar mayor área con estos resultados.
- 12.- Se recomienda la siembra con máquina para obtener así el adecuado espaciamiento y traducirlo en mayor número de plantas con mejores condiciones.

## RESUMEN

Este trabajo trató de probar cuál de los 15 híbridos - de sorgo para grano resultaba mejor para las condiciones de la zona donde se efectuó.

El objetivo pretendido constituye la posibilidad de encontrar un cultivo remunerativo que pueda subsistir al tradicional, el del maíz, creando así mejores condiciones para los agricultores.

El diseño fue en bloques al azar con cuatro tratamien-  
tos y 15 repeticiones, iniciado con la preparación del te--  
rreno el día 20 del mes de marzo de 1970, la siembra se llev  
ó a cabo el día 31 de marzo terminando con la cosecha el -  
día 28 de junio del mismo año.

En general los híbridos demostraron buena adaptación a las condiciones de la zona, los resultados se pueden consi-  
derar como buenos en general, destacando los híbridos: Dou-  
ble TX, E-57, DD-50, C-48, C-44-B, F-63, Amak-R-10, NK-227,  
Pioneer 846 y TE-66-B, que sobrepasaron los 4,000 Kgs., por  
hectárea, ocupando así los primeros lugares de la prueba.

No obstante haber obtenido producciones abajo de los -  
4,000 Kgs., los híbridos: RS-626, Pioneer-848 y Rico, promed  
iaron rendimientos arriba de los 3,000 Kgs., hectárea, lo  
que en la condición en la que se desarrolló la prueba tam--  
bién se consideran aceptables de acuerdo a los promedios na  
cionales.

Sólo los híbridos: Cosechero B y Tasco promediaron -- rendimientos que fluctuaron entre los 1,700 y 2,300 Kgs., -- resultados que se pueden considerar bajos.

Las condiciones en que se desarrolló esta prueba se ajustaron a los requisitos de experimentación. Esta se desarrolló en el ciclo temprano y bajo condiciones de riego -- para lo que se aplicaron dos riegos, uno de asiento y otro de auxilio complementándose las necesidades de humedad con las precipitaciones que ocurrieron durante el desarrollo de la misma.

En el caso de las labores culturales solamente fue necesario efectuar un deshierbe y una escarda para aporcar -- las plantas. En lo referente a plagas la presencia fue mínima, no habiendo necesidad de efectuar ningún control químico, igual caso sucedió con las enfermedades. En cuanto al problema de los pájaros se controló debidamente con un pajarero, por lo cual no hubo bajas en los rendimientos.



## BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- ANONIMO 1963.- Importancia del sorgo en la Agricultura moderna.- Agricultura de las Américas. No. 11.- PP. 17-19.
- 2.- ANONIMO 1967.- Utiles sugerencias acerca de los sorgos forrajeros y de grano.- Agricultura de las Américas Año 1967 No. 11, P.18.
- 3.- ANONIMO 1969-70.- Plan Nacional Agrícola y Forestal. Secretaría de Agricultura y Ganadería. P.87.
- 4.- ANONIMO 1963.- Sorgo para grano.- Revista Vida Rural en México. PP. 59-61.
- 5.- ANONIMO Sorgo.- Boletín Fertilizantes del Istmo, S.A.
- 6.- ANONIMO 1970.- El cultivo del Sorgo en México.- Correo Fitosanitario No. 2, Año X, P.18.
- 7.- ANONIMO 1970.- Los Sorgos.- Revista Campesina No. 7.- PP. 34-35.
- 8.- ANONIMO 1970.- Recomendaciones sobre el riego del sorgo para grano.- Boletín del Comité Directivo Agrícola Distrito de Riego No. 14 Río Colorado, B.C., No. 1, Vol. III, P. 20.
- 9.- ANONIMO 1968-69 Memoria de Labores de la S.A.G.
- 10.- AGUADO T. ADRIAN.- 1969.- El cultivo del sorgo para grano en los Estados de México, Puebla, Tlaxcala, Morelos y Guerrero.- S.A.G., P.5.
- 11.- AGUADO T. ADRIAN.- 1967.- Un grano con futuro.- Rev. El Surco No. 1.- Vol. LXXII PP.4-5.

- 12.- CARVALLO G. GUILLERMO.- 1970.- Sorgo Escobero.- Revista Gaceta Agrícola No. ,334, P. 14.
- 13.- CARVALLO GUILLERMO.- 1970.- Notas sobre el sorgo.- Revista Gaceta Agrícola No. 323.- P. 9
- 14.- FELIX LUIS CARLOS Y GABINO DE ALBA.- 1957.- Sorgo para el Norte de México.- Revista Agronomía Escuela de Agricultura y Ganadería.- I.T.E.S.M.,No. 53. PP.2-3.
- 15.- HAYES IMMER SMITH.- 1955.- Methods of Plant. PP.238-266
- 16.- MEDINA A., JAVIER, RAFAEL MACIEL R., MANUEL CARNERO H. Y JORGE E. ROSAS G.- 1968.- Sorgo para Grano en la Región de Matamoros, Tamps.- I.N.I.A., CIANE No. 30, P. 4.-
- 17.- QUINBY J. R. N.W.KRAMER, J.C.STEPHENS, K.A. LAHR AND R. E. KARPER.- 1958.- Grain Sorghum Production in Texas.
- 18.- REYES PEDRO, OLGA FRESNILLO Y EDMUNDO L. AGUIRRE.-1967 Rendimientos, estimación de la digestibilidad y contenido del ácido cianhídrico en sorgos forrajeros.- Revista Agronomía, Escuela de Agricultura y Ganadería, I.T.E.S.M., No. 112, P.18.
- 19.- REYES PEDRO.- 1974.- Sorgos para las tierras bajas del Estado de Nuevo León.- Rev. Agronomía.- Escuela de Agricultura y Ganadería I.T.E.S.M., No. 95.- PP. 2-3.
- 20.- ROSS W.M., Y O.J. WEBSTER.- 1967.- Cultivo y utilización del sorgo para grano.- Centro Regional de Ayuda Técnica/Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), PP.-3-4.

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

- TABLA I.- Precipitaciones pluviales ocurridas durante el periodo de duración de la prueba de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo para grano.-- Gral. Terán, N.L.- Primavera de 1970.
- TABLA II.-Análisis de varianza para rendimiento en grano de 15 híbridos de sorgo para grano. Prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo para grano.- Gral. Terán, N.L.- Primavera - 1970.
- TABLA III.Rendimiento en kilogramos por parcela útil (6.30 Mts.) y promedio por hectárea obtenidos en los híbridos de sorgo para grano, prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo-grano.- Gral. Terán, N.L.- Primavera de 1970.
- TABLA IV.-Altura promedio de los diferentes híbridos de sorgo para grano, prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo grano.-Gral.- Terán, N.L.- Primavera de 1970.
- TABLA V.- Días de la floración de los híbridos y promedio de cada híbrido de sorgo para grano, prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo para grano.- Gral. Terán, N.L.-Primavera 1970.
- TABLA VI.-Promedio de los días a la madurez de los diferentes híbridos de sorgo para grano, prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo grano.- Gral. Terán, N.L.- Primavera de 1970.

TABLA VII.- Tamaño de la panoja en Cms., de los diferentes híbridos de sorgo grano, prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo-grano.- Gral. Terán, N.L.- Primavera de 1970.

TABLA VIII.- Características de floración, altura, madurez, tamaño de la panoja y rendimiento en Kgs., por hectárea de los 15 híbridos de sorgo para grano. Prueba comparativa de sorgo para grano.- Gral.- Terán, N.L., Primavera de 1970.

FIGURA I.- Análisis de la D.M.S., al 0.01 y 0.05%.

