

0103

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE 15 HÍBRIDOS DE SORGO  
(*Sorghum vulgare Pers*) EN LA REGION  
DE MONTERREY, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTA EL PASANTE

JESUS GARCIA ALVAREZ

5  
633  
TAB  
1969

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1969

T  
SB235  
G376  
c.1

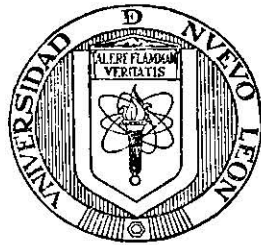


1080061917

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE 15 HIBRIDOS DE SORGO  
(*Sorghum vulgare Pers*) EN LA REGION  
DE MONTERREY, N. L.



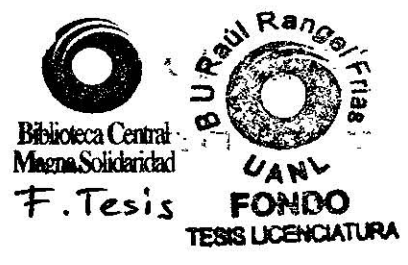
**TESIS**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA EL PASANTE  
JESUS GARCIA ALVAREZ

MONTERREY, N. L.

ENERO DE 1969

T  
58235  
9376

FA 6  
19 69



CON RESPETO CARIÑO Y GRATITUD

A MIS PADRES:

SR. GONZALO GARCIA BAZAN

SRA. MA. DEL SOCORRO A. DE GARCIA

A MI HERMANA

LAURA ESTHELA

A MI ESCUELA

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

DESEO PATENTIZAR MI AGRADECIMIENTO  
AL ING. LUIS A. MARTINEZ ROEL POR-  
SU DIRECCION QUE HIZO POSIBLE LA -  
REALIZACION DE ESTE TRABAJO. ASI-  
COMO AL ING. FRANCISCO TIJERINA --  
POR SUS ACERTADAS OBSERVACIONES.

## I N D I C E

	Página
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	2
Origen y Distribución.....	2
Características del Sorgo.....	3
Clasificación de los tipos del Sorgo.....	4
Utilización del Sorgo.....	5
Mejoramiento del Sorgo.....	6
MATERIALES Y METODOS.....	11
METODOS.....	13
RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	15
DISCUSION.....	23
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	25
RESUMEN.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	29
APENDICE.....	32



## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Página

TABLA	1.-	Análisis de varianza para rendimiento en grano de - 15 híbridos de Sorgo. Campo Agrícola Experimental- de la Facultad de Agronomía de la U.N.L., sembrado- en la primavera de 1968.	15
TABLA	2.-	Rendimiento de grano en Ton/Ha. de 15 híbridos de - sorgo para grano, distribuidos en diseño de Bloques al azar, con 4 repeticiones, sembradas en la prima- vera de 1968. Campo Agrícola de la Facultad de Agro- nomía de la U. N. L.	18
TABLA	3.-	Rendimiento de grano en Kg. por parcela de 15 híbr <u>i</u> - dos de sorgo para grano, sembrados en el Campo ---- Agrícola de la Facultad de Agronomía de la U.N.L.,- el día 16 de marzo de 1968 con distribución de blo- ques al azar con 4 repeticiones.	19
TABLA	4.-	Características Agronómicas de 15 híbridos de sorgo para grano sembrado en la región de Monterrey, N.L., en la primavera de 1968.	31
TABLA	5.-	Altura de la planta de 15 híbridos de sorgo para -- grano sembrado en la primavera de 1968, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía - de la U.N.L., distribuidos en bloques al azar con 4 repeticiones.	33

TABLA	6.-	Análisis de varianza de altura de la planta de 15 híbridos de sorgo para grano, sembrados en el <u>Cam</u> po Agrícola de la Facultad de Agronomía de la U. N. L., durante la primavera de 1968.	34
TABLA	7.-	Análisis de varianza de largo de la panoja de 15 híbridos de sorgo para grano, sembrados en el <u>Cam</u> po Agrícola de la Facultad de Agronomía de la - - U. N. L., durante la primavera de 1968.	34
TABLA	8.-	Largo de la panoja de 15 híbridos de sorgo para - grano, sembrados en la región de Monterrey, N. L. en la primavera de 1968, distribuidos en bloques al azar, con 4 repeticiones.	35
TABLA	9.-	Ancho de la panoja, de 15 híbridos de sorgo para grano sembrados en el campo Agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N.L., distribuidos en bloques al azar, con 4 repeticiones, en la primavera de 1968.	36
TABLA	10.-	Análisis de varianza para ancho de la panoja de - 15 híbridos de sorgo para grano distribuidos en - diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, <u>sem</u> brados en la primavera de 1968, en el Campo Agrí- cola de la Facultad de Agronomía de la U.N.L.	37
TABLA	11.-	Análisis de varianza, número de plantas por <u>parce</u> la de 15 híbridos de sorgo para grano distribuido en diseño de bloques al azar, con 4 repeticiones,	

sembrados en el Campo Agrícola de la Facultad de Agronomía de la U. N. L., en la primavera de - - 1968.

37

TABLA 12.- Número de plantas por parcela útil de 15 híbridos de sorgo para grano, sembrado en la primavera de 1968 en el Campo Agrícola de la Facultad de Agronomía de la U.N.L., distribuidos en bloques al azar con 4 repeticiones.

38

TABLA 13.- Precipitaciones pluviales registradas durante el ciclo de cultivo, en la estación meteorológica de Topo Chico, Municipio de San Nicolás de los Garza, N. L.

39

TABLA 14.- Temperaturas en grados centígrados, máximas, mínimas y medias registradas durante el ciclo del cultivo, en la estación meteorológica de Topo Chico, Municipio de San Nicolás de los Garza, N. L.

39

FIGURA 1.- Rendimiento de grano en Ton/Ha. de 15 híbridos de sorgo para grano sembrados en el Campo Agrícola de la Facultad de Agronomía de la U.N.L. en la primavera de 1968.

16

FIGURA 2.- Gráfica de rendimientos comparativos de 15 híbridos de sorgo para grano sembrados en la primavera de 1968, Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. N. L.

16-A

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

Existe en el Estado de Nuevo León una gran demanda del grano de sorgo para la alimentación de aves, ganado porcino, bovino, etc. -- Así como materia prima en la industria para la obtención de almidón, -- dextrosa, aceites comestibles, alcohol y otros; compitiendo en algunos -- aspectos con el maíz con resultados favorables. Sabiendo que resiste -- más las sequías y tomando en cuenta las condiciones predominantes en -- nuestro Estado, en donde la precipitación pluvial no deja de ser baja, -- por ser una zona semi-árida y considerando que el sorgo produce rendi -- mientos superiores al maíz, se ha pensado incrementar su cultivo con -- tendencias a elevar las ganancias del agricultor.

El presente estudio está enfocado en la selección de los hí -- bridos que mejor se adaptan a las condiciones climatológicas de prima -- vera en ésta región. Siendo el objeto principal de éste estudio obser -- var el comportamiento tanto en adaptación como en rendimiento de 15 hí -- bridos de sorgo para grano (Sorghum vulgare Pears).

Dicho estudio se lleva a cabo en el Campo Experimental de la -- Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, situado en el -- Municipio de General Escobedo, Nuevo León.

Los datos obtenidos servirán como referencias para futuras -- investigaciones tendientes a mejorar dichos resultados. Además de po -- der recomendar al agricultor los híbridos más sobresalientes.

## REVISION DE LITERATURA

El sorgo cuyo nombre técnico es Sorghum vulgare Pers. Pertenecce a la tribu Andropogoneae de la subfamilia Panicoideae de la familia de las Gramineas. Recibe además otros nombres:

Inglés: Sorghum, Sorgo y Sorgho.

Español: Sorgo, Zahina, Maíz Milo, Panizo Negro, Maíz Negro y Millo (Cuba).

Holandés: Gierst, Kaffer, y Koorn (Sud Africa).

Francés: Sorgho, Sorgo.

Alemán: Sorghum.

Portugés: Sorgo (12).

### Origen y Distribución.

Los sorgos son de origen tropical se consideran nativos de ciertas regiones de Africa y Asia, donde se ha cultivado desde hace más de 2,000 años. Algunos autores lo consideran originario de la India, los Arabes lo introdujeron a Egipto, extendiéndose posteriormente el cultivo a otros Países (1, 5, 13 y 14).

La planta se cultiva en algunas regiones de Europa y Africa también en la India, China, Manchuria y en América desde las grandes llanuras hasta Argentina y Chile, también se ha empleado en siembras comerciales en Asia Menor, Irán, Turkestan, Corea, Japón, Australia, México, Centro y Sud-América y algunas islas de las Indias Orientales y Occidentales (1, 13).

En Estados Unidos, se introdujeron por primera vez a mediados del siglo pasado y se cultivaron a lo largo de la costa del Atlántico,

extendiéndose hacia el oeste a regiones más secas y calurosas impropias para el maíz, por ser el sorgo una planta muy resistente y poseer la -- capacidad de desarrollarse y producir buenos rendimientos bajo una am-- plia gama de condiciones ecológicas (1, 14, 15).

#### Características del sorgo.

En general los sorgos son considerados superiores a otros cul-- tivos en su posibilidad de producir granos, bajo condiciones limitadas-- de abastecimiento de agua, ya que durante los períodos de sequía prolon-- gada el cultivo tiene la característica de permanecer en estado latente y continuar su crecimiento cuando las condiciones de humedad vuelven a-- ser favorables (16).

Otras peculiaridades que le permite prosperar en regiones --- aridas y semiaridas, son sus características morfológicas y fisiológi-- cas de esta planta, que son consecuencia a la vez de factores genéticos, entre ellos se citan; la presencia de menos estomas por unidad de área, en comparación con otros cultivos tales como el maíz. Las hojas repre-- sentan menor superficie foliar que las del maíz teniendo la caracterís-- tica de enrollarse durante períodos de sequía para reducir la transpi-- ración, tanto los tallos como las hojas están recubiertos por un polvi-- llo ceroso reduciendo así la evaporación, la profusa ramificación y am-- plia distribución del sistema radicular es otra de las razones por la -- cual es resistente a la sequía (5, 7 y 13).

En cuanto a la altitud en México se ha observado que ésta --- planta se desarrolla perfectamente desde el nivel del mar hasta altitu-- des de 1,900 metros (13).

Plagas y enfermedades, respecto a las primeras las principales que atacan el cultivo en México son: "Frailecillo" Macroductylus virens, la chinche del maíz Solubea sp., pulgón de la hoja del maíz -- Rhopalosipum maidis (Fitch), chinche de los cereales Blissus leucoperus, aparte de los pajaros. Como enfermedades más comunes tenemos: Banda -- bacteriana Pseudomonas andropogona, Roya o chahuixtle Puccinia purpurea, Carbón cubierto del grano Sphacelotera sorghi, Pudrición de la raíz Pythium arrehenomanes (Drechs). (12 y 16).

Clasificación de los tipos de sorgo.

Se clasifican en 4 clases de acuerdo con su uso: Sorgo para grano, miel, forraje y propositos especiales (escobas).

Sorgo para grano.-- Existen 4 especies: Sorgo común Sorghum vulgare Pers. Sorgo durra S. durra. Sorgo koaliang S. Koaliang. Mijo -- de la India S. roxburgii.

Sorgho para miel.-- S. vulgare var. Sacharatum Boerl, frecuentemente se le denomina caña y es de crecimiento alto, se utiliza también como forraje.

Sorgo para forraje, o pasto sudán.-- S. vulgare var. Sudanense Hitchc. Se le cultiva para pastizal o para heno, por lo general se cree que no sea un sorgo.

Sorgo escobero.-- S. vulgare-- var. Technicum, tiene panículas largas, abiertas y firmes, empleandose para la fabricación de escobas y cepillos (3, 12, 14, 15).

Los genetistas de los Estados Unidos, han agrupado todo este-

tipo de sorgos en una sola especie Sorghum vulgare, tiene un número --- cromosómico  $2n = 20$  (14).

Utilización del sorgo.

Algunos Países lo utilizan en la alimentación humana; en la - India se fabrican tortas y galletas, quebrándose los granos y cociendo- se en la misma forma que el arroz. (13).

Usos Industriales.- Producción de almidón, dextrosa, miel de- dextrosa, alcohol, aceites comestibles, bebidas espirituosas y materias colorantes. Las paniculas desgranadas sirven para hacer escobas (13).

Como alimentación o pienso para el ganado y aves.- El uso -- principal que se dá al grano de sorgo es como alimento de aves de co--- rral, ganado vacuno, caballar, lanar y porcino (1).

El grano de sorgo es análogo al de maíz, por su composición - y valor alimenticio. El grano contiene alrededor de 12% de proteínas,- 3% de grasa y 70% de carbohidratos que en su mayor parte es almidón. -- En promedio tiene cerca de 2% más de proteína y 1% menos de grasa que - el maíz. (1, 10, 16).

El grano de sorgo presenta las mismas deficiencias nutritivas que los demás granos, cuando se le asocia un buen suplemento protéico - el grano de sorgo es bueno para toda clase de ganado (10).

Algunos experimentos han demostrado que en general el grano - de sorgo puede valorarse con un 95% del valor atribuible al maíz para - alimentación del ganado vacuno y de engorda, siendo el grano de sorgo - de costo inferior (10).



Mejoramiento del sorgo.

Los métodos originales para el mejoramiento del sorgo son similares a los utilizados en las especies autógamias (introducción, selección e hibridación) aún cuando en el sorgo se presenta aproximadamente un 6% de polinización cruzada normalmente (14).

Introducción.- Las variedades comerciales cultivadas en los Estados Unidos, se han derivado de unas 20 introducciones de sorgos dulces y de unas 8 o 9 introducciones de sorgo para grano (14).

Selección.- Según Poehlman (14) rara vez se ha utilizado la selección en masa para la producción de nuevas variedades de sorgo, aún cuando se ha considerado en alguna ocasión como un medio para conservar o mejorar la pureza de las variedades.

Hibridación.- Desde 1925 ha sido la hibridación el procedimiento principal para la obtención de nuevas variedades de sorgo (14).

Los sorgos híbridos entre líneas seleccionadas han rendido -- desde un 25 a un 40% más que las variedades comerciales normales. Actualmente más de las dos terceras partes de las superficies cultivadas de sorgo para grano se siembra con híbridos (3, 14).

La producción comercial de sorgos híbridos es factible mediante la utilización de esterilidad masculina o androesterilidad. Uno de los métodos para la obtención de esterilidad masculina se basa en la utilización de material genético obtenido en la variedad Day. En un campo de sorgo de la variedad Day se encontró una planta con esterilidad masculina, siendo esta un carácter genérico. Las plantas con dicho carácter producen plantas  $F_1$  con esterilidad masculina cuando se les --

cruza con algunas variedades, pero producen plantas  $F_1$  masculinamente - fertiles cuando se cruza con otras variedades. Se ideó un cruzamiento-triple para la producción de semilla híbrida utilizando la esterilidad-masculina de Day. En este sistema se utiliza de la siguiente manera -- tres tipos de semilla. La línea A, que segrega para fertilidad y esterilidad masculina, en la relación de uno a uno (1 : 1). La línea B de fertilidad masculina y no restauradora de polen. Y la línea C que restaura la fertilidad del polen. Todas estas cruzas se hacen en lotes aislados. Este método fué apenas aprovechable en forma comercial para la obtención de híbridos ya que en 1950 se descubrió la androesterilidad - citoplasmática, ésta es una forma más económica y fácil para la producción de híbridos que el uso de la variedad Day (14).

Poehlman cita un caso específico de androesterilidad masculina. Se encontró esterilidad parcial masculina en las progenies de cruzas de Milo como progenitor femenino, mediante retrocruza con Kafir, la esterilidad fué incrementándose en la segunda retrocruza se obtuvo 99% de esterilidad masculina. Este fué el resultado de la introducción de cromosomas de Kafir al citoplasma del Milo. Cuando se usó el tipo Milo como productor de polen se restauró la fertilidad en las plantas con -- esterilidad masculina (14).

Para la producción de semillas híbridas de sorgo utilizando -- la esterilidad masculina citoplásmica se ha formulado el siguiente procedimiento.

- 1.- Conservación y multiplicación de la línea con esterilidad masculina citoplásmica.
- 2.- Lote de cruzamientos para la producción de semilla de cruza simple.

3.- Uso de la semilla de cruza simple (12, 14).

Los objetivos principales en el mejoramiento del sorgo son:

- a).- Mayor producción.
- b).- Adaptación a la recolección mecánica.
- c).- Precocidad.
- d).- Resistencia al acame y al desgrane.
- e).- Resistencia a las plagas y enfermedades.
- f).- Sorgos con semillas de buena palatabilidad y calidad.
- g).- Producción de plantas en surcos más angostos.
- h).- Menor contenido de ácido Prúsico (12, 14).

A continuación se citan algunos trabajos de investigación -- tendientes a seleccionar las mejores variedades o híbridos que se adapten a las condiciones ecológicas de la región, además de mejorar los -- rendimientos.

Reyes (15) al hacer un estudio para las tierras bajas de Nuevo León con riego disponible encuentra que. Las condiciones de primavera son más favorables para la producción de granos y forraje. Las ---- siembras de verano tienen la ventaja de aprovechar las lluvias de sep-- tiembre y octubre cuando los sorgos están en floración y formación de -- grano. Los mayores rendimientos en sorgo de grano se obtuvieron sem--- brando en cada ciclo semilla de primera generación ( $F_1$ ). La producción de la segunda generación ( $F_2$ ) reduce relativamente poco los rendimien-- tos, pero las plantas son muy variables en altura, floración, madura--- ción y longitud de la panicula.

En 1965 Mancilla (9) observo que la producción de grano de -- sorgo híbrido ( $F_1$ ) en general fué mayor que de la generación ( $F_2$ ) de --

cualquier origen, siendo este último inferior a la ( $F_1$ ) en un 14.4%. -- Además no encontró interacciones entre híbridos, épocas y generaciones.

En un ensayo comparativo con generaciones avanzadas de 7 diferentes híbridos de sorgo para grano Gower (6) concluyó que el análisis de varianza para el rendimiento no presentó diferencia significativa, -- sugiriendo que todos los híbridos fueron similares en producción. La ( $F_1$ ) fué superior a la ( $F_2$ ) en un 6.9% considerándose no significativa.

La variedad Ajax y Caprock son más tardías y menos productoras de grano que algunos híbridos tales como Amak R-10 y E-56A, estos son relativamente precoces. (4)

Huerta (7) encontró que en las 15 selecciones de sorgo para grano, las del grupo Combine Kafir, Martín Combine, Redbine-60 y Redbine HD, mostraron características superiores a Redbine-58, Redbine-66, D. D. Shallu, D. D. Early Hegari 6645, y Early Egari 25248.

En 1963 Ocaranza (11) observó que los híbridos F-63, D-50 A, y RS-609 en general se comportaron más o menos uniformes en comparación con la variedad testigo Caprock y Ajax.

Treviño (17) en una prueba de adaptación y rendimiento con 10 híbridos de sorgo para grano encontró que la adaptación en general fué buena. El análisis biométrico reporta diferencia altamente significativa para los tratamientos. Los híbridos Dekalb D-50, Amak R-10 y Texas RS-608 fueron los más sobresalientes ya que tuvieron un rendimiento superior a 4 toneladas por hectárea, siguiéndoles en producción los híbridos Dekalb E-56A, Dekalb F-63, Texas B-44, Texas 620, Texas RS-609, Dekalb C 45, todos ellos arriba de 3 toneladas por hectárea. La siem--

bra fué de verano.

En una prueba de rendimiento comparativo de 20 híbridos de -- sorgo para grano Zambrano (18) 1965, encontró que todos los híbridos -- tienen buena adaptación. El análisis biométrico reporto diferencias -- altamente significativas. Entre los híbridos más sobresalientes se encuentran el Amak R-12 4.423 Ton./Ha., D-50A 4.145 Ton/Ha., Texas-660 -- 3.826 Ton/Ha. y el E-56A 3.524 Ton/Ha.

## MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola-Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León. dicho Campo Experimental está ubicado en la Ex-Hacienda El Canada - del Municipio de General Escobedo, N. L., a 4 kilómetros al norte de -- San Nicolás de los Garza, a una altura sobre el nivel del mar de 420 me- tros, siendo sus coordenadas geográficas 23° 49' latitud norte y 99° -- 10' longitud oeste, clima semi-árido con temporadas de lluvias muy irre- gular, precipitación pluvial de (360 a 720 mm. anuales). La temperatu- ra media anual es de 21 a 24° C. La precipitación pluvial registrada - en la estación climatológica Topo Chico 388 mm. y para Monterrey, N. L. 558 mm. promedio, durante 1957-1960. (8 y 18).

### Materiales.

Se utilizaron 15 híbridos que fueron proporcionados por dife- rentes Compañías e Instituciones.

Los híbridos fueron los siguientes:

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1.- Wac - 692    | 9.- Pág - 428    |
| 2.- Horizon - 61 | 10.- R. S. - 610 |
| 3.- Pioner - 820 | 11.- Amak R - 12 |
| 4.- Horizon - 80 | 12.- Cosechero B |
| 5.- Excel - 505  | 13.- Jumbo C     |
| 6.- N. K. - 125  | 14.- N. K. 222   |
| 7.- Rico         | 15.- N. K. 310   |
| 8.- F - 63       |                  |

Descripción de algunos híbridos.

Amak R - 12.- Recomendado por su amplia adaptabilidad en esta región. En condiciones favorables su rendimiento de grano es de la más alta calidad, florea entre los 62 y 72 días y se cosecha entre los 105 y 130 días, sus panojas son largas compactas y los granos de color rojo de bajo contenido de humedad (18).

Rico.- Tiene todas las características de un híbrido sobresaliente de amplia adaptabilidad, vigoroso erecto, florece entre 60 y 70 días, buena resistencia al xame, panojas largas ligeramente abiertas. -- Rico es recomendado para las partes donde el tizón es un problema serio pero se comporta bien en la mayoría de las áreas sorgeras (2).

F - 63 Recomendado para regiones de riego. Este híbrido en condiciones favorables de humedad y buenos suelos, es excelente productor. Tallo grueso y firme de altura media (1.15 m) 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 desfavorables de humedad, suelos y altitud, estación de crecimiento corta etc. (18).

Materiales que se emplearon en éste experimento; Los necesarios para efectuar la preparación de terrenos, la siembra, riegos, deshierbes, combate de plagas, etiquetado, cosecha, trilla, etc.

## METODOS

La siembra se realizó el día 16 de marzo se cosecho el 17 de julio de 1968.

El tipo de diseño que se utilizó fué de "Bloques al azar" con 15 tratamientos con 4 repeticiones, resultando un total de 60 parcelas, cada parcela constó de 4 surcos a 80 cms. y 6 Mts. de largo cada uno.

Cada parcela útil fué de 3.20 x 4.00 metros lo que dió un total de 12.80 metros cuadrados ya que se eliminó un metro de cada una de las cabeceras. Se establecieron 2 franjas de protección del lado norte y sur del experimento.

### Preparación del terreno.

Las labores de preparación del terreno fueron las usuales en la región, 2 pasos de arado y una rastra de discos para romper los terrenos grandes y aflojar la tierra. Después se procedió al trazo de los surcos, así como los canales de riego, quedando así preparada debidamente la cama de siembra. Para ello se utilizó el tractor e implementos necesarios.

### Siembra.

Se utilizó para la siembra una densidad de 8.5 kilogramos por hectarea, menos en NK - 125 del cual se sembró 17 kilogramos por hectarea. Correspondiendole a cada surco 4 gramos de semilla. La siembra fué a chorrillo y en seco.

### Riegos.

Debido a las precipitaciones pluviales ocurridas durante el -



ciclo, fué necesario aplicar 3 riegos y un sobre riego, estos fueron -- por surco. El primero fué dado el día 20 de marzo, el sobre riego se -- dió 6 días después. El segundo riego se efectuó el día 2 de mayo, el -- 11 de junio se procedió a dar el último riego. Las precipitaciones --- pluviales que se registraron durante el experimento, así como las tem-- peraturas máximas, mínimas y medias se pueden observar en las tablas 13 y 14 del apendice.

#### Deshierbes.

Conforme se creyó conveniente, dado el desarrollo de las malas hierbas, se efectuaron dos deshierbes; el primero se efectuó el día 20- de abril y el segundo 19 días después aporcandose las plantas al mismo- tiempo.

#### Cosecha.

Se cosechó el 17 de julio (122 días después de la siembra). - Retardandose ésta ya que los días anteriores estuvo lloviendo. Después se procedió a trillar a mano, luego de estar la semilla limpias se pe-- saron, utilizando una balanza de reloj.

Además durante el desarrollo del cultivo se tomaron en cuenta los siguientes datos: días a la floración, daño causado por los pájaros, altura de las plantas, número de plantas por parcela útil, ancho y lar- go de la panoja, daño causado por el chahuixtle, así como producción de grano y las presipitaciones pluviales, temperaturas máximas, mínimas y- medias registradas durante el ciclo del cultivo.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

Resultados experimentales: A continuación se expondrán los resultados de rendimiento de grano, los cuales fueron sacados tomando en cuenta el daño causado por los pájaros, ya que fué el único daño que afectó la producción.

La diferencia de producción de grano entre los híbridos resultó altamente significativa, como se puede ver en el análisis de varianza donde se evaluó estadísticamente la variación que hubo en el experimento.

TABLA 1.- Análisis de varianza para rendimiento en grano de 15 híbridos de sorgo. Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. N. L., sembrado en la primavera de 1968.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.
Tratamientos	14	121.41	8.672	18.87 ++
Repeticiones	3	1.37	0.457	
Error	42	19.21	0.457	
Total	59	141.99		

++ Altamente significativo

C.V. 16.85 %

La diferencia mínima significativa observada fué de 0.925 Kgs. por parcela con t 0.01 y de 0.638 Kgs. con t 0.05, al observar las figuras 1 y 2 podemos apreciar que los híbridos Amak R-12, Rico Horizon-61, F-63, Pioner- 820 y Jumbo C. Tuvieron los rendimientos más altos e igua

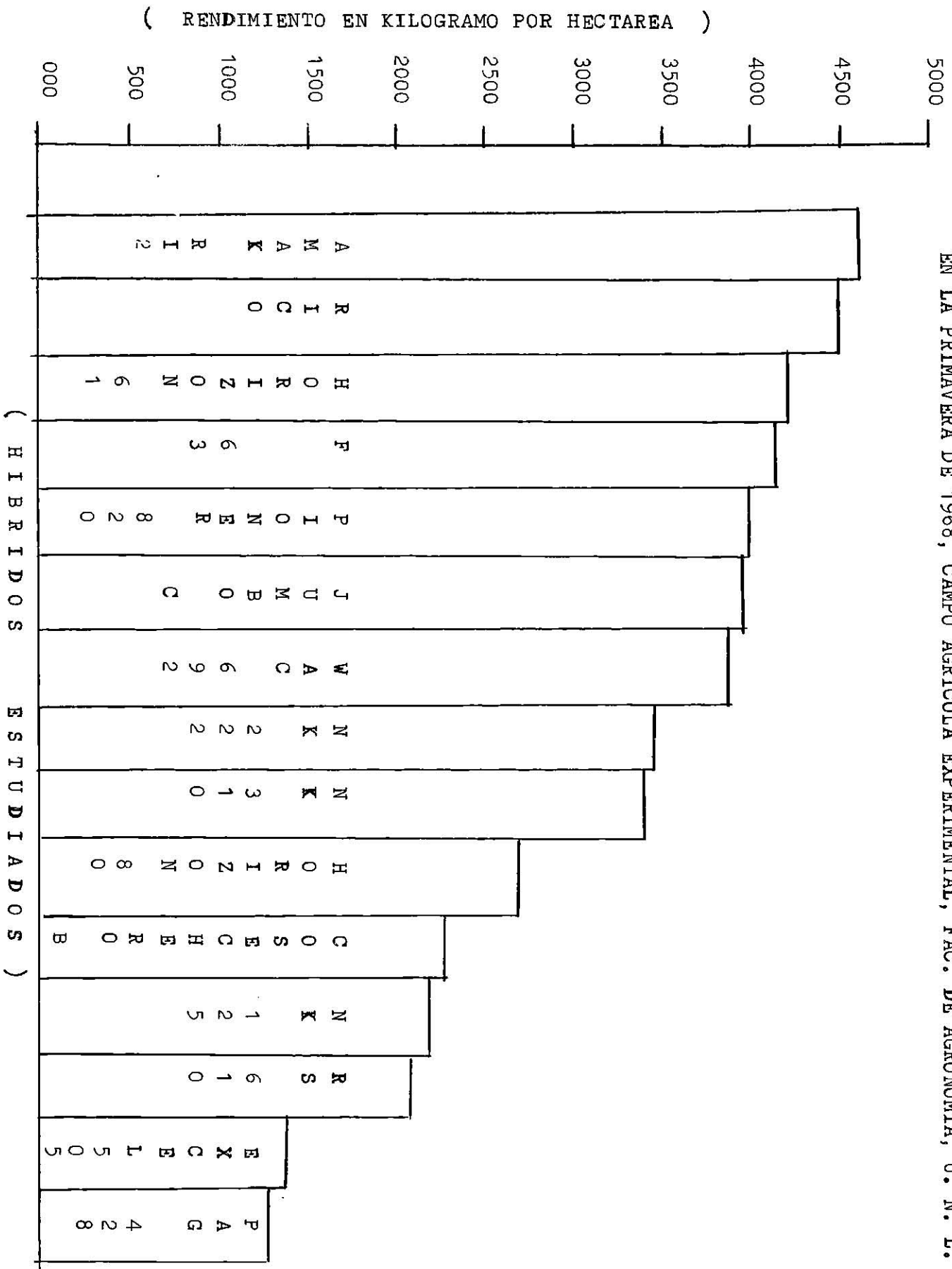
FIGURA 1.- Rendimiento de grano en toneladas por hectarea de 15 híbridos de sorgo para grano sembrados en el Campo Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León -- en la primavera de 1968.

No.	Híbrido	Ton/Ha.	t0.05	t0.01	Lugar
3	11.- Amak-R-12	4.604			1o.
5	7.- Rico	4.452			2o.
2	2.- Horizon-61	4.186	+		3o.
	8.- F-63	4.086			4o.
4	3.- Pioner-820	3.948			5o.
	13.- Jumbo-C	3.899		++	6o.
1	1.- Wac-692	3.793			7o.
	14.- NK-222	3.377			8o.
	15.- NK-310	3.321			9o.
	4.- Horizon-80	2.638			10o.
	12.- Cosechero-B	2.219			11o.
	6.- NK-125	2.089			12o.
	10.- RS-610	1.989			13o.
	5.- Excel-505	1.221			14o.
	9.- Pag-428	1.201			15o.

D. M. S. = 0.723 t= 0.01

D. M. S. = 0.498 t= 0.05

FIGURA 2.- GRAFICA DE RENDIMIENTOS COMPARATIVOS DE 15 HIBRIDOS DE SORGO PARA GRANO, SEMBRADOS EN LA PRIMAVERA DE 1968, CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL, FAC. DE AGRONOMIA, U. N. L.



les estadísticamente, mientras que los híbridos Excel-505 y Pag-428 tuvieron la producción más baja e igual estadísticamente. Tabla 2.

En la tabla número 3 se puede apreciar los rendimientos en -- kilogramos por parcela ya corregidos por el daño de pájaros, sin transformar a kilogramos por hectárea.

#### Caracteres Agronómicos.

Como complemento en la evaluación de los tratamientos en estudio se expone a continuación los resultados de los caracteres agronómicos que se tomaron en cuenta.

#### Días a la floración.

Los días a la floración se tomaron en cuenta desde el primer riego "cuatro días después de la siembra" hasta que se observó más del 50% de floración en cada tratamiento

En la tabla 4 se puede apreciar los días transcurridos para -- que se efectuara el 50% de floración, lo cual nos muestra que el híbrido NK-125 fué el más precoz con 53 días al espigamiento, también presentaron cierto grado de precocidad los híbridos Pag-428 "61 días", Horizon-61 "62 días", Amak R-12, Rs-610 y Horizon-80 "63 días a la floración. Los híbridos más tardíos fueron NK-222 y Pioner-820 "69 días a la floración.

#### Altura de la Planta.

Esta característica agronómica es necesario conocerla para poder saber cuales híbridos son propios para segarlos por medio de cosechadora mecánica. En la tabla 5 del apéndice se observan los promedios de

TABLA 2.- Rendimiento de grano en toneladas por hectárea de 15 híbridos de sorgo para grano, distribuidos en diseño de Bloques al Azar, con cuatro repeticiones, sembrados en el ciclo - agrícola primavera de 1968, en el Campo Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León.

	R E P E T I C I O N E S					
	I	II	III	IV	SUMA	X
Híbridos						
11. Amak-R-12	3.613	4.440	5.095	5.269	18.417	4.604
7. Rico	4.594	4.343	4.349	4.522	17.808	4.452
2. Horizon-61	4.029	3.906	3.838	4.971	16.744	4.186
8. F-63	3.402	3.811	4.427	4.703	16.343	4.086
3. Pioner-820	3.906	4.252	4.118	3.516	15.794	3.948
13. Jumbo-C	3.224	3.532	4.702	4.136	15.594	3.899
1. Wac-692	4.211	3.571	3.307	4.084	15.173	3.793
14. NK-222	2.689	3.711	3.402	3.707	13.509	3.377
1. NK-310	3.125	3.864	2.422	3.873	13.284	3.321
4. Horizon-80	2.678	3.136	2.900	1.836	10.550	2.638
12. Cosechero-B	2.751	1.447	2.365	2.314	8.877	2.219
6. NK-125	1.142	1.641	2.995	2.578	8.356	2.089
10. RS-610	3.236	1.148	2.309	1.264	7.957	1.989
5. Excel-505	0.761	1.074	1.281	1.768	4.884	1.221
9. Pag-428	1.089	1.322	1.983	0.409	4.803	1.201

D.M.S.=0.498 t 0.05

D.M.S.=0.723 t 0.01

TABLA 3.- Rendimiento de grano en kilogramos por parcela de 15 híbridos de sorgo para grano, sembrado en el Campo Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, el día 16 de Marzo de 1968, con distribución en Bloques al Azar con 4 repeticiones.

Híbridos	R	E	P	E	T	I	C	I	O	N	E	S
	I	II	III	IV	SUMA	X						
1. Wac-692	5.390	4.571	4.233	5.227	19.422	4.855						
2. Horizon-61	5.157	5.000	4.912	6.363	21.432	5.358						
3. Pioner-820	5.000	5.443	5.271	4.500	20.214	5.053						
4. Horizon-80	3.429	4.014	3.712	2.353	13.508	3.377						
5. Excel-505	0.979	1.375	1.641	2.263	6.258	1.567						
6. NK-125	1.461	2.100	3.833	3.300	10.695	2.674						
7. Rico	5.880	5.559	5.567	5.788	22.794	5.698						
8. F-63	4.354	4.878	5.667	6.020	20.919	5.230						
9. Pag-428	1.394	1.692	2.538	0.524	6.149	1.537						
10. RS-610	4.143	1.470	2.955	1.618	10.184	2.546						
11. Amak-R-12	4.625	5.683	6.522	6.744	23.574	5.894						
12. Cosechero-B	3.521	1.852	3.027	2.962	11.363	2.841						
13. Jumbo-C	4.127	4.521	6.018	5.294	19.960	4.990						
14. NK-222	3.441	4.750	4.355	4.745	17.292	4.323						
15. NK-310	4.000	4.946	3.100	4.957	17.003	4.251						

D. M. S. = 0.638 t 0.05

D. M. S. = 0.925 t 0.01

altura de plantas de los híbridos ocupando el primer lugar en lo que --  
 respecta a mayor altura los híbridos NK-310 y F-63 con una altura de 109  
 centímetros. Los híbridos wac-692, Excel-505 y NK-222 los que presentaron  
 menor altura (75, 80 y 84 centímetros) respectivamente. En general  
 todos los híbridos son recomendables para la cosechadora mecánica, ya -  
 que todos son híbridos enanos.

En el análisis de varianza de la tabla 6 del apéndice se pue-  
 de observar que la diferencia de altura entre los híbridos es altamente  
 significativa. El coeficiente de variabilidad fué de 6.10%.

Largo de Panoja.

En el análisis de varianza para ésta característica, la F ---  
 calculada resultó altamente significativa demostrando que hay una marcada  
 diferencia entre el tamaño de las panojas, ésto se puede comparar en  
 la tabla 7 del apéndice.

En la tabla 8 del apéndice, aparecen los promedios de largo -  
 de la panoja de cada híbrido, ocupando el primer lugar el híbrido Jumbo  
 C con 32 centímetros de largo, mientras que el último lugar estadísticaca  
 mente lo ocupan los híbridos Pioner 820, NK-125, Cosechero B, y Amak --  
 R-12 con (24, 24, 23 y 23 centímetros respectivamente). Observando un-  
 coeficiente de variabilidad de 6.59%.

Ancho de la panoja.

Por medio de la tabla 9 del apéndice nos podemos dar cuenta -  
 del promedio alcanzado por los híbridos, con respecto al ancho de la --  
 panoja, notandose a la vez que el híbrido Wac-692 fué el que ocupó el -



primer lugar con 9.4 centímetros, teniendo las panojas más compactas -- los híbridos Cosechero-B y NK-125 ocupando los últimos lugares con 5.28 y 4.83 centímetros respectivamente, demostrando que hay una marcada diferencia ya que la F calculada de la tabla 10 del apéndice fué altamente significativa. El C. V. fué 3.90%.

Número de plantas por parcela útil.

Este es uno de los principales factores que deben tomarse en cuenta del cultivo, ya que con ésto, el híbrido demuestra su adaptación a la zona así como la viabilidad de la semilla. En la tabla 11 se puede observar el análisis de varianza que muestra la evaluación estadística del número de plantas por parcela útil, notandose que la F calculada es altamente significativa y su C. V. es de 12.5%.

En la tabla 12 del apéndice se puede observar el número de -- plantas de cada tratamiento notando que el NK-125 ocupa el primer lugar con un promedio de 284 plantas por parcela útil, esto es debido a que -- cuando se sembró éste híbrido se le dió una densidad de siembra, de 17 kilogramos por hectárea ya que así venía especificado en las recomendaciones de la Compañía que los proporcionó. El segundo y tercer lugar lo ocuparon los híbridos Amak R-12 y Rico con 205 y 189 plantas por parcela útil respectivamente, demostraron que la semilla tuvo poca viabilidad, por tal motivo resultaron con rendimiento de grano muy bajo.

Pérdida de grano ocasionada por los pájaros.

Respecto a la pérdida de grano ocasionada por los pájaros -- puede decirse que los híbridos más precoces fueron los mas perjudicados, el híbrido NK-125 fue el más precoz (53 días a la floración y tuvo

una pérdida de grano de 86%) otro de los más atacados fué el Pag-428 - con un 69% de grano perdido y 61 días a la floración los que resultaron con menor pérdida de grano fueron Rico 26% de pérdida y 64 días la floración Wac 602 y F-63 con (26 y 29% de pérdida de grano y 66 días a la floración) así como el híbrido NK-222 que tuvo 28% de pérdida de grano y 69 días a la floración. Todo esto se puede observar en la tabla 4 de apéndice.

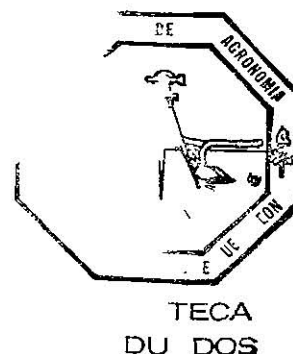
Para determinar la pérdida de grano ocasionada por los pájaros, fueron seleccionadas por 3 personas diferentes 10 panojas completamente al azar, de c/u de las 60 parcelas, sacándose el promedio de c/u de ellos y promediándose a la vez los resultados de las 3 personas, para así determinar el porcentaje más aproximado e imparcial de grano perdido.

#### Plagas y Enfermedades:

El ataque de insectos fué leve, se aplicó Metasistox 2 cc - - por litro de agua contra pulgón Aphis Spp y trips Thrips Spp ya que -- había poca infestación. El mayor daño lo causaron los pájaros, para -- contrarestar ésto se colocaron espantapájaros.

#### Enfermedades:

Hubo ataque de Roya pero se concideró que el daño no afectó a la producción.



## D i s c u s i ó n

El presente estudio está enfocado en seleccionar los híbridos de sorgo para grano que tengan la mejor adaptación y rendimiento, bajo las condiciones climatológicas que predominan en ésta región.

Cabe hacer mención que la prueba se llevó a cabo bajo condiciones satisfactorias de suelo, temperatura y humedad, ya que las precipitaciones pluviales registradas durante el ciclo del cultivo fueron buenas, además de proporcionarsele 3 riegos de auxilio.

### Rendimientos.

En el análisis de varianza se registró una diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

Los híbridos que sobresalieron por tener los más altos rendimientos fueron: (11) Amak R-12, (7) Rico, (2) Horizontón y (8) F-63, teniendo una producción de grano arriba de 4 toneladas, ocupando el primer lugar junto con híbridos (3) Pioneer -820 con 3,948 y (13) Jumbo C con 3,899 Ton/Ha. ya que estadísticamente resultaron iguales. Ver Fig. 1 y Tabla 2.

Siguiendo en producción los híbridos (1) Wac -692 con 3.793, (14) NK -222 con 3.377 y (15) NK -310 con 3.321 Ton/Ha lo cual indica una magnífica producción de grano.

No hubo relación alguna entre los híbridos que registraron mejores rendimientos con respecto a largo y ancho de la espiga, excepto el (8) F-63 que obtuvo el segundo lugar en las dos características agrónomas antes mencionadas (ver tabla 4). Mientras que en el número de plantas por parcela, existe una relación bastante marcada con lo que --

respecta a rendimientos, ya que los híbridos más productores de grano -- tuvieron una población bastante aceptable de plantas desarrolladas y -- consistentes a excepción del ( 6 ) NK-125 que tuvo la máxima población de plantas por parcela ocupando uno de los últimos lugares en produc- -- ción de grano con 2.089 Ton/Ha. por ser el híbrido que fué más severa-- mente dañado por los pájaros debido a la precocidad del mismo ( 53 días a la floración ). El intenso daño ocasionado por los pájaros fué debido a que el experimento se sembró en un lote aislado, ya que en las cerca-- nias no se cultivó sorgo por lo cual los pájaros intensificaron su -- daño, además de que no conto a tiempo con la debida protección. Los -- híbridos NK-125, Pag-428 y NK-310- tuvieron un daño mayor del 50% de -- producción de grano por tal motivo los resultados de éstos tres híbri-- dos no son confiables.

Otros híbridos que tuvieron bajos rendimientos en producción de grano fueron Excel-505 y el RS-610. Esto se debió a la baja pobla-- ción de plantas por parcela, ya que tuvieron una densidad de 24 y 53 -- plantas por parcela.

Con relación a la altura de las plantas hubo una marcada di-- ferencia entre los tratamientos pero todos se daptan a la recolección -- mecánica.

La Roya causó daño a todos los híbridos en diferente grado -- sin afectar ésto a la producción de grano, los híbridos que resultaron con menor daño fueron: Wac-692, Excel-505 F-63 y Cosechero B. No existe relación alguna entre producción de grano y el daño ocasionado por la Roya Puccinia sp.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los datos obtenidos en el presente experimento se concluye lo siguiente:

En producción de grano el análisis estadístico reporta diferencias altamente significativas para los tratamientos.

En general los 15 híbridos tuvieron buena adaptación.

Los híbridos Amak R-12, Rico, Horizontón-61 y F-63 produjeron más de 4 Ton/Ha.

Entre los más productores de grano que registraron menor altura para la cosecha mecánica se encuentra el Horizontón-61 ( 0.88 metros ), así como el Rico ( 0.89 metros ). Pero en general todos se adaptan a la cosechadora mecánica ya que los híbridos más altos son: el F-63 y NK-310 (1.09 metros).

Debido a fallas en la germinación, no debe tomarse como válido definitivamente los rendimientos obtenidos en los híbridos RS-610, Pag-428 y en especial el Excel-505 ya que tuvieron una población muy baja como se puede apreciar en la tabla ( 4 ) del apéndice.

Hubo una marcada diferencia en cuanto a época de floración (16 días) pero en general se puede decir que tienen buen grado de precocidad.

Se encontró que los híbridos más precoces fueron los que mayor daño de pájaro obtuvieron, el NK-125 espigó a los 53 días después del primer riego y tuvo un daño de pájaro mayor del 75%. Debido a que no contó con protección a tiempo, y por estar el experimento en

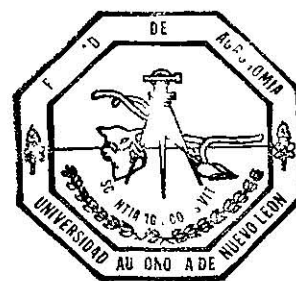
un lote aislado. Así mismo los híbridos Pag 428 NK-310 reportaron un --  
daño mayor del 50% en producción de grano por lo cual el resultado de -  
estos tratamientos no es confiable.

Se recomienda a los híbridos Amak R-12 Rico, Horizontón-61, - -  
F-63, Pioner-820 y Jumbo-C por ser los más rendidores en grano e igual  
estadísticamente.

Todas las panojas en general resultaron compactas, siendo ---  
esto probablemente un factor para la incidencia de daño ocasionado por  
los pájaros.

La población de plantas por parcela fué un factor determinan-  
te en la producción de grano.

Respecto al chahuixtle todos los tratamientos fueron sucepti-  
bles pero en general ésto no afecto la producción de grano.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## R E S U M E N

Considerando la importancia de incrementar los rendimientos del cultivo del sorgo para grano, además de conocer la adaptación de las nuevas semillas mejoradas. Se pensó en efectuar éste experimento en el campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, situado en el Municipio de General Escobedo, N. L., para así conocer cuales híbridos son los mas productores de grano y así poder recomendarlos para beneficio de los agricultores de la zona.

Se determinó llevar a cabo éste trabajo experimental en el ciclo agrícola de primavera, utilizandose 15 híbridos, los cuales fueron proporcionados por diferentes Compañías e Instituciones.

El diseño utilizado para éste experimento fué el de Bloques al Azar con 15 tratamientos y 4 repeticiones. Los surcos estuvieron espaciados 80 centímetros entre sí y 6 metros de largo, cada parcela estuvo compuesta de 4 surcos, la densidad de siembra fué de 8.5 kilogramos por hectárea. Iniciándose el trabajo con la siembra que fué el día 16 de marzo de 1968 concluyendo con la cosecha el día 17 de julio del mismo año.

La parcela útil fué de 12.80 metros<sup>2</sup>, ya que se elimino un metro de cada lado. Se tomaron en cuenta los siguientes datos: producción de grano, altura de las plantas, longitud y ancho de las panojas, número de plantas por parcela, días a la floración así como el daño causado por los pájaros y la Roya o chahuixtle.

Respecto a rendimientos hubo bastante diferencia entre los 15

híbridos, esto pudo ser causado por variaciones en las semillas probadas debido a factores incontrolables que alteraron su comportamiento, -- además de que tuvieron un ataque severo de pájaros. Se encontró que los híbridos más precoces fueron los que mayor daño de pájaros tuvieron, -- pese a estos factores que limitaron las producciones, en general se -- encontraron buenos rendimientos.

Los híbridos Amak R-12, Rico, Horizón-61 y F-63 sobrepasaron las 4 toneladas por hectárea, habiendose obtenido promedios bastante -- aceptables en algunos tratamientos pues hubo otros 5 que pasaron de -- las 3 toneladas por hectárea. Ver tabla ( 2 )





## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo, Nov. 1963, Agricultura de las Américas Revista técnica - No. 11 pp. 17-19.
- 2.- Anónimo, 1968, Semillas híbridas de sorgo y maíz, Asgrow Mexicana S. A., material no publicado.
- 3.- Andre f. 196 . Manual de Agricultura 5<sup>a</sup> Edición pp. 275
- 4.- Calderón F. M. O. 1964 Comparación de híbridos y Variedades de -- sorgo (Sorghum vulgare) de grano y forrajero en Apodaca, N. L. -- Tesis Profesional I. T. E. S. M. p 46
- 5.- Díaz D. P. A. 1953. Cereales de Primavera 1<sup>a</sup> Edición. Salvat Editores S. A. pp 389-400.
- 6.- Gower E. G. 1964. Ensayo comparativo de rendimiento con generaciones avanzadas en 7 diferentes híbridos de sorgo para grano. -- Tesis Profesional I. T. E. S. M.
- 7.- Huerta N. R. 1965, Ensayo comparativo con 15 selecciones de sorgo para grano. Tesis Profesional I. T. E. S. M. p 20
- 8.- López D. U. R. 1967. Prueba de 4 densidades de siembra en sorgo -- forrajero var. Beefbuilder y 4 niveles de nitrógeno Tesis Profesional Facultad de Agronomía U. N. L. p
- 9.- Mancilla D. I. R. 1965. Comportamiento de las generaciones F<sub>1</sub> y F<sub>2</sub> de híbridos de sorgo para grano y forraje. Tesis Profesional. -- I. T. E. S. M. p 50
- 10.- Morrison F. B. 1963 Compendio de alimentación del ganado XXI Edición U.T.E.H.A. pp 347-348.

- 11.- Ocaranza F. E. 1963 Estudio comparativo de variedades de sorgo - para grano en dos localidades de N. L. Tesis Profesional I. T. E. S. M. pp.35
- 12.- Ochse J., J. et all 1965 Cultivo y mejoramiento de plantas Tropicales y Subtropicales Tomo II A. I. D. México pp 1,378-1, 388.
- 13.- Pitner J. B., J. L. Lazo de la Vega, y Nicolás Sánchez D. 1955. -- El cultivo del sorgo. Folleto Técnico. SAG.
- 14.- Poehlman, J. M. 1965. Mejoramiento Genético de las Cosechas Editorial Lymusa, S. A. Wiley, S. A. pp. 301-325.
- 15.- Reyes C. P. Julio de 1964 Revista Agronomía No. 95 I. T. E. S. M. pp. 6-7.
- 16.- Ross W. M. y O. J. Webster. 1964 Cultivo y utilización del sorgo - para grano, Folleto Técnico ( A. I. D. ) pp. 16-22.
- 17.- Treviño M., J. J. 1963 Prueba de Adaptación y rendimiento de diez híbridos de sorgo para grano. Tesis Profesional Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León. p. 67.
- 18.- Zambrano B. R. 1965 Rendimiento Comparativo de 20 híbridos de sorgo para grano Tesis Profesional de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León. p. 39

TABLA 4.- Características Agronómicas de 15 híbridos de sorgo para grano sembrados en la región de -  
Monterrey, Nuevo León, en la primavera de 1968. ( Tabla de conjunto ).

Híbridos	Rend. Ton/Ha.	No. Plan. X Parcela	Altura de la Plan. en Cm.	Largo de la panoja	Ancho de la panoja	Daño de Roya	% Daño de Pájaros	Días a Floración
1. Wac-692	3.793	105	75	28	9.40	1	27	66
2. Horizontón-61	4.186	164	88	26	6.25	2.3	35	62
3. Pioner-820	3.948	167	98	24	7.13	2.3	41	69
4. Horizont-80	2.638	133	93	25	7.00	2	37	63
5. Excel-505	1.221	24	80	27	7.50	1.5	49	64
6. NK-125	2.089	284	94	24	4.38	2.8	86	53
7. Rico	4.452	189	89	25	5.75	3	26	64
8. F-63	4.086	152	108	29	8.00	1.5	29	66
9. Pag-428	1.201	92	96	25	5.53	3	69	61
10. RS-610	1.989	53	87	27	6.38	2	48	63
11. Amak R-12	4.604	205	100	23	5.88	2.5	43	63
12. Cosechero B	2.219	125	98	23	5.28	1.8	44	66
13. Jumbo C	3.899	164	97	32	7.25	2.3	44	67
14. NK-222	3.377	182	83	26	6.13	2.8	28	69
15. NK-310	3.321	181	109	27	5.88	2.5	57	66

## A P E N D I C E

TABLA 5.- Altura de la planta de 15 híbridos de sorgo para grano sembrados en la primavera de 1968, en el Campo Agrícola Experimental de la F. A. U. N. L., distribuidos en Bloques al Azar con 4 repeticiones.

Híbridos	R E P E T I C I O N E S					$\bar{X}$
	I	II	III	IV	SUMA	
1. Wac-692	75	74	73	78	300	75
2. Horizontón-61	83	87	91	91	352	88
3. Pioner-820	97	103	95	99	394	98
4. Horizontón-80	92	92	107	83	374	93
5. Excel-505	83	82	78	78	321	80
6. NK-125	92	98	95	91	376	94
7. Rico	86	96	80	93	355	89
8. F-63	110	106	110	108	434	108
9. Pag-428	95	101	89	100	385	96
10. RS-610	91	91	84	81	347	87
11. Amak R-12	84	108	108	102	402	100
12. Cosechero B	102	97	95	100	394	98
13. Jumbo C	96	95	90	107	388	97
14. NK-222	78	90	83	83	334	83
15. NK-310	113	111	102	111	437	109

D. M. S. = 2.34    t 0.05

D. M. S. = 2.69    t 0.01

TABLA 6.- Análisis de Varianza de altura de la planta de 15 híbridos -- de sorgo para grano, sembrados en el Campo Agrícola de la -- Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, durante la primavera de 1968.

Causas de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. Calc.
Tratamientos	14	5,228.40	373.45	11.52 ++
Repeticiones	3	126.86	42.28	
Error	42	1,361.94	32.42	
Total	59	6,717.20		

++ = altamente significativo

C. V. = 6.10 %

TABLA 7.- Análisis de Varianza, de largo de la panoja de 15 híbridos de sorgo para grano, sembrados en el Campo Agrícola de la F. A. U. N. L., durante la primavera de 1968.

Causa de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. Calc.
Tratamientos	14	301.0	21.50	7.31 ++
Repeticiones	3	13.6	4.53	
Error	42	123.3	2.94	
Total	59	437.9		

++ = Altamente Significativo

C. V. = 6.59 %

TABLA 8.- Largo de la panoja, de 15 híbridos de sorgo para grano, sembrados en la región de Monterrey, Nuevo León, en la primavera de 1968, distribuidos en Bloques al Azar, con 4 repeticiones.

	R E P E T I C I O N E S				SUMA	$\bar{X}$
	I	II	III	IV		
Híbridos						
1.- Wac-692	28	30	27	27	112	28
2.- Horizon-61	26	26	27	24	103	26
3.- Pioner-820	23	24	24	26	97	24
4.- Horizon-80	24	25	22	27	98	25
5.- Excel-505	28	28	27	25	108	27
6.- NK-125	21	25	21	27	94	24
7.- Rico	25	25	26	25	101	25
8.- F-63	29	29	29	29	116	29
9.- Pag-428	23	29	21	27	100	25
10.- RS-610	27	25	26	28	106	27
11.- Amak-R-12	23	21	24	24	92	23
12.- Cosechero-B	25	22	22	24	93	23
13.- Jumbo-C	32	33	32	29	126	32
14.- NK-222	26	26	24	28	104	26
15.- NK-310	27	27	27	27	108	27

D. M. S. = 1.29 t = 0.05

D. M. S. = 1.54 t = 0.01

TABLA 9.- Ancho de la panoja, de 15 híbridos de sorgo para grano sembrados en el Campo Experimental de la F. A. U. N. L. Distribuidos en Bloques al Azar, con 4 repeticiones, en la primavera de 1968.

	R E P E T I C I O N E S				SUMA	$\bar{X}$
	I	II	III	IV		
Híbridos						
1. Wac-692	9	12	8.5	8	37.5	9.40
2. Horizon-61	6	6	6	7	25.0	6.25
3. Pioner-820	8	6.5	7	7	28.5	7.13
4. Horizon-80	7	6.5	7	7.5	28.0	7.00
5. Excel-505	8	8	7	7	30.0	7.50
6. NK-125	5.5	4	4	4	17.5	4.38
7. Rico	5.5	5.5	6	6	23.0	5.75
8. F-63	8	8	8	8	32.0	8.00
9. Pag-428	6	6.5	4	5.6	22.1	5.53
10. RS-610	6.5	6	6	7	25.5	6.38
11. Amak-R-12	6	6	5.5	6	23.5	5.88
12. Cosechero-B	5.5	5	5	5.6	21.1	5.28
13. Jumbo-C	6	8	7.5	7.5	29.0	7.25
14. NK-222	5	6	6	7.5	24.5	6.13
15. NK-310	6.5	6	5	6	23.5	5.88

D. M. S. = 0.94 t = 0.05

D. M. S. = 1.07 t = 0.01



TABLA 10.- Análisis de Varianza para ancho de la panoja de 15 híbridos de sorgo para grano distribuidos en diseño de Bloques al -- Azar con 4 repeticiones, sembrados en la primavera de 1968, en el Campo Agrícola de la Facultad de Agronomía de la -- U. N. L.

Causas de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calc.
Tratamientos	14	84.98	6.07	10.65 ++
Repeticiones	3	2.46	0.82	
Error	42	23.92	0.57	
Total	59	111.36		

++ Altamente Significativo

C.V. = 13.90 %

TABLA 11.- Análisis de Varianza, número de plantas por parcela, de 15 híbridos de sorgo para grano, distribuidos en diseño de Bloques al Azar, con 4 repeticiones, sembrados en el Campo -- Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad de -- Nuevo León, en la primavera de 1968.

Causa de Variación	G.L.	S.G.	C.M.	F. Calc.
Tratamientos	14	227,024.9	16,216.06	47.45 ++
Repeticiones	3	3,603.3	1,201.10	
Error	42	14,354.2	341.76	
Total	59	244,982.4		

++ = Altamente significativo

C.V. = 12.50 %

TABLA 12.- Número de plantas por parcela útil de 15 híbridos de sorgo - para grano sembrados en la primavera de 1968, en el Campo -- Agrícola Experimental de la F. A. U. N. L., distribuidos en Bloques al Azar con 4 repeticiones.

	R E P E T I C I O N E S					$\bar{X}$
	I	II	III	IV	SUMA	
Híbridos						
1. Wac-692	120	80	99	120	419	105
2. Horizón-61	182	117	179	177	655	164
3. Pioner-820	173	165	168	162	668	167
4. Horizón-80	176	145	141	70	532	133
5. Excel-505	32	16	25	22	95	24
6. NK-125	298	272	276	289	1135	284
7. Rico	177	182	183	215	757	189
8. F-63	153	138	159	159	609	152
9. Pag-428	99	52	107	108	366	92
10. RS-610	57	54	56	44	211	53
11. Amak R-12	203	205	195	216	819	105
12. Cosechero B	126	135	126	113	500	125
13. Jumbo C	190	165	135	166	654	164
14. NK-222	188	163	179	197	727	182
15. NK-310	199	161	168	195	723	181

D. M. S. = 4.23 t 0.05

D. M. S. = 4.89 t 0.01

TABLA 13.- Precipitaciones pluviales registradas durante el ciclo del cultivo, en la estación meteorológica de Topo Chico Municipio de San Nicolás de los Garza, N. L.

FECHA		PRECIPITACION EN MILIMETROS
ABRIL	1	7.0
"	11	2.0
"	18	3.0
"	20	26.0
"	21	0.5
"	23	4.0
"	28	34.0
"	29	0.5
MAYO	2	2.0
"	3	6.0
"	8	3.0
"	10	12.0
"	18	2.0
"	20	4.0
"	29	24.0
JUNIO	17	19.0
"	18	2.0
"	19	21.0
"	20	1.0
JULIO	6	9.0
"	10	38.0
"	11	2.0
"	12	5.0
"	15	6.0
TOTAL		233.0

TABLA 14.- Temperaturas en grados centígrados Máximas, Mínimas y Medias registradas durante el ciclo del cultivo, en la estación meteorológica de Topo Chico Municipio de San Nicolás de los Garza, N. L.

MES	MAXIMA	MINIMA	MEDIA
MARZO	36.0	10.0	22.2
ABRIL	33.0	15.0	23.5
MAYO	38.0	19.0	27.6
JUNIO	39.0	19.0	29.9
JULIO	39.0	15.0	28.6

