

0205

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE 12 SORGOS
FORRAJEROS (REGADOS CON AGUAS NEGRAS) EN
CICLO TARDIO, EN GENERAL ESCOBEDO, N. L.

TESIS

Javier Cantú Villarreal

040.633
FA4
1972

1972

040.63

040.63
FA4
1972



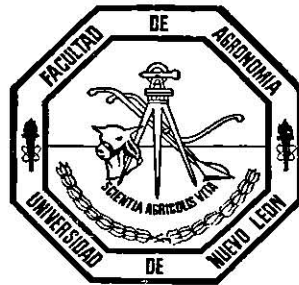
1080061072



BIBLIOTECA
GRADUADOS

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

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE 12 SORGOS
FORRAJEROS (REGADOS CON AGUAS NEGRAS) EN
CICLO TARDIO, EN GENERAL ESCOBEDO, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA EL PASANTE

Javier Cantú Villarreal

T
SB 235
C31



Biblioteca Central
Maana Solidaridad
F. Tesis

A MIS PADRES:

SR. JOSE CANTU ZAMBRANO
SRA. GLORIA L. V. DE CANTU

QUIENES SUPIERON APOYARME, TAN-
TO MATERIAL COMO MORALMENTE PA-
RA LA CULMINACION DE MI CARRERA.
CON ETERNA GRATITUD.

A MIS HERMANOS:

JOSE LUIS

JAIME

GLORIA

JORGE

A MIS MAESTROS, A MI ESCUELA
CON RESPETO.

AGRADEZCO SINCERAMENTE LA VALIOSA
COLABORACION QUE DURANTE EL DESA-
RROLLO DE ESTE TRABAJO ME CONSE--
DIERON LOS SRES.

ING. AGR. ANGEL J. VALENZUELA M.
ING. AGR. JAVIER GARCIA CANTU.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS,
POR EL ESTIMULO Y AMISTAD
QUE DE ELLOS HE RECIBIDO.

A LA SRITA.
L.C.B. LUCIA QUIROGA VILLARREAL,
POR SU AYUDA Y ORIENTACION.

I N D I C E

	PAGINA
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS	V
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
Origen y Distribución	3
Características del Sorgo Forrajero	3
Adaptación y Rendimiento	5
Densidad de Siembra y Espaciamiento	9
Plagas y Enfermedades	10
Fertilización en Sorgo Forrajero	10
Usos del Sorgo	11
MATERIALES Y METODOS	14
RESULTADOS Y DISCUSION	21
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
RESUMEN	42
BIBLIOGRAFIA	44

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA</u>		<u>PAGINA</u>
1	Temperatura media mensual y precipitación pluvial registradas en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, durante el desarrollo del presente trabajo.	18
2	Concentración de datos (promedio de repeticiones), obtenidos en la prueba de adaptación y rendimiento de 12 sorgos forrajeros, Gral. Escobedo, N.L. Ciclo Tardío -1971-	22
3	Rendimiento de forraje verde en Kg./parcela útil, obtenido de los 12 sorgos forrajeros en la región de Gral. Escobedo, N.L. Ciclo Tardío. -1971-	24
4	Análisis de varianza de los rendimientos en forraje verde por parcela útil.....	24
5	Comparación de medias para rendimiento en forraje verde por parcela útil.....	25
6	Agrupamiento de resultados obtenidos para los días a la floración en los 12 sorgos forrajeros, Gral. Escobedo, N.L. Ciclo Tardío. -1971-	27

<u>TABLA</u>		<u>PAGINA</u>
7	Análisis de varianza para días a la <u>flora</u> <u>ción</u>	27
8	Comparación de medias para días a la flo- ración	27
9	Grosor de los tallos de los sorgos forra- jeros en las cuatro repeticiones, así co- mo su promedio, efectuadas en Gral. Escob- bedo, N.L. Ciclo Tardío -1971-.....	29
10	Altura de las plantas en metros de cada - una de las repeticiones, así como el pro- medio alcanzado en un cultivo de 12 sor- gos forrajeros, efectuado en Gral. Escobe- do, N.L. Ciclo tardío. -1971-	30
11	Número de plantas por metro lineal, con - las cuatro repeticiones, así como su pro- medio, de los sorgos forrajeros efectua- dos en Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío. -1971-	31
12	Días a la cosecha de los distintos trata- mientos con sus respectivas repeticiones, así como el promedio, experimento efectua- do en Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío - -1971-	32
13	Análisis de varianza para días a la cose- cha	33
14	Comparación de medias para días a la cose- cha	33

TABLAPAGINA

15	Rendimiento de materia seca en los 12 tratamientos expresados en gramos de un experimento efectuado en Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío -1971-	34
16	Análisis de varianza de los distintos tratamientos referentes a materia seca	35
17	Comparación de medias para materia seca .	35
18	Determinaciones de laboratorio presentado en %, llevadas a cabo con material base - seca de los sorgos forrajeros probados en el experimento	37
19	Análisis de varianza para las variables y rendimiento de forraje, X_1 altura de las plantas, X_2 grosor de los tallos y X_3 número de plantas por metro lineal	38

FIGURAS

1	Distribución de las parcelas del experimento. Superficie total: 1,302 mts.	16
2	Gráfica que muestra las diferencias que hubo en el rendimiento de los 12 sorgos forrajeros. Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío -1971-.....	23

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

Los sorgos forrajeros son plantas de alta capacidad productiva. Cuando se cultivan bajo condiciones de humedad o riego prosperan bien y proporcionan grandes volúmenes, éste cultivo puede ser utilizado en forma de forraje verde, picado, heneficado y ensilado. Dando además magníficos resultados como abono verde.

El rendimiento de sorgo forrajero dependiendo de los factores; variedad, clima, época de siembra, etc., puede llegar a producir de 90 a 100 toneladas por hectárea como forraje verde en condiciones de temporal; y bajo riego produce rendimientos cercanos a 200 toneladas por hectárea. (3)

En los últimos años, los agricultores de la Región se han convencido de las ventajas que ofrece este cultivo en comparación con otros, pues el bajo costo de las labores culturales, la precocidad en producir la cosecha y los pocos riegos en relación a plagas y enfermedades, han hecho que sea el más extensivo en la Región. Dadas sus características ya que es adaptable en regiones de baja precipitación pluvial, y a pesar de eso, los rendimientos son satisfactorios, aún mejores que los de maíz; éste se practica en gran parte de la superficie Nacional. (23)

Contando con las ventajas de mayor adaptabilidad y un nivel superior en proteínas, es importante la utilización de este cultivo, debido al crecimiento de la población y a la demanda de ésta por leche y carne, siendo de mucha importancia para la Región contar con una planta forrajera que --reuna requisitos de adaptación y rendimiento para una buena alimentación --

del ganado.

La finalidad del trabajo fue encontrar la variedad o variedades de sorgo con rendimientos satisfactorios en condiciones normales, dada la gran demanda de forraje que se tiene en la zona de estudio.

L I T E R A T U R A R E V I S A D A

Origen y Distribución

El origen de los sorgos se ha situado en el noroeste de Africa en donde se cultivaban hace aproximadamente 5,000 años en la Región de Abisinia y Sudán. Emigrando a toda Africa y a la India, pasando después al Medio - Oriente y Siria, finalmente emigró a China, hará unos mil años. (2,17,19)

El sorgo es de origen tropical. Algunos autores lo consideran originario de la India. Se cultiva en Europa y Africa, también en la India, -- China, Manchuria y en Asia Menor, Irán, Corea, Japón y Australia. (2,19)

El sorgo llegó a América en 1853; en Estados Unidos a mediados del siglo pasado, en California, no existen referencias sobre la fecha de introducción del sorgo a México, lo más probable es que fuera a fines del Siglo XIX. (2, 17)

Se ha cultivado el sorgo 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 amplia gama de condiciones ecológicas. (2)

Características del Sorgo Forrajero

El sorgo forrajero (Sorghum vulgare Pers.), es una planta herbacea, - monocotiledónea de la familia de las gramíneas, tribu Andropogoneae, plan-

ta anual, tallo fuerte, panoja abierta, flores hermafroditas con autofecundación predominante, su semilla es gruesa, comprimida, oval y desnuda; el tallo tiene médula azucarada. (7, 17, 19)

La planta es parecida a la del maíz, especialmente cuando está en las primeras fases del crecimiento, cuando es adulta es muy diferente, el sorgo tiene un sistema radicular fasciculado y hojas con nervaduras paralelas. La planta puede permanecer en un estado de semi-latencia y reanudar de nuevo su metabolismo cuando vuelve a disponer de humedad. (7, 19)

Con frecuencia se dice que el sorgo es una de las especies que presentan mayor rusticidad. Está bien adaptado y se cultiva ampliamente donde la precipitación pluvial varía de 431 a 625 mm. El sorgo soporta altas temperaturas y precipitación limitada debido a que las hojas y tallos están cubiertos de un material ceroso que reduce las pérdidas de agua, además de la ventaja de la superficie foliar relativamente pequeña, es capaz de permanecer semi-latente en períodos cálidos y secos y crecer de nuevo cuando las condiciones son favorables. (6)

Los sorgos forrajeros en general tienen buena capacidad de recuperación, son tolerantes a la sequía y a las altas temperaturas, así como también a cierto grado de salinidad. Tienen gran adaptación. Por otra parte, algunos híbridos seleccionados pueden cortarse a diferentes estados de crecimiento. (4, 13)

La planta de sorgo es resistente a la sequía, siempre que no sea muy prolongada, en éstas condiciones, los rendimientos de sorgo forrajero son

buenos en comparación con otras gramíneas; bajo condiciones de riego los sorgos forrajeros, tanto de tallo grueso como de tallo delgado, producen rendimientos cercanos a 200 toneladas de forraje verde por hectárea. (3, 7, 19)

De igual manera que el maíz, los sorgos forrajeros fueron originalmente plantas tropicales, pero en la actualidad casi se cultivan en cualquier parte de las zonas tropicales y templadas. (18)

Adaptación y Rendimiento

Tiene buena adaptación en las regiones áridas o semiáridas demasiado secas para producir maíz. Los sorgos se siembran desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1,500 metros en los trópicos. (18)

En las regiones donde el agua disponible es más escasa, es conveniente contar con algunos cultivos que a la vez que sean menos exigentes en humedad, se adapten a las condiciones ecológicas de la región, y sean productivos y de utilización comercial. (1)

Las variedades de sorgo para forraje tienen más hoja y los tallos con tienen más azúcar que los tipos para grano, como lo sugiere su nombre, se cultivan más por sus órganos vegetativos que por su semilla. (24)

El sorgo es uno de los cultivos más recomendables por su menor exigencia de humedad en comparación con otros cultivos y por su resistencia al ataque de plagas y enfermedades. Muy importante también es su adaptabili-

dad a la mecanización; puede cultivarse en una diversidad de suelos, pero es más productivo en suelos profundos y bien drenados, con buenos nutrientes y humedad. (1, 6, 7)

En regiones en donde hay baja precipitación pluvial, la planta se adapta fácilmente, también produce magníficos rendimientos en lugares donde la lluvia es abundante. (19)

El sorgo es un cultivo de alta producción, es adaptable a regiones cálidas y secas dando óptimos resultados. Por tal motivo el sorgo ofrece gran posibilidad para aquellas regiones donde la limitada precipitación hace que se pierdan las cosechas de otros cereales, se puede decir que el sorgo prospera en las regiones de clima cálido y semi-cálido en donde no se presentan las heladas, porque es muy sensible a ellas. En climas templados y fríos puede cultivarse, pero dentro del período más favorable. (7, 19)

En lugares de climas cálidos y semi-cálidos, se pueden dar hasta tres cortes por año como forraje. En regiones que sufren heladas, se da un solo corte a fines del verano o a principios del otoño, la cosecha al recolectarse se puede dar directamente al ganado y los excedentes usarlos como ensilaje cuando hay escasez de pastos. (7, 22)

La gran resistencia a la sequía que ofrece el sorgo se debe a los especiales mecanismos de defensa que para ello posee la planta; hojas poco abundantes con una área de transpiración que es aproximadamente el 55% de la que tiene el maíz; células especiales (motoras), que cierran los esto--

mas y se enrollan rápidamente cuando falta humedad; raíces ramificadas y de gran desarrollo (en ocasiones alcanzan hasta dos metros), que pueden obtener agua en las capas profundas del terreno. Corto período vegetativo - (70 a 90 días), lo cual permite fáciles y rápidas rotaciones de cultivos y varias cosechas de forraje, con una sola vez que se siembre. (22)

Para una mayor producción en el mejoramiento, se debe tener en cuenta el uso específico para el cual se cultiva el sorgo. Una variedad productiva de sorgo para grano puede producir un rendimiento inadecuado de forraje.

La planta de sorgo es capaz de producir rendimientos en áreas de lluvia limitada que son completamente inadecuadas para el maíz. (24)

Las plantas de sorgo toleran un pH del suelo bastante alto, así como también cantidades moderadas de alcalí. (18)

En el rendimiento de una variedad de sorgo influyen características de la planta que son hereditarias; también factores ambientales.

La capacidad de rendimiento no siempre ha tenido tanta atención en el mejoramiento del sorgo como en otras especies cultivadas. En el mejoramiento de los primeros tipos para una recolección mecanizada, no se previó que su capacidad potencial de rendimiento excedería a la de las variedades más altas cultivadas anteriormente. Sin embargo, la economía de la recolección mecanizada, en comparación con la recolección a mano, hizo conveniente la creación de tipos enanos, aún cuando el rendimiento de éstas variedades resultara algo menor que el de las variedades altas. Afortunada-

mente las variedades enanas resultaron más productivas que las variedades que reemplazaron. (20)

Con la obtención de sorgos híbridos se puede esperar que se dé mayor importancia a un alto rendimiento como objetivo de los sorgos, tanto de grano como de forraje. (20)

En una explotación ganadera, es necesario almacenar forraje para prevenir problemas que se presenten por la escasez de éste, especialmente en períodos de frío o sequías. En la Región de Río Bravo, Tamps., se ha obtenido buenos resultados al ensilar sorgo forrajero, ya que además de producir altos rendimientos, no presenta problema de ensilaje, pudiendo proporcionarse al ganado durante todo el año. (4) Ver cuadro #1.

Los cortes se realizaron cuando la planta llegó a una madurez de grano lechoso-masoso. (4)

La necesidad de grandes cantidades de forraje en una época determinada, ha originado que en la Región se incremente la producción de sorgo para verdeo, permitiendo obtener varios cortes de éste cultivo.

Cuadro No.1 Ensayos de rendimientos con híbridos de sorgo forrajero para ensilaje (total de dos cortes), Río Bravo, Tamps. -1969-

Híbridos	Primero Verde	Ton/Ha. Seco	Segundo Verde	Ton/Ha. Seco	Total Verde	Ton/Ha. Seco
Beefbuilder	30.042	7.845	37.393	10.400	67.435	18.245
T.E. Milkmaker	29.768	7.851	36.646	8.753	66.414	16.604
FS - 4	21.518	7.078	14.442	3.639	35.960	10.774

Forraje Seco:

C.V. = 9.05%

D.M.S. al 5% = 1.785

D.M.S. al 1% = 2.411

Los sorgos forrajeros producen un gran volumen de materia seca durante la estación de crecimiento. Sin embargo, si el forraje producido no es utilizado en el momento adecuado, se registran grandes pérdidas en la calidad del mismo. Por otra parte, si el sorgo se utiliza demasiado temprano, se puede afectar la productividad futura del cultivo, además de los inconvenientes que podrían provocar las intoxicaciones cianhídricas. (10)

El efecto que tienen las frecuencias de corte, sobre la calidad y cantidad del forraje producido, ha sido preocupación de numerosos investigadores. En general, las defoliaciones frecuentes producen buena calidad de forraje, pero la cantidad se ve seriamente disminuida. Por otra parte las defoliaciones o cortes realizados cuando las plantas están aproximándose a la madurez producen mucha cantidad de forraje, pero la calidad del mismo es muy baja. (10)

Calderón, mencionado por De la Garza (5), probó variedades de híbridos de sorgo forrajero y tuvo los siguientes rendimientos en materia seca para tres cortes en Ton./Ha. Beefbuilder 24,418; Titán 24,191 y Grazer -- 14,442.

Densidad de Siembra y Espaciamento

Las densidades de siembra y espaciamento son variables, dependiendo de los tipos de suelo que existen en nuestro País. El clima es otro factor importante que influye en las densidades y espaciamentos. (5)

Los rendimientos del forraje y la calidad de éstos, puede depender de

las distancias entre surcos y de las densidades de siembra. Es muy usual sembrar de 12 a 15 kilogramos de semilla por hectárea, pudiendo variar desde ocho hasta 30 Kg./Ha. Los espaciamentos entre surcos también varían - de 60 centímetros a 1 metro. (5, 14)

Lozano Gutiérrez, 1963, mencionado por De La Garza (5), efectuó un -- trabajo con diferentes híbridos y variedades de sorgo forrajero. La densidad de siembra utilizada para todas las variedades fue de 12 Kg., de semilla por hectárea, en surcos a 0.70 metros de espaciamento.

Plagas y Enfermedades

El sorgo resiste más que el maíz los daños causados por insectos defoliadores, tales como:

El gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith); gusanos barrenadores, gusanos cortadores y gusano saltarín: especies de Agrostis, Choriza--grostis, Pseudaletia y Elasmopalpos. Además de las enfermedades que entre las principales podemos citar: La mancha de la hoja Helminthosporium sp. - que cuando su ataque es severo, puede causar pérdidas en la calidad y en el rendimiento del forraje, también el Mildiu veloso del sorgo, Scleros--pora sorghi (Kulk). (14, 9)

Fertilización en Sorgo Forrajero

El sorgo forrajero responde bastante bien a las aplicaciones de nitrógeno, no observándose ésto en cuanto a fertilizaciones fosfatadas y potásio

cas ni con los foliares, aunque en algunos casos las aplicaciones fosfata-
das son indispensables. En suelos pesados, de color café oscuro, gris --
oscuro o negro, se puede aplicar en la siembra 120 kilogramos de nitróge-
no y 40 kilogramos de fósforo P_2O_5 por hectárea.

En suelos ligeros o delgados 60 kilogramos de nitrógeno y 40 kilogra-
mos de fósforo P_2O_5 en la siembra y se agregan 60 kilogramos más de nitró-
geno por hectárea antes del primer cultivo. (11, 12)

Usos del Sorgo

El sorgo forrajero se utiliza principalmente en la alimentación de ga-
nado bovino, contando con la ventaja que se puede ensilar fácilmente. El -
forraje de sorgo, tiene el mismo valor nutritivo que el maíz, superando a
éste porque el sorgo forrajero contiene ligeramente más proteínas. (7, 17
24)

Las características vegetativas específicas de grupo de variedades de
sorgo, hacen que algunas sean aprovechables por su grano, otras por su fo-
rraje o bien de doble propósito (grano y forraje). (1, 15)

El sorgo tiene múltiples usos en la finca; puede obtenerse grano y --
después de cosechado dejar que el ganado pastoree el forraje que quede, el
cual también puede ser destinado a la preparación de ensilaje. Después --
aparecen nuevos brotes y se repite el proceso. Es un cultivo de fácil me-
canización, pues todas las operaciones se pueden hacer mecánicamente si --
así se desea, con el consiguiente ahorro en mano de obra y las demás ventau

jas que se derivan del empleo de equipo mecánico. Se trata de una cosecha de bajos costos de producción debido a la rusticidad de la planta, a su -- corto ciclo vegetativo y a la fácil recolección del cultivo. (22)

Alarcón y otros mencionados por Escareño Rodríguez C. (8), en un experimento, en el cual se incorporó al suelo sorgo forrajero como abono verde en cantidades de 27 a 29 toneladas por hectárea, observó que en las parcelas en las cuales se incorporó sorgo forrajero como abono verde, acompañado con 60 kilogramos de nitrógeno por hectárea, produjeron 6.5 toneladas por hectárea de grano de maíz, siendo estadísticamente significativa ésta producción. En contraste con las parcelas en las cuales solamente se aplicó el fertilizante químico sin el sorgo forrajero como abono verde, solo produjeron 5.6 toneladas por hectárea de grano de maíz.

Este experimento se realizó con la creencia de que corrigiendo las -- condiciones físicas del suelo por medio del abono verde (sorgo forrajero), los fertilizantes químicos aplicados serían aprovechados eficazmente por el cultivo, como así sucedió. (8)

En resumen a lo anteriormente expuesto por las diferentes citas, podemos concluir:

Que el sorgo forrajero presenta una extraordinaria rusticidad, pues -- están considerados entre las plantas cultivadas más resistentes a las sequías, que tienen una amplia adaptabilidad a distintos tipos de suelos, ya que se desarrollan tanto en los arenosos y arcillosos, como en los limosos y francos. Tienen buena tolerancia a la salinidad del suelo. Esta es una

característica que hace a los híbridos especialmente útiles en muchos terrenos salinos donde es difícil el cultivo de otras plantas. Su tolerancia es muy grande a suelos ácidos y alcalinos, prosperando bien en la gama de pH comprendida entre los valores 5.5 y 8.5; y su adaptabilidad a diversas condiciones de clima es muy amplia, lo que les permite crecer bien y producir buenas cosechas en los trópicos y en las zonas templadas, desde el nivel del mar hasta cierta altitud en las cordilleras. (22)



M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

El presente estudio se efectuó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en la Ex-Hacienda El Canadá, Municipio de General Escobedo, N.L., a una altura sobre el nivel del mar de 427 metros, siendo sus coordenadas geográficas 23°49' Latitud Norte y 99°10' Longitud Oeste.

El clima de la Región es semiárido, con un ciclo de lluvias muy irregular, teniendo una precipitación pluvial que varía de 360 a 720 mm., anuales, con una temperatura media anual de 21° a 24°C. (14)

La siembra se efectuó en ciclo tardío, iniciándose el 9 de julio y cosechándose el 9 de octubre, efectuando los riegos con aguas negras.

Materiales

Los materiales que se utilizaron en el desarrollo de la prueba fueron los siguientes 12 sorgos forrajeros:

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1.- Sudax Sx11 | 7.- H ₃ Kow Kist |
| 2.- Beefbuilder | 8.- F S - 4 |
| 3.- Te-Milmaker | 9.- Te-Hay Grazer |
| 4.- Grazer N | 10.- NK - 320 |
| 5.- Titán R | 11.- Trudán 2 |
| 6.- Funk's 78'F | 12.- Sordán 70 |

El equipo empleado en las diferentes determinaciones bromatológicas - llevadas a cabo en el Laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, fue el siguiente:

- a).- Balanza analítica
- b).- Estufa de aire
- c).- Centrífuga
- d).- Mufla
- e).- Aparato de Kjeldahl
- f).- Extractor de vacío
- g).- Colorímetro
- h).- Adimentos auxiliares

Además de los materiales necesarios para la prueba de germinación, -- preparación del terreno, siembra, cultivos y cosecha.

Métodos

El diseño experimental utilizado fue el de "bloques al azar" con 12 - tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de 48 parcelas. La distribución de las parcelas quedó como se indica en la Figura No.1.

Cada una de las parcelas constó de cinco surcos de siete metros de -- largo, separados uno de otro 0.70 metros, para un área total de 1,302 metros cuadrados.

Como parcela útil se tomaron los tres surcos centrales de solo cinco metros de longitud, debido a que se eliminó un metro de cada cabecera. El

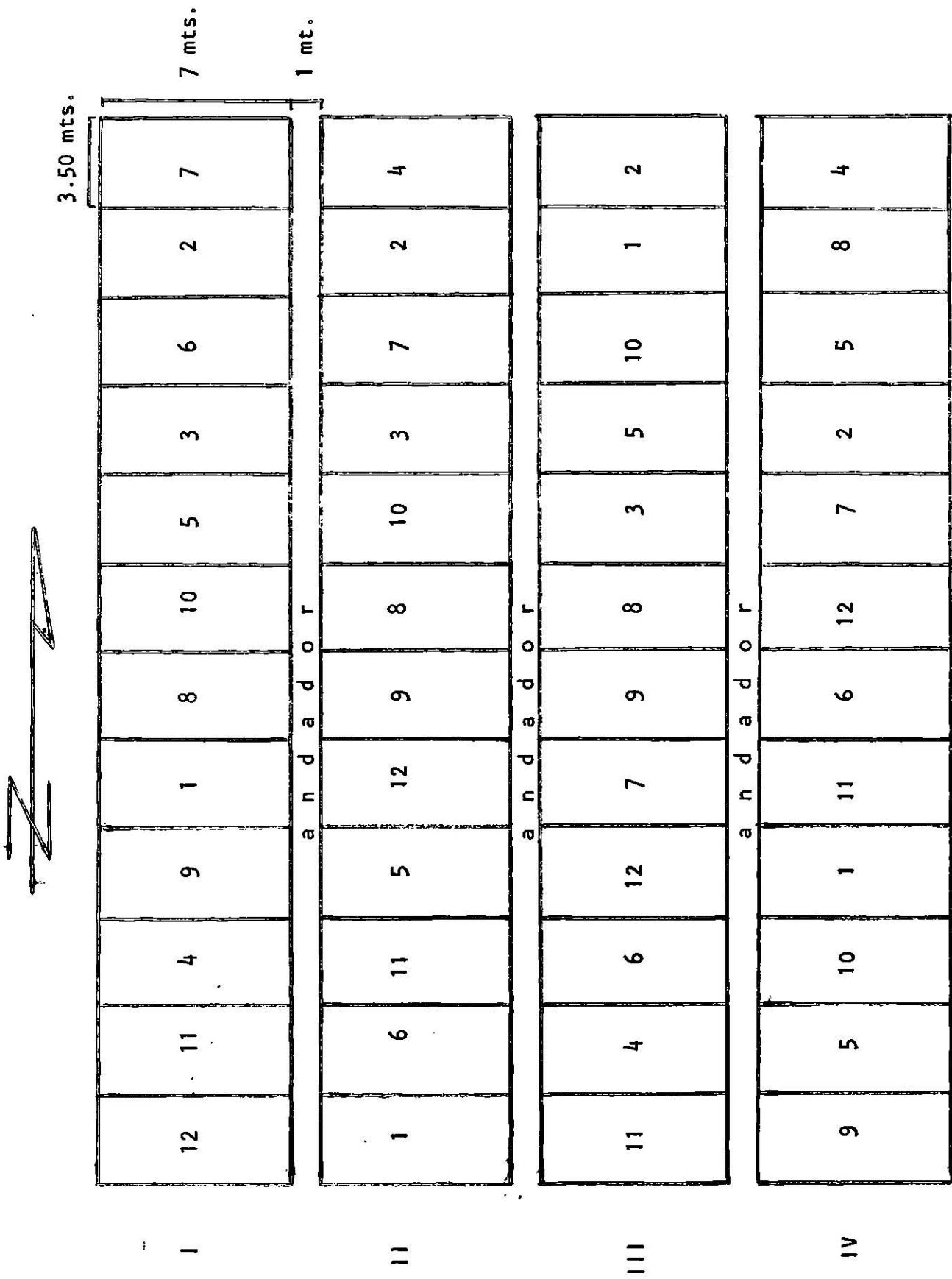


Figura 1.- Distribución de las parcelas del experimento.
Superficie total: 1,302 mts.

área de la parcela útil fue de 10.50 metros cuadrados.

Preparación del Terreno

Las labores de preparación del terreno fueron las usuales en la Región, un paso de arado, una rastra de discos para romper los terrones y aflojar la tierra. Después se procedió al trazo de los surcos dejando el terreno listo para la siembra, para ello se utilizó un tractor y sus implementos.

Prueba de Germinación

Se realizó para conocer la viabilidad de la semilla y saber exactamente en base a ésta prueba que cantidad se utilizaría considerando una densidad recomendada para cada uno de los sorgos.

Porcentaje de germinación de los 12 sorgos forrajeros:

1.- Sudax SX ₁₁	98%	7.- H ₃ Kow Kist	100%
2.- Beefbuilder	93%	8.- F S - 4	88%
3.- Te-Milmer	95%	9.- Te-Hay Grazer	95%
4.- Grazer N	83%	10.- NK-320	95%
5.- Titán R	82%	11.- Trudán 2	95%
6.- Funk's 78'F	85%	12.- Sordán 70	95%

La siembra se efectuó a chorrillo y en seco, depositando la semilla en el fondo del surco a una profundidad aproximada de 3 a 5 centímetros -

y ésta se realizó el 9 de julio de 1971. Además se utilizó como cultivo de protección la variedad de mijo Milex mil.

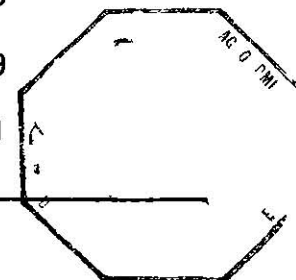
R i e g o s

Debido a las precipitaciones pluviales durante el inicio del crecimiento de la planta, solamente se dieron dos riegos (con aguas negras), el primero se dió el 24 de julio, dándose posteriormente el segundo riego el 4 de septiembre.

Las temperaturas y precipitaciones pluviales que se registraron durante el experimento se pueden observar en la Tabla #1.

Tabla #1.- Temperatura media mensual y precipitación pluvial registradas en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de -- Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, durante el desarrollo del presente trabajo.

Meses	Precipitación mm.	Temperatura Media °C.
Julio	28.5	25.4
Agosto	213.0	31.6
Septiembre	103.2	30.9
Octubre	42.3	21.1



Cultivos

Con el fin de evitar la competencia de las malezas con el cultivo, -- respecto a luz, agua y nutrientes; se dieron dos deshierbes, siendo el pri

mero el día 29 de julio, dándose el segundo el 9 de agosto.

Se aporco con tiro animal el 21 de agosto con el fin de evitar un posible acame.

Además durante el desarrollo del cultivo, se tomaron en cuenta los siguientes datos: porciento de germinación, fecha de emergencia de las plantas, fecha de floración, diámetro de tallos, altura de las plantas, número de plantas por metro lineal, así como las precipitaciones pluviales y temperaturas registradas durante el ciclo del cultivo.

Plagas y Enfermedades

Una de las plagas que atacó el cultivo en su primera fase de crecimiento, lo fué el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), siendo en las últimas fases de desarrollo del cultivo cuando se notó el ataque de gusano barrenador del tallo Zeadiatraea Sp., entre las enfermedades que se presentaron se encuentran las siguientes: Chahuixtle de la hoja Puccinia purpurea y tizón bacteriano Phytomonas andropogoni (E.F. Sm. Bergey).

Cosecha

La cosecha se efectuó tomando en cuenta el estado del grano, efectuándose ésta cuando se encontraba en estado lechoso-masoso. A medida que se iba cosechando la parcela útil se procedía de inmediato a pesarla en una báscula, para obtener los rendimientos por parcela útil de forraje verde, a la vez que se tomaba una muestra de medio kilogramo de materia verde pa-

ra luego desecarla al aire, determinar por diferencia de peso el porcentaje de materia seca. También se tomó una muestra de forraje de la parcela útil para las determinaciones del análisis de laboratorio.

La cosecha se efectuó en forma general el día 22 de septiembre de 1971 al 29 del mismo mes, debido a que se presentaron lluvias durante dicho lapso, cosechándose el sorgo forrajero Te-Milmer el 9 de octubre, fecha en que llegó al estado lechoso-masoso.

Trabajo de Laboratorio

Se determinó el contenido de calcio, fósforo, proteína, fibra y materia seca en porciento, de acuerdo al manual utilizado en el Laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. (21)

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el presente trabajo.

La emergencia de las plántulas fue a los seis días, no efectuándose riego de auxilio, pues un día posterior a la siembra se presentaron lluvias. La condición física del suelo y las temperaturas fueron normales.

Las buenas condiciones climatológicas aunadas con la buena nivelación del suelo, hizo que las plantas se desarrollaran satisfactoriamente, sin embargo, siendo los sorgos más retardados Te-Milmaker, NK-320 y Titán R.

En la mayoría de las plantas el estado lechoso-masoso fue cuando se procedió al corte, éste fue parejo, solo algunos tratamientos se retardaron con poca diferencia, siendo éstos el Te-Milmaker y Beefbuilder. Antes de efectuar el corte hubo vientos y lluvias que causaron el acame de las plantas, a pesar de estos factores adversos, la adaptación y rendimiento se puede considerar aceptable, de acuerdo a los análisis estadísticos.

En la Tabla #2, se observan los resultados de los diferentes caracteres obtenidos en el presente experimento.

La diferencias que hubo en el rendimiento de los 12 sorgos forrajeros como se puede observar en la Figura #2, podemos ver en ésta, que el Beefbuilder, alcanzó un rendimiento de 51,785 kilogramos por hectárea, siendo el que dió la mas alta producción; le siguió el NK-320 y Titán R con - - -

Tabla #2.- Concentración de datos (promedio de repeticiones) obtenidos en la prueba de adaptación y rendimiento de 12 sorgos forrajeros, Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío. 1971.

Tratamientos.	Días a la floración	Grosor del tallo cms.	Altura a la cosecha cm.	Plantas por mt. lineal.	Días al edo. lechoso maso_ so.	Rendimiento Kg./Ha.	Materia seca. Kg./Ha.
Sudax Sx11	62	2.7	2.16	30.2	68	35,214.28	35,214.85
Beefbuilder	67	3.3	2.08	24.5	73	51,785.71	16,558.64
Te-Milmaker	86	4.6	1.85	12.0	92	37,428.56	12,313.99
Grazer N	60	2.6	2.22	27.2	65	33,523.90	11,293.52
Titán R	69	3.8	1.99	15.7	72	42,809.50	13,296.63
Funk's 78-F	62	3.2	2.38	21.0	69	29,238.09	10,773.25
H3 Kow Kist	56	2.3	2.27	27.5	68	32,905.47	9,537.46
Fs-4	60	2.8	1.87	25.7	69	34,357.13	10,362.11
Te-Hay Grazer	56	2.3	2.14	31.7	68	31,952.37	15,196.88
NK-320	67	3.5	2.08	21.0	70	48,428.56	8,665.48
Trudán 2	56	2.0	2.14	31.2	68	20,523.80	7,786.72
Sordán 70	58	3.0	2.22	27.5	69	32,499.99	10,126.99

48,428.56 y 42,809.50 kilogramos por hectárea respectivamente. El de más-bajo rendimiento fué el Trudán 2, con 20,523.80 kilogramos por hectárea.

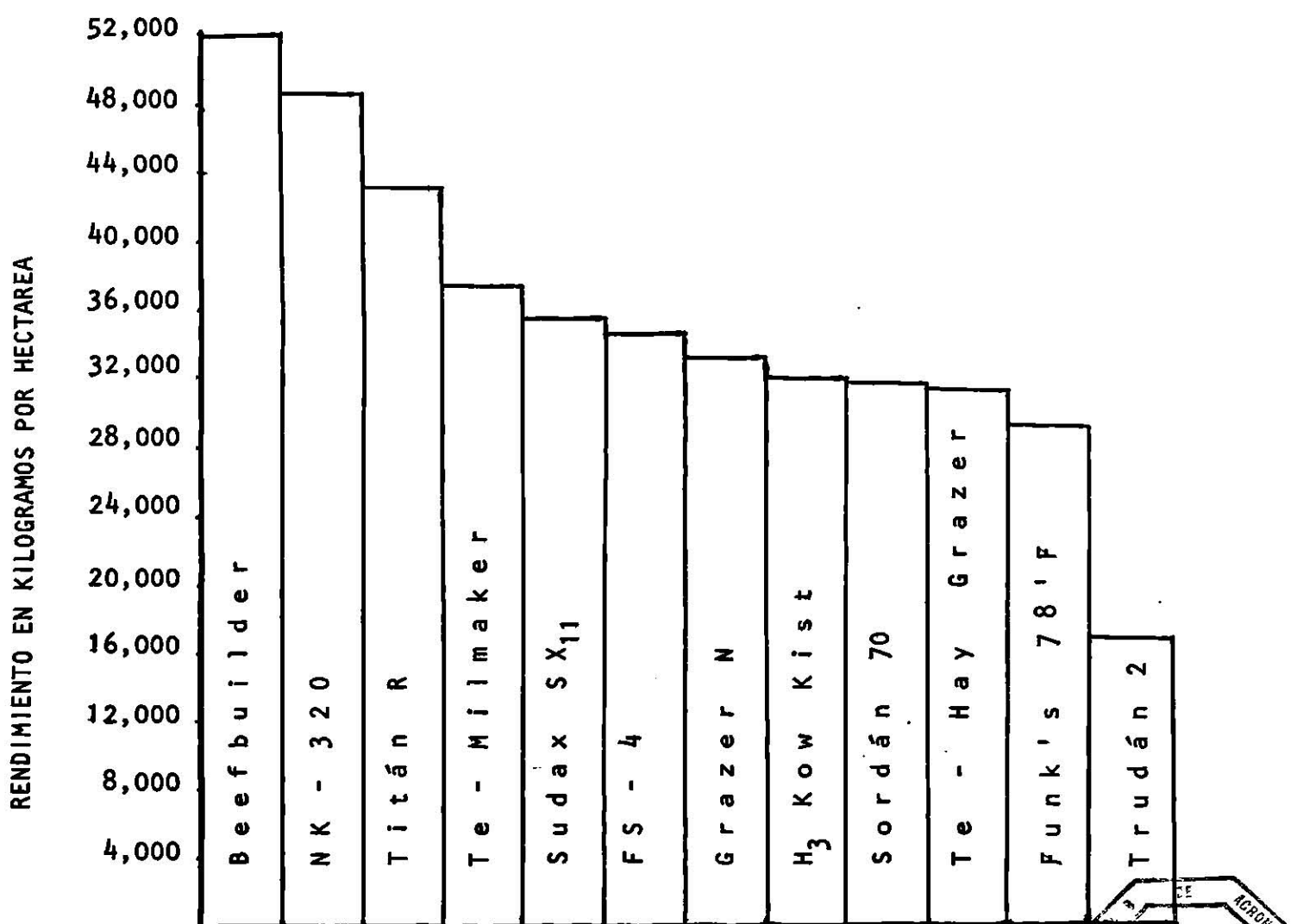
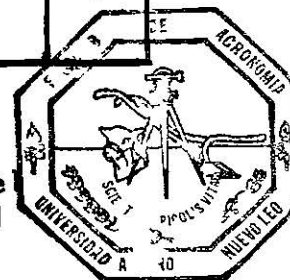


Fig. #2.- Gráfica que muestra las diferencias que hubo en el rendimiento de los 12 sorgos forrajeros. General Escobedo, N.L. Ciclo tardío -1971-



En las Tablas 3 y 4, se muestran los rendimientos en kilogramos de forraje verde por parcela útil y análisis de varianza respectivamente.

Tabla #3.- Rendimiento de forraje verde en kg./parcela útil, obtenido de los 12 sorgos forrajeros en la región de Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío -1971-

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				Total
	I	II	III	IV	
Sudax Sx ₁₁	43.200	34.000	43.800	35.900	147.900
Beefbuilder	62.800	50.800	45.400	58.500	217.500
Te-Milmer	38.500	40.400	39.200	39.100	157.200
Grazer N	40.900	32.400	33.400	34.100	140.800
Titán R	43.400	34.800	47.100	54.500	179.800
Funk's 78-F	41.600	23.600	29.800	27.800	122.800
H ₃ Kow Kist	34.000	34.600	34.800	33.900	137.300
FS-4	35.400	32.800	36.000	40.100	144.300
Te-Hay Grazer	30.100	31.400	31.200	41.500	134.200
NK-320	55.000	53.800	43.000	51.600	203.400
Trudán 2	24.800	17.800	22.800	20.800	86.200
Sordán 70	<u>45.000</u>	<u>26.000</u>	<u>31.800</u>	<u>31.000</u>	<u>136.500</u>
	494.700	415.000	429.300	468.900	1;807.900

Tabla #4.- Análisis de varianza de los rendimientos en forraje verde por parcela útil.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Teórica	
					.01	.05
Media	1	68903.80	68093.80		2.73	2.04
Tratamientos	11	3466.87	315.17	14.4**		
Bloques	3	332.76	110.92			
Error exp.	33	719.85	21.81			

** Altamente significativo.

Tabla #5.- Comparación de medias para rendimiento en forraje verde en parcela útil.

Tratamientos	Kg.por parcela útil	.01	.05
Beefbuilder	54.375		
NK-320	50.850		
Titán R	44.950		
Te-Milmlaker	39.300		
Sudax SX ₁₁	36.975		
FS-4	36.075		
Grazer N	35.200		
H ₃ Kow Kist	34.320		
Sordán 70	34.125		
Te-Hay Grazer	33.550		
Funk's 78-F	30.700		
Trudán 2	21.550		
D.M.S. (.01) = 10.23		D.M.S. (.05) = 5.90	

Se observa que la diferencia fue altamente significativa en el análisis de varianza; por lo que se procedió a comparar las medias para los rendimientos y posteriormente su análisis, como se puede ver en la Tabla #5.

La comparación de medias al .01 de probabilidad, muestra que los tratamientos Beefbuilder, NK-320 y Titán R, son estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes a los demás, siendo éstos los mejores. Los tratamientos Titán R, Te-Milmlaker, Sudax SX₁₁, FS-4 y Grazer N, son iguales entre sí, pero diferentes a los demás, el Te-Milmlaker, Sudax SX₁₁, FS-4, -

Grazer N, H₃Kow Kist, Sordán 70 y Te-Hay Grazer son iguales entre sí pero diferentes a los demás, los tratamientos en los cuales se obtuvieron los más bajos rendimientos fueron el Funk's 78'F y el Trudán 2.

La comparación de medias al .05 de probabilidad muestra que los tratamientos Beefbuilder y NK-320 son estadísticamente iguales entre sí pero diferentes a los demás, etc... Los tratamientos Te-Milmer, Sudax SX₁₁, FS-4, Grazer N, H₃ Kow Kist, Sordán 70 y Te-Hay Grazer tuvieron una media producción, siendo el más bajo estadísticamente, el Trudán 2.

Días a la Floración

La fecha de floración fué algo diferente no sólo en los distintos sorgos incluidos en el experimento, sino también entre las repeticiones del mismo. Así por ejemplo, tenemos que Sudax SX₁₁ y Funk's 78'F iniciaron su floración el 7 de septiembre en dos repeticiones, mientras que en las otras el día 12 del mismo mes. Igualmente éstos tuvieron una fecha de floración diferente a los demás. En la Tabla #6, se puede observar el día de floración de cada uno de los sorgos y sus repeticiones, así como también en la Tabla #7, el análisis de varianza.

En la Tabla #8, se muestra la comparación de medias para días a la floración, observándose que al .01 de probabilidad el Te-Milmer es diferente a todos, que el Titán R, Beefbuilder y NK-320 son iguales entre sí pero diferentes a los demás, los tratamientos Sudax SX₁₁, Funk's 78'F, Grazer N y FS-4, son iguales entre sí, pero diferentes a los demás; el Grazer N, FS-4 y Sordán 70 son iguales entre sí pero diferentes a los de--

Tabla #6.- Agrupamiento de resultados obtenidos para los días a la --
floración en los 12 sorgos forrajeros, General Escobedo, -
N.L. Ciclo tardío -1971-

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				Total
	I	II	III	IV	
Sudax SX ₁₁	65	60	60	65	250
Beefbuilder	67	67	67	67	268
Te-Milmaker	86	86	86	86	344
Grazer N	60	60	60	60	240
Titán R	69	69	69	69	276
Funk's 78'F	60	65	65	60	250
H ₃ Kow Kist	56	56	56	56	224
FS-4	60	60	60	60	240
Te-Hay Grazer	56	56	56	56	224
NK-320	69	67	67	65	268
Trudán 2	56	56	56	56	224
Sordán 70	56	60	56	60	232
	760	762	758	760	3,040

Tabla #7.- Análisis de varianza para días a la floración.

Fuentes de variación.	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Teórica	
					.01	.05
Media	1	192533	192533			
Tratamientos	11	3145	285	129**	2.73	2.04
Bloques	3	1	.33			
Error exp.	33	73	2.2			

** Altamente significativo.

Tabla #8.- Comparación de medias para días a la floración.

Tratamientos	Días a la floración	D.M.S.	
		.01	.05
Te-Milmaker	86		
Titán R	69		
Beefbuilder	67		
NK-320	67		
Sudax SX ₁₁	62		
Funk's 78'F	62		
Grazer N	60		
FS-4	60		
Sordán 70	58		
Trudán 2	56		
H ₃ Kow Kist	56		
Te-Hay Grazer	56		
D.M.S. (.01) = 3.22		D.M.S. (.05) = 1.86	



BIBLIOTECA
GRADUADOS

más y que el Sordán 70, Trudán 2, H₃ Kow Kist y Te-Hay Grazer son estadísticamente iguales entre sí pero diferentes a los demás, siendo éstos los que tardaron menos días en llegar a la floración.

La comparación de medias al .05 de probabilidad nos muestra que el Te-Milmaker es diferente a todos, que el Titán R es diferente a los demás también, el Beefbuilder y NK-320 son iguales entre sí, pero diferentes a los demás; el Sudax SX₁₁ y el Funk's 78'F son iguales entre sí, pero diferentes a los demás; los tratamientos Grazer N y FS-4 son iguales entre sí, pero diferentes a los demás, el Sordán 70 es diferente a todos, el Trudán 2, H₃ Kow Kist y Te-Hay Grazer son iguales entre sí pero diferentes a los demás.

Grosor de los Tallos

En este carácter las plantas que más sobresalieron fueron el Te-Milker, con un promedio de 4.6 centímetros de diámetro, lo siguieron Titán R, NK-320 y Beefbuilder con 3.8, 3.5 y 3.3 centímetros de diámetro respectivamente.

Los de más bajo grosor fueron el H₃ Kow Kist, Te-Hay Grazer y el Trudán 2; los primeros con 2.3 centímetros de diámetro y el último con 2.0 centímetros de diámetro, que fue el más delgado. Estos datos se encuentran en la Tabla #9.

Tabla #9.- Grosor de los tallos de los sorgos forrajeros en las cuatro repeticiones, así como su promedio, efectuados en Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío -1971-

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				Promedio
	I	II	III	IV	
Sudax SX ₁₁	2.6	3.0	2.7	2.4	2.7
Beefbuilder	3.3	2.9	3.5	3.6	3.3
Te-Milmer	4.4	4.5	5.1	4.3	4.6
Grazer N	3.0	2.2	2.4	2.8	2.6
Titán R	4.1	3.2	3.9	4.0	3.8
Funk's 78'F	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2
H ₃ Kow Kist	2.4	2.2	2.4	2.3	2.3
FS-4	2.9	2.5	3.0	2.9	2.8
Te-Hay Grazer	2.4	2.3	2.1	2.5	2.3
NK-320	3.4	3.5	3.9	3.2	3.5
Trudán 2	2.2	2.1	1.9	1.8	2.0
Sordán 70	3.4	2.4	2.6	3.5	3.0

Altura de la Cosecha

Cabe hacer notar que la altura de las plantas, así como los vientos y lluvias hicieron que el sorgo forrajero se acamara, la cosecha se efectuó a mano, haciéndose problemática por la situación antes mencionada.

Los sorgos forrajeros de más altura fueron Funk's 78'F, H₃ Kow Kist, Grazer N y Sordán 70 con 2.38, 2.27 y 2.22 metros respectivamente. En la Tabla #10 se puede observar la altura y promedio de cada uno de ellos.

Tabla #10.- Altura de las plantas en metros, de cada una de las repeticiones, así como el promedio alcanzado en un cultivo de 12 sorgos forrajeros, efectuado en General Escobedo, N.L. Ciclo tardío -1971-

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				Promedio
	I	II	III	IV	
Sudax SX ₁₁	1.99	2.30	2.26	2.09	2.16
Beefbuilder	1.83	2.20	2.07	2.21	2.08
Te-Milmer	1.82	1.89	1.85	1.84	1.85
Grazer N	2.14	2.23	2.29	2.25	2.22
Titán R	2.02	2.02	1.91	2.04	1.99
Funk's 78'F	2.31	2.48	2.48	2.24	2.38
H ₃ Kow Kist	2.24	2.39	2.33	2.12	2.27
FS-4	1.68	1.94	1.87	1.98	1.87
Te-Hay Grazer	2.06	2.17	2.11	2.23	2.14
NK-320	2.01	2.06	2.17	2.08	2.08
Trudán 2	2.11	2.23	2.28	1.96	2.14
Sordán 70	2.31	2.23	2.19	2.04	2.22

Número de Plantas por Metro Lineal

Hubo variación en este carácter, debido principalmente a las fallas de germinación. En la Tabla #11 se pueden observar los resultados obtenidos. Los sorgos forrajeros Te-Hay Grazer, Trudán 2, Sudax SX₁₁ y el Sordán 70 alcanzaron un promedio de 31.7, 31.2, 30.2 y 27.5 plantas por metro lineal respectivamente.

Tabla #11.- Número de plantas por metro lineal, con las cuatro repeticiones, así como su promedio, de los sorgos forrajeros -- efectuados en General Escobedo, N.L. Ciclo tardío -1971-

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				Promedio
	I	II	III	IV	
Sudax SX ₁₁	30	31	27	33	30.2
Beefbuilder	26	22	25	25	24.5
Te-Milmaker	12	11	12	13	12.0
Grazer N	25	31	30	23	27.2
Titán R	15	14	14	20	15.7
Funk's 78'F	28	19	19	18	21.0
H ₃ Kow Kist	20	32	27	31	27.5
FS-4	35	21	24	23	25.7
Te-Hay Grazer	29	23	38	37	31.7
NK-320	21	15	23	25	21.0
Trudán 2	37	26	31	31	31.2
Sordán 70	26	34	29	21	27.5

Días a la Cosecha

El corte se efectuó cuando el grano llegó a un estado lechoso-masoso, ésto es debido a que en dicho estado, el sorgo contiene mayor cantidad de nutrientes aunado a que es más apetecible por el ganado. Los datos referentes a éste carácter se pueden apreciar en la Tabla #12.

Tabla #12. Días a la cosecha de los distintos tratamientos con sus respectivas repeticiones, así como el promedio, experimento efectuado en Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío -1971-

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				Total
	I	II	III	IV	
Sudax SX ₁₁	68	69	68	68	273
Beefbuilder	73	73	73	73	292
Te-Milmaker	92	92	92	92	368
Grazer N	65	67	65	65	260
Titán R	72	72	74	73	291
Funk's 78'F	68	68	73	68	277
H ₃ Kow Kist	68	68	68	68	272
FS-4	68	71	68	71	278
Te-Hay Grazer	69	68	68	70	275
NK-320	71	71	68	70	280
Trudán 2	68	68	68	68	272
Sordán 70	68	71	71	69	279
	850	858	856	855	3,417

En las Tablas 13 y 14, se muestran el análisis de varianza en el cual se observa que hubo una diferencia altamente significativa y la comparación de medias para días a la cosecha respectivamente.

La comparación de medias al .01 de probabilidad nos muestra que el Te-Milmaker es diferente a todos, que los tratamientos Beefbuilder, Titán-R, NK-320, Funk's 78'F, FS-4, Sordán 70, Trudán 2, H₃ Kow Kist, Te-Hay Grazer, y Sudax SX₁₁, son estadísticamente iguales entre sí pero diferen-

tes a los demás; que el NK-320, Funk's 78'F, FS-4, Sordán 70, Trudán 2, -- H₃ Kow Kist, Te-Hay Grazer, Sudax SX₁₁ y Grazer N son iguales entre sí pero diferentes a los demás.

La comparación de medias al .05 de probabilidad nos muestra que el -- Te-Milmer es diferente a todos, que el Beefbuilder, Titán R y NK-320 son estadísticamente iguales entre sí pero diferentes a los demás, los tratamientos NK-320, Funk's 78'F, FS-4, Sordán 70, Trudán 2, H₃ Kow Kist, Te-Hay Grazer y Sudax SX₁₁ son iguales entre sí pero diferentes a los demás, y que el Trudán 2, H₃ Kow Kist, Te-Hay Grazer, Sudax SX₁₁ y Grazer N, son iguales entre sí pero diferentes a los demás.

Tabla #13.- Análisis de varianza para días a la cosecha.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	
				Cal.	Teórica .01 .05
Media	1	243532	233532		
Tratamientos	11	1804	174	17.5**	2.73 2.04
Bloques	3	3	1		
Error exp.	33	308	9.33		

** Altamente significativo.

Tabla #14.- Comparación de medias para días a la cosecha.

Tratamientos	Días a la Cosecha	D.M.S.	
		.01	.05
Te-Milmer	92		
Beefbuilder	73		
Titán R	72		
NK-320	70		
Funk's 78'F	69		
FS-4	69		
Sordán 70	69		
Trudán 2	68		
H ₃ Kow Kist	68		
Te-Hay Grazer	68		
Sudax SX ₁₁	68		
Grazer N	65		

D.M.S. (.01) = 6.5

D.M.S. (.05) = 3.7

Materia Seca

Para la determinación de materia seca, se procedió a sacar una muestra de forraje verde de cada una de las repeticiones de cada tratamiento, tomándose para el efecto 500 gramos por muestra, obteniéndose el mayor rendimiento en el Trudán 2, con un promedio de 189.7 gramos y en el Grazer N, H₃ Kow Kist y Funk's 78'F, fue disminuyendo. El de menor contenido fue el Te-Hay Grazer con un promedio de 135.6 gramos, como se puede observar en la Tabla #15, y en el análisis de varianza en la Tabla #16.

Tabla #15.- Rendimiento de materia seca en los 12 tratamientos expresados en gramos de un experimento efectuado en Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío -1971-

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				Total
	I	II	III	IV	
Sudax SX ₁₁	157.9	153.3	130.6	154.5	596.3
Beefbuilder	165.9	164.3	147.3	159.6	637.1
Te-Milmer	143.2	151.6	150.1	141.3	586.2
Grazer N	165.6	173.2	161.3	174.0	674.1
Titán R	150.2	172.1	159.2	140.0	621.5
H ₃ Kow Kist	172.0	165.1	159.3	156.1	652.5
Funk's 78'F	158.4	164.6	157.9	174.1	655.0
FS-4	156.2	142.4	153.2	151.6	603.4
NK-320	139.3	123.7	144.6	134.8	542.4
Te-Hay Grazer	162.4	163.7	155.8	134.7	627.6
Trudán 2	193.4	189.9	181.6	194.1	759.0
Sordán 70	155.8	158.0	167.4	142.2	623.4
	1920.3	1921.9	1879.3	1857.0	7578.5

Tabla #16.- Análisis de varianza de los distintos tratamientos referentes a materia seca.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	F	
				Cal.	Teórica	
					.01	.05
Media	1	1196534	1196534			
Tratamientos	11	7824	711	8.03**	2.73	2.04
Bloques	3	254	84			
Error exp.	33	2922	88			

** Altamente significativo.

Tabla #17.- Comparación de medias para materia seca.

Tratamientos	Grs. por muestra		
		.01	.05
Trudán 2	189.7		
Grazer N	168.5		
Funk's 78'F	163.7		
H ₃ Kow Kist	163.1		
Beefbuilder	159.2		
Te-Hay Grazer	156.9		
Sordán 70	155.8		
Titán R	155.3		
FS-4	150.8		
Sudax SX ₁₁	149.0		
Te-Milmaker	146.5		
NK-320	135.6		

D.M.S. (.01) = 20.4

D.M.S. (.05) = 11.8

En la Tabla #17, se muestra la comparación de medias para materia seca, observándose que al .01 de probabilidad el Trudán 2, es diferente a to dos, que los tratamientos Grazer N, Funk's 78'F, H₃ Kow Kist, Beefbuilder, Te-Hay Grazer, Sordán 70, Titán R, FS-4 y Sudax SX₁₁, son estadísticamente iguales entre sí pero diferentes a los demás; el Funk's 78'F, H₃ Kow Kist, Beefbuilder, Te-Hay Grazer, Sordán 70, Titán R, FS-4, Sudax SX₁₁ y Te-Mil-maker son iguales entre sí pero diferentes a los demás; que el Sordán 70, Titán R, FS-4, Sudax SX₁₁, Te-Mil-maker y NK-320 son iguales entre sí pero diferentes a los demás.

La comparación de medias al 0.5 de probabilidad nos muestra que el -- Trudán 2, es diferente a todos; que los tratamientos Grazer N, Funk's 78'F H₃ Kow Kist, Beefbuilder y Te-Hay Grazer son estadísticamente iguales entre sí pero diferentes a los demás, etc. Los tratamientos Te-Mil-maker y - NK-320 son iguales entre sí pero diferentes a los demás.

Trabajo de Laboratorio

Los resultados del análisis bromatológico para las determinaciones -- de cenizas, calcio, fósforo, proteínas, fibra y materia seca en porciento, efectuado en el Laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, se muestra en la Tabla #18.

Tabla #18.- Determinaciones de laboratorio presentado en %, llevadas a cabo con material base seca de los sorgos forrajeros - probados en el experimento.

Tratamientos	Cenizas	Calcio	Fósforo	Proteína	Fibra	Materia seca
Sudax SX ₁₁	7.52	.044	.047	6.46	28.75	87.27
Beefbuilder	6.81	.038	.061	8.37	25.05	89.22
Te-Milmaker	7.62	.041	.052	7.59	22.25	87.87
Grazer N	7.91	.029	.073	6.62	25.90	87.09
Titán R	7.80	.025	.047	7.62	25.65	87.35
FS-4	8.68	.031	.052	6.43	24.50	89.15
Funk's 78'F	7.99	.032	.041	7.53	27.70	84.92
H ₃ Kow Kist	8.07	.033	.055	6.53	22.20	87.42
Te-Hay Grazer	8.14	.033	.047	6.34	29.60	86.48
NK-320	6.88	.032	.052	6.78	22.30	88.06
Trudán 2	7.80	.034	.079	5.68	23.60	89.00
Sordán 70	7.56	.042	.061	5.11	23.30	88.14

Se efectuó una regresión lineal múltiple de 4 variables de acuerdo al modelo $Y_i = B_0 + B_1X_{1i} + B_2X_{2i} + B_3X_{3i} + E_i$ siendo Y rendimiento de forraje, X_1 altura de las plantas, X_2 grosos de los tallos y X_3 número de plantas por metro lineal.

En el análisis de varianza se encontró una "F" calculada de 7.69 altamente significativa, existiendo regresión de las variables X_1 , X_2 y X_3 sobre Y como se puede apreciar en la Tabla #19.

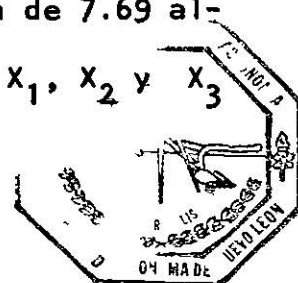


Tabla #19.- Análisis de varianza para las variables Y rendimiento de forraje, X₁ altura de las plantas, X₂ grosor de los tallos y X₃ número de plantas por metro lineal.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Teórica .01	F Teórica .02
Regresión	3	1554.73	518.24	7.69**	2.44	2.31
Residual	44	2964.75	67.38			
Total	47					

** Altamente significativo

Coefficiente de correlación = .586

Ecuación de regresión

$$Y_i = 7.73 + 9.96 X_{1i} + (-5.26) (X_{2i}) + 0.45 X_{3i}$$

Para probar los coeficientes de las variables X₁, X₂ y X₃, se procedió a realizar pruebas de "t" para el coeficiente b₁ encontramos una "t" calculada de 3.69 que fue altamente significativa, en la prueba para los coeficientes b₂ y b₃ no se encontró significancia estadística.

Plagas y Enfermedades

En cuanto a plagas, el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) atacó la planta cuando ésta se encontraba en las primeras fases de crecimiento, implantándose en el cogollo y observándose su daño por una serie de perforaciones simétricas una vez que se desarrollaba la hoja atacada, aunque esto no afectó seriamente el rendimiento, también al hacer el corte se observó que el cultivo estaba atacado por el gusano barrenador del ta--

llo Zeadiatraea sp., entre las enfermedades que se encontraron fueron el -
chahuixtle de la hoja Puccinia purpurea y tizón bacteriano Phytomonas - -
andropogoni (E.F. S.M. Bergey).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

1.- En producción de forraje verde el análisis estadístico reportó diferencias altamente significativas para los tratamientos.

2.- Los sorgos de mayor rendimiento en forraje verde fueron: Beefbuilder con 51,785.71, el NK-320 y Titán R con 48,428.56 y 42,809.50 kilogramos por hectárea respectivamente.

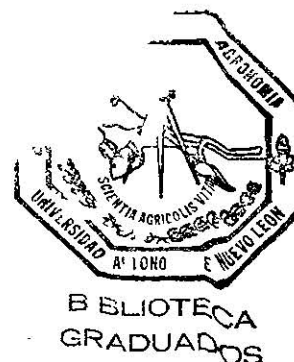
3.- En general, se puede decir que todos los sorgos tuvieron buen rendimiento a excepción del Trudán 2, que tuvo un rendimiento de 20,523.80 kilogramos por hectárea.

4.- Hubo una diferencia en cuanto a época de floración, llegando el H₃ Kow Kist y Trudán 2 a los 56 días en tanto que el Te-Mil-maker a los 86 días a ésta.

5.- Se observó que hubo sorgos que llegaron con más precocidad al estado lechoso masoso, encontrándose entre éstos: Grazer N, Sudax SX₁₁, - - Funk's 78'F, etc., con 65 y los dos últimos con 68 días respectivamente.

6.- Siendo los sorgos más prometedores; Beefbuilder, NK-320 y Te-Mil-maker, se recomienda seguir el plan de investigaciones tendientes a escoger su mejor época de siembra, densidad apropiada, riegos y fertilización.

En el análisis de regresión lineal múltiple al realizar la prueba de "F" para el vector \hat{B} de coeficientes, encontramos significancia a ambos niveles (.01 y .05) de probabilidad, en la prueba de "t" para los coeficientes individual únicamente el coeficiente b, asociado con altura de la planta presentó significancia estadística.



R E S U M E N

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, el cual se localiza en terrenos de la Ex-Hacienda el Canadá, Municipio de General Escobedo, N.L., y consistió en probar 12 sorgos forrajeros en ciclo tardío y regados con aguas negras.

Los sorgos probados fueron: Sudax SX₁₁, Beefbuilder, Te-Milmer, -- Grazer N, Titán R, H₃ Kow Kist, Funk's 78'F, FS-4, Te-Hay Grazer, NK-320, Trudán 2 y Sordán 70.

Antes de efectuar la siembra se llevó a cabo la prueba de germinación y preparación del terreno, utilizándose los materiales necesarios.

El diseño experimental usado fue el de "bloques al azar" con 12 tratamientos y cuatro repeticiones. Las parcelas constaron de cinco surcos espaciados a 70 centímetros uno del otro y de 7 metros de longitud; como parcela útil se tomaron los tres surcos centrales con cinco metros de longitud cada uno.

La siembra se efectuó el 9 de julio de 1971 y se terminó de cosechar el día 9 de octubre del mismo año.

Las labores de cultivo consistieron principalmente en deshierbar y aporcar. Durante el desarrollo de la prueba se aplicaron solo dos riegos.

Los cortes se hicieron cuando el grano presentó un estado lechoso-maso; el peso en verde se obtuvo directamente en el campo con la ayuda de una balanza.

Como datos adicionales se tomaron la altura, diámetro de tallos, número de plantas por metro lineal y días a la floración.

Los sorgos forrajeros que tuvieron mayor producción de forraje fueron el Beefbuilder, NK-320 y Titán R, con 51,785.71, 48,428.56 y 42,809.50 kilogramos por hectárea respectivamente, siendo el de más bajo rendimiento el Trudán 2, con 20,523.80 kilogramos por hectárea.



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

- 1.- Angeles A.H.H., E. Zerpa, H., y G. Palacios de la R. 1962. Sorgos - para la región Lagunera. Agricultura Técnica en México. Vol. II, -- No.2 p.p. 64-65.
- 2.- Anónimo. 1963. Agricultura de las Américas. Rev. Técnica. No.11 - - p.p. 17-19.
- 3.- CIAS. 1968. Investigación Agrícola en Sinaloa. Informe de Labores- 1966-1967. Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa. México. -- p.p. 77-80.
- 4.- CIAT. 1969. Informe de Labores. S.A.G., I.N.I.A. México. p.p.120-- 128.
- 5.- De la Garza Alemán, G. 1971. Densidad óptima de plantas en sorgo fo rrajero con relación al nivel de fertilidad. Tesis. F.A.U.A.N.L.
- 6.- Delorit, R.J. y H.L. Ahlgren. 1965. Producción Agrícola. UTHEA. Mé- xico, p.p. 196-199.
- 7.- Díaz, D.P.A. 1953. Cereales de Primavera. Salvat Editores, S.A. - - p.p. 389-400.
- 8.- Escareño Rodríguez, C. 1971. Efecto de varios niveles de fertiliza- ción nitrogenada y fosfórica en el cultivo del trigo, en las zona de - Gral. Terán, N.L. Tesis. F.A.U.A.N.L.
- 9.- Gómez Oviedo, C. 1971. Prueba de adaptación y rendimiento de 18 hí- - bridos de sorgo para grano. (Sorghum vulgare Pers). En la región de Escobedo, N.L. Tesis. F.A.U.A.N.L., p.p. 10-11
- 10.- Hernández, O.A., y N.G. Abiusso. 1969. Efecto de distintas intensida-

des de utilización en sorgo forrajero, sobre el rendimiento de pasto, materia seca, proteínas y carbohidratos solubles. Buenos Aires. Revista de Investigaciones Agropecuarias. Serie 2. Vol. VI, No. 7. - - p.p. 132-133.

- 11.- INIA. 1970. Cultivos más importantes en la zona de pabellón, Aguascalientes. Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío. Circular CIAB No.31. México, p.p. 7-9.
- 12.- INIA. 1969. Principales cultivos en el Valle de Mexicali. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. Campo Agrícola Experimental de Mexicali, B.C. México. Circular Ciano No.47, p.p. 21-23.
- 13.- INIA. 1969. Recomendaciones para los cultivos del Valle de Culiacán. Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa. Circular CIAS No.27. México, p.p. 9-11.
- 14.- INIA. 1969. Recomendaciones para los cultivos de la Región de Matamoros, Tamaulipas. Circular Río Bravo No.1. México, p.p. 5-7.
- 15.- Larios, J.A. y J.R. Leal. 1971. La producción de sorgo en México. - Gaceta Agrícola. Guadalajara, México., p.p. 3-14.
- 16.- López, O.U.R. 1967. Prueba de cuatro densidades de siembra en sorgo forrajero var. Beefbuilder y cuatro niveles de nitrógeno. Tesis. - - F.A.U.A.N.L.
- 17.- Martínez, R.A. 1971. Influencia del corte a distintos estados de ma durez en el rendimiento y calidad de dos sorgos forrajeros. Gaceta - Agrícola. Guadalajara, México, p.p. 20-22-23.
- 18.- Ochse, J.J. 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y -- subtropicales. Tomo II A.I.D. México, p.p. 1378-1388.

- 19.- Pinter J. Lazo de la Vega, N. Sánchez D, 1955. El cultivo del sorgo O.E.E. Folleto Técnico No.15.
- 20.- Poehlman, J.M. 1965. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Editorial Limusa-Wiley, S.A., p.p. 301-325.
- 21.- Quiroga Villarreal, Lucía. Análisis de alimentos utilizados en nutrición animal. 1971.
- 22.- Rodrigo y Serrano, J.M. 1971. El sorgo híbrido despierta interés en las Américas. La hacienda (5), 1971, p.p. 36-37.
- 23.- Simental S. Fco. Javier. 1964. Sorgos forrajeros para el valle de Mexicali, I.N.I.A. Circular C.I.A.N.O. No.17.
- 24.- Wilson, H.K. y A.C. Rocher. 1965. Producción de cosechas. Cía. Ed. Continental. México, p. 251.

