

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

**Estudio de Diez Sorgos Forrajeros para En-
silaje en el Ejido de Justicia Social, Muni-
pio de Peto, Yuc.**

T E S I S

Que para obtener el título de:
Ingeniero Agrónomo
p r e s e n t a :
ADRIAN TORRES PEREZ

A mis Padres:

Manuel y Carmen

Con cariño.

A mis Hermanos:

Que con su estímulo se logró algo.

A tí campesino.

Con respeto:

A mi Escuela.

A mis Profesores.

A mis Compañeros.

I N D I C E

	<u>Página</u>
I N T R O D U C C I O N .	1
C A P I T U L O I	
R E V I S I O N D E L I T E R A T U R A .	3
C A P I T U L O II	
A N T E C E D E N T E S .	10
C A P I T U L O III	
M A T E R I A L Y M E T O D O S .	23
C A P I T U L O IV	
R E S U L T A D O S .	29
C A P I T U L O V	
D I S C U S I O N D E R E S U L T A D O S .	41
C A P I T U L O VI	
C O N C L U S I O N .	44
C A P I T U L O VII	
R E S U M E N .	46
C A P I T U L O VIII	
B I B L I O G R A F I A .	49

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

Ante la creciente escasez de alimentos no sólo a nivel nacional sino a nivel mundial, se presenta la urgente necesidad de aprovechar al máximo los recursos naturales que se tienen, México es aún un país con un potencial alimenticio superior a sus necesidades, sin embargo ese potencial no se ha hecho realidad debido a múltiples razones entre las cuales pueden señalarse como principales la falta de explotación intensiva de los suelos agrícolas, es decir no se obtiene la máxima cantidad de alimentos (Kgs., de Proteína) por hectárea de terreno cultivable.

Este problema se presenta, como en otras muchas partes, en el Ejido de Justicia Social, Mpio. de Peto, Yuc. por lo - que, buscando una mejor producción de proteína por hectárea - en este lugar específico, se pensó que una manera de lograr - este objetivo era producir forraje intensivamente y con los - medios disponibles, para posteriormente transformar ese forraje en carne.

De esta manera, se cree que dadas las condiciones ecológicas y agrológicas del lugar, uno de los cultivos de más - alta producción de forraje sería el sorgo forrajero, de ahí - que los trabajos se iniciarían con la introducción de variedades para ver cuál o cuáles se adaptarían mejor al lugar y qué tanto alimento producirían para el ganado.

C A P I T U L O I

REVISION DE LITERATURA.

El cultivo del sorgo data de hace miles de años cuando se sembraba en Africa para consumir su grano y aprovechar su follaje en alimentación de ganado. El cultivo de esta Planta ha ido evolucionando a través del tiempo. (1)

En la actualidad se producen sorgos para grano, forrajeros, escoba, pasto y jarabe.

Algunos autores agrupan estas cinco especies dentro de una categoría común denominada (Sorgum Vulgare, con número cromosómico de $2n = 20$. (8)

La producción pecuaria se ve ampliamente beneficiada por la de Sorgo Forrajero; este adquirió desde su introducción gran importancia por su adaptabilidad, rendimiento de forraje y eficiencia en el aprovechamiento de agua, además de que su follaje es muy palatable al ganado. (1)

Es una planta de climas templados cálidos y tropicales con ciclo vegetativo corto (90-100 días) próspero donde crece el maíz y se adapta a los suelos de mediana consistencia y arenosos, a condiciones de 400 mm. de agua o de cultivarse con ayuda de riego. (6)

El Sorghum sudanense es la Forrajera actual de Verano, los dos primeros meses de cultivo tienen crecimiento lento y después adquiere un extraordinario desarrollo, alcanzando en

la época de floración hasta 3 mts. de altura, es muy productivo alcanza de 3-4 cortes según el clima de la región obteniendo de 20-40 ton/Ha. de forraje verde, además es resistente un poco a suelos salinos, que impiden el crecimiento a otras plantas, soportando su principal utilización que es el pastoreo. (8)

Las investigaciones en México se iniciaron en 1944 por parte de la Oficina de Estudios Especiales en el campo Agrícola experimental "El Horno" Chapingo, Mex. Se continuaron en 1945 y 1946 se cultivaron 165 variedades e híbridos en estudio de experimentación en adaptación. Dicho material incluyó tipos de sorgo para grano y forraje, en 1947 y 1948 se continuaron los trabajos en la región del Bajío, Tepatitlán, Jal. y Pabellón, Ags. (5)

No existen datos comerciales ni experimentales de que el sorgo se haya sembrado antes de 1944 y sólo existe una referencia anterior a 1945. (5)

Los sorgos forrajeros tienen una gran importancia como forraje, puesto que en varias regiones el éxito de una explotación reposa principalmente en esta gramínea, ya que produce mucho mayor rendimiento de forraje que el maíz por Ha.

Los sorgos pertenecen a dos tipos de forraje; Sorgos dulces y sorgos de grano. Los sorgos son más productores de

forraje que de grano, éstos alcanzan alturas de 3.00 mts. El forraje del Sorgo se parece mucho al del maíz en su composición general, pero tiende a ser un poco más pobre en proteínas, fósforo y caróteno. Las plantas verdes de muchas variedades de sorgo contienen probablemente, suficiente ácido prúxico el cual puede causar la muerte en el ganado, pero cuando se a cosechado cerca de su maduración no suele ofrecer ningún peligro incluso se han creado recientemente variedades con bajo contenido de ácido prúsico en el sur de E. U. con los que no se han registrado casos de envenenamiento en el ganado ni siquiera pastándolos. Dentro de estas variedades se emplea el pasto Sudán que no sólo es más inofensivo sino que proporciona mejor forraje. (9)

Una prueba que se hace para asegurarse de la ausencia del ácido, es machacar un tallo y hojas e introducirlos a un recipiente que contenga agua y taparlo con un papel impregnado de una solución de picro-sodadex, preparándose de la manera siguiente.

Acido Pítrico: 1 gr. de ácido en 100 ml., de agua.

Carbonato de sosa: (10 grs. en 100 de agua).

Forma de efectuar la prueba: Mojar el papel de ácido pítrico, se seca y se sumerge en carbonato de sosa y si el papel de color amarillo, vira al anaranjado y después al rojo - la prueba es positiva.

Se recomienda ensilar, ya que después de dos meses el ácido se volatiliza por medio de la fermentación realizada en el silo. (7)

El objeto del ensilado es contar con forrajes durante los períodos escasos, práctica que se impone en zonas de Invierno crudo. (2)

El proceso del ensilaje es muy sencillo; consiste en el almacenamiento de forraje verde, con la expulsión del aire a base empacado compacto de material picado. El cual puede ser consumido 20 días después de ensilado ya que la fermentación ácida llega a su máximo en ese tiempo y posteriormente, esta misma acidéz del material detiene la fermentación. (4)

Muchas variedades de sorgo contienen un glucósido cianogénico llamado diurina, que al ser consumido por el animal puede llegar a causarle la muerte. (3)

Vinalli, afirma que 1.2 Kg. de forraje de sorgo verde con 0.0222% de H. C. N. es letal para el ganado. (12)

Se han hecho experimentos en Australia y E. U. para determinar la cantidad letal de ácido, expresado en mgs. osci^llando entre 400 y 1800 por Kg. de peso vivo.

Los accidentes ocurridos por envenenamiento, se han calculado por varios autores que con una dosis que rebase 150

mg. por Kg. de peso vivo, se considera peligroso otros autores señalan que una dosis de 1.320 mgs. por Kg. de peso vivo ha podido absorberse sin accidentes; pero en un experimento que se hizo con el Sorghum halapense se registraron 11 muertos de bóvinos sobre cuarenta y cinco con una dosis de 69 mgs.

Parece ser que el ácido es destruído en la panza de los rumiantes y que los accidentes dependen, en gran parte, de la capacidad degradativa de cada bóvino.

Con ello se adapta que si se toman precauciones pueden evitarse accidentes recordando que el glucósido únicamente está presente durante las primeras semanas de vegetación, estando libre cuando florece, y que, en los climas secos y cálidos y tratándose de suelos pobres es necesario ser más cuidadoso.

(7)

Por lo que se refiere a producción de forraje en este sorgo se tiene lo siguiente:

Reyes C. P. (1968).- En Culiacán en un ensayo con 15 variedades de sorgo forrajero en siembras de primavera (febrero) y bajo condiciones de riego obtuvo rendimientos mayores con FS-22 con 35.5 y 167.4 ton. de forraje seco y en verde por Ha. con 4 cortes y cosecha al 50% de espigamiento.

El mismo, en otro ensayo con 11 híbridos Sorgo Sudán -

en las mismas condiciones, los mayores rendimientos los obtuvo con Sweet Suoux, Trudan LV, Hay Grazer y SX-11 con aproximadamente 28 ton. de forraje seco y 120 ton/Ha. en verde.

C A P I T U L O I I

A N T E C E D E N T E S .

3.1.- Localización del Area.

Yucatán forma parte de la Península del mismo nombre en la porción Sureste del País y se encuentra situado entre los paralelos $19^{\circ}39'$ y $21^{\circ}37'$ de latitud norte y los meridianos $87^{\circ}32'$ y $90^{\circ}25'$ de longitud Oeste. Limita al norte con el Golfo de México en un litoral de 350 kilómetros; al este y sureste con el Territorio de Quintana Roo y al sur y suroeste con el Estado de Campeche.

Está formado por una gran altiplanicie rocosa que comprende una superficie de $38,508 \text{ Kms}^2$. cuenta con 106 municipios libres, que agrupan a 2,322 localidades, las que se dividen según su importancia en 7 ciudades 20 villas, 108 pueblos 617 haciendas, 865 ranchos y 265 rancherías.

El presente estudio se hizo en la unidad habitacional de Justicia Social que se encuentra en la parte centro de la Península de Yucatán, a 180 Kms. del suroeste de la Ciudad de Mérida y colinda casi con el Territorio de Quintana Roo. Sus coordenadas son $19^{\circ}58'$ Latitud Norte y $88^{\circ}54'$ Longitud W., la altura sobre el nivel del

mar varía de 15 a 20 mts. (Mapa No. 1)

3.2.- Situación Política.

El poblado de Justicia Social pertenece al Municipio de Peto que a su vez, corresponde al Estado de Yucatán, y su gobierno está formado por autoridades agrarías.

3.3.- Superficie estudiada.

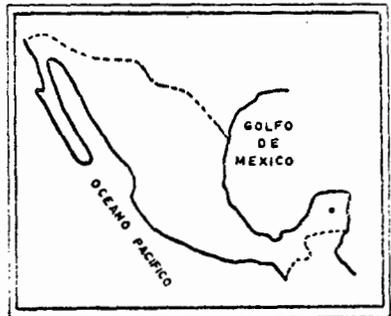
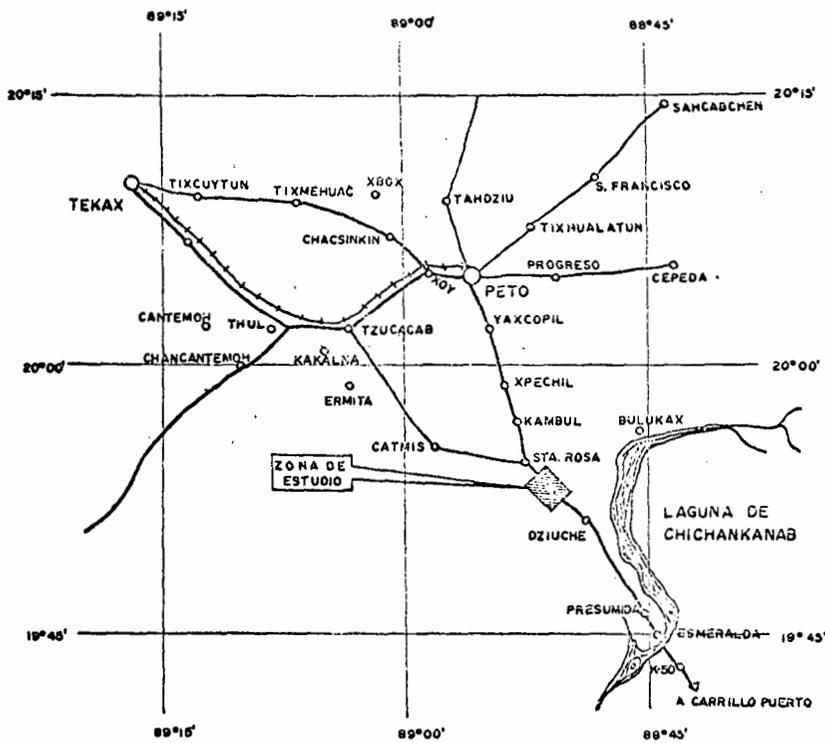
La zona de influencia del área de estudio ocupa una extensión aproximada de 3,400 has. y se encuentra limitada en su totalidad por propiedades particulares.

3.4.- Aspecto Social.

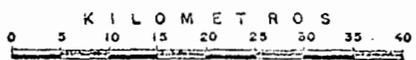
Justicia Social cuenta con 90 habitantes 44 - hombres y 46 mujeres. Este número aumenta considerablemente en tiempo de cosechas. Llegando a - ser mucho mayor la población flotante establecida; a partir del mes de abril comienza a dismi - nuir hasta quedar en su nivel normal en Julio. - La totalidad de los pobladores trabajan en la - Unidad o en trabajos derivados de la Agricultu - ra.

M A P A No. 1

REGION PENINSULA DE YUCATAN E ISTMICA



LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO
 UNIDAD " SANTA ROSA "
 MUNICIPIO DE PETO
 ESTADO DE YUCATAN



ESCALA GRAFICA

La población de Peto, cabecera Municipal, tiene una población total de 9,250 habitantes, de los cuales 4,750 son hombres y 4,500 mujeres. Las principales ocupaciones son la agricultura, ganadería y en menor escala el comercio.

3.5.- Aspecto Económico.

Esta unidad agrícola es una fuente de trabajo para los habitantes de la región, principalmente en la época de cosechas, que es cuando se ocupa mayor número de individuos, para la recolección y empaque de los productos obtenidos.

3.6.- Tenencia de la Tierra.

Estos terrenos forman parte de la ex-hacienda de Sta. Rosa, la cual se embargó por el Banco Agrícola y se explotó algún tiempo; posteriormente se rentó a Frutas y Legumbres, S. A. Actualmente existe un Ejido Colectivo denominado Justicia Social.

3.7.- Comunicaciones.

La carretera Mérida Chetumal, cruza el área de estudio; dicha vía entronca en la ciudad de Muna con la carretera Federal México-Mérida, que

comunica a la Península con todo el resto de la República. Hay además servicio de Ferrocarril de Mérida a Peto, cruzando varios pueblos durante su trayectoria.

Por lo que se refiere a líneas aéreas, la capital del Estado cuenta con aeropuerto internacional de donde salen vuelos a diferentes partes de la República y del Extranjero.

En cuanto a la Unidad cuenta con campo de aterrisaje para motores chicos, además brechas dentro de la misma comunicándose algunas con los pueblos cercanos.

3.8.- Servicios Públicos.

La Unidad cuenta con escuela Primaria Federal que alcanza hasta 4º grado de primaria la población escolar es de 38 alumnos 15 hombres y 23 mujeres. Tiene además energía eléctrica, agua entubada, teléfono y servicio médico.

La población Peto, cuenta con 5 escuelas primarias federales y 1 estatal, una escuela secundaria estatal y una academia comercial. Cuenta además con servicios de energía eléctrica, teléfono, telégrafo, correo centro de salud y merca-

do.

En esta ciudad, se localizan las oficinas - - principales del I.N.I. (Instituto Nacional Indígenista). que presta ayuda técnica y de diversa índole a las comunidades indígenas de la Península. Este Instituto cuenta además con un Hospital.

3.9.- Geología.

Según la carta Geológica de la República Mexicana, la zona estudiada pertenece a la formación Chichen Itza que se originó durante el Eoceno, dicha formación está constituida por calizas fosilíferas que presentan ligeras variaciones litológicas, lo cual, ha permitido dividirla en tres miembros; Xcacal, Miembro Pisté, al cual corresponden las formaciones de la zona de Peto y Miembro Chumbé.

3.10.- Geomorfología.

El área, se localiza en las estribaciones de la Sierra de Ticul, que se considera la parte más alta de la Península de Yucatán.

Dicha Sierra, además de las pequeñas lomas localizadas dentro del área, ha tenido una in - fluencia predominante sobre la formación de es - tos suelos, los cuales se formaron mediante sed - imentaciones coluviales, es decir, por los arras - tres del suelo hacia las partes bajas, esto es - muy frecuente durante la época de lluvias.

En resumen, los suelos de las partes bajas están formados principalmente por Gleysoles y - los de las partes altas por Redzinas.

3.11.- Vegetación.

La vegetación: se halla constituida por - - agrupaciones vegetales de tierra caliente.

Selva alta o mediana Subperennifolia, de 25 a 35 metros de altura y cubre casi todo el terri - torio de Quintana Roo, así como la parte sur don - de se realizó el estudio: la precipitación plu - vial varía de 1100 a 1500 mm.

Las principales especies nativas del lugar son:

Achras-zapota-Brosimum alicatrum	(Zapote-Ra - món)
Achras-zapota-Talisia Olivaeformis	(Zapote-Gua - ya)

Achras-zapota-Swietenia macrophylla	(Zapote - Caoba)
Achras-zapota-Bucida bucera-Swietenia macrophylla	(Zapote - Pukte - Caoba)
Achras-zapota-Metopium brownei	(Zapote - Chech en negro).

3.12.- Topografía.

La topografía del terreno, en términos generales es plano, viéndose alterado por algunas depresiones y lomas aisladas de poca altura que no interfieren mayormente en el relieve predominante.

Los mantos subterráneos son muy abundantes tanto en el área estudiada como en toda la región y se puede afirmar que en cualquier parte donde se perfore, se hallará agua.

3.13.- Climatología.

Los datos para la determinación de clima fueron tomados de la estación climatológica de Catmis comprendiendo un período de 12 años (1962-1973), se presentan en Resumen a continuación:

Temperatura media anual	26.0°C
Temperatura máxima media anual	36.6°C
Temperatura mínima media anual	15.0°C
Temperatura absoluta máxima	45.5°C
Temperatura mínima extrema	6.0°C
Precipitación media anual	1161.3 mm.
Precipitación en el año más seco	855.5 mm.
Precipitación en el año más húmedo	1310.0 mm.

La temperatura media anual es de 26.0°C te - niendo una variación de 5.7°C, la más baja fue - de 22.9°C y la más alta de 28.6°C corresponde a los meses de Enero y Mayo respectivamente.

La máxima media anual es de 36.6°C con una variación de 6.1°C y la más baja corresponde al mes de Diciembre con 34.1°C y la más alta en Mayo con 40.2°C.

La temperatura mínima extrema y mínima absoluta fueron de 6°C en Enero de 1963 y de 42.5°C en Mayo de 1964.

El promedio anual de lluvias es de 1161.3 - mm., observándose un período lluvioso que se inicia en Mayo, prolongándose hasta octubre, duran - te ese lapso cae 67.5% del promedio anual: en - los meses restantes disminuye considerablemente la precipitación.

Algunas veces las lluvias se atrasan, por lo general, son de carácter torrencial, su distribución es irregular, en ocasiones puede llover hasta 40 mm. en un solo día y dejar de llover por semanas, en épocas de nortes llueve continuamente por varios días.

Período húmedo	784.9 mm.	67.6%
Período seco	376.4 mm.	32.4%
	<hr/>	
T O T A L	1161.3 mm.	100.0%

Por otra parte se observa que las condiciones climáticas de la región no permiten que se presente este fenómeno con mucha frecuencia.

La zona de estudio, se localiza en una planicie abierta y sin interrupción hacia la costa, los vientos dominantes soplan del Golfo de México.

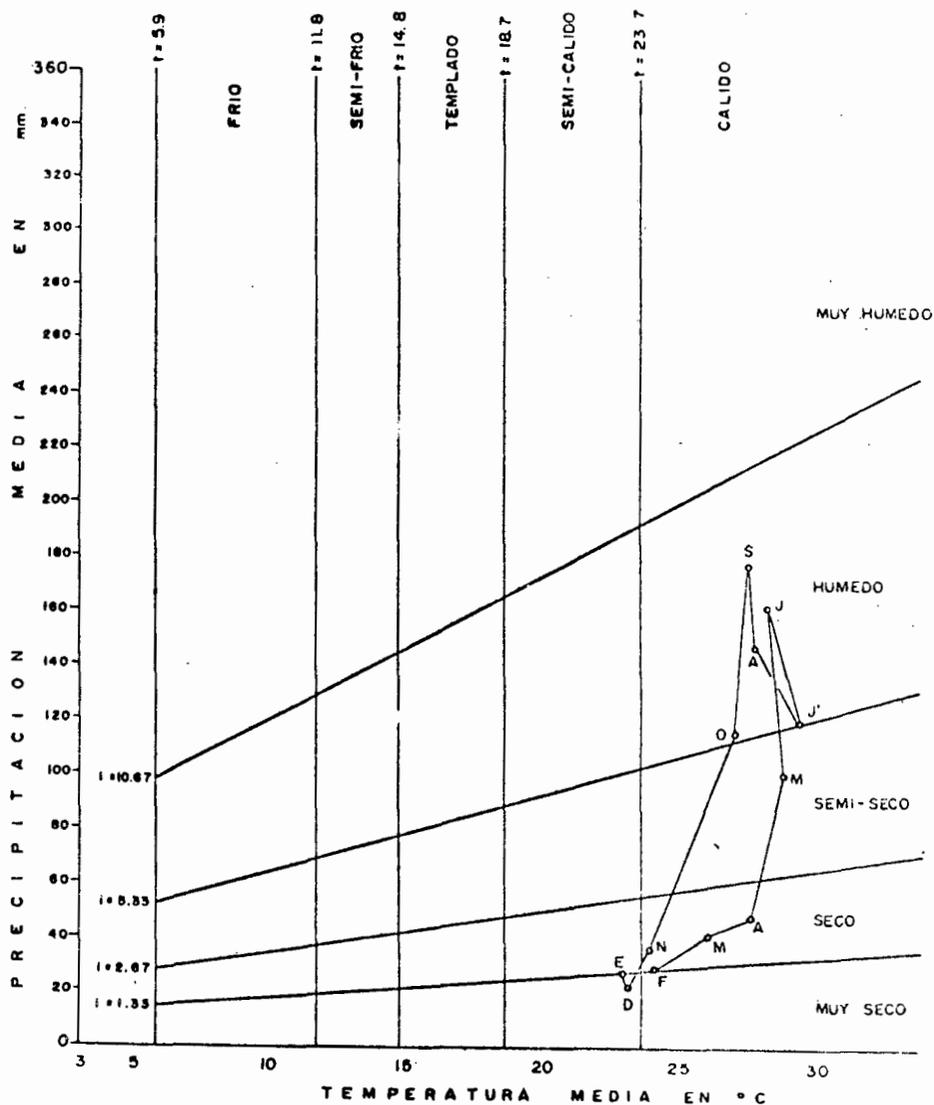
Es muy raro que se presentes vientos huracados por efecto de perturbaciones ciclónicas. Si los vientos son continentales, soplan del SE. y son menos intensos.

3.14.- Clasificador del Clima.

Tomando como base para determinar el clima el sistema del Dr. C. W. Thorntwhite y las modificaciones hechas por el Ing. Contreras Arias, - resultó ser C (r) A'1 (a) que se interpreta como semiseco, cálido, sin estación bien definida.

Un aspecto general de la climatología del - lugar se presenta en la figura No. 1.

Figura No. 1



ESTACION: CATMIS, YUCATAN

LATITUD N.: 19°55'

LONGITUD W.O.: 88°58'

ALTITUD m. s. n. m.: 32.00

PERIODO DE OBSERVACION: MAYO DE 1954 A

Julio de 1973

CLIMA: C = SEMI-SECO

I = CON INVIERNO SECO

A' = CALIDO

o' = SIN ESTACION BIEN DEFINIDA

C A P I T U L O I I I

MATERIAL Y METODOS.

4.1.- Condiciones del Experimento.

Se seleccionaron diez variedades de sorgo - forrajero comercial, de las que se consideraron con más probabilidades de éxito por haberse probado en zonas un tanto similares.

El experimento se estableció bajo las siguientes normas:

Diseño: Bloques al azar con 4 repeticiones.

Parcelas: 4 Surcos de 0.92 x 10.0 mts.

4.2.- Tratamientos y Distribución de Campo.

Las variedades seleccionadas para probar fueron las siguientes:

- 1.- Sugar Drup
- 2.- Beef Builder
- 3.- Azteca
- 4.- F S 401
- 5.- F S 403
- 6.- F S 531
- 7.- Tracy
- 8.- Milk Marker
- 9.- N K 320
- 10.- Titán R

Los tratamientos quedaron distribuidos en el campo como se ve en la figura No. 2.

TRATAMIENTOS.

2	9	4	8	3	10	7	6	5	1
---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

Rep. IV

5	8	10	1	6	2	4	9	7	3
---	---	----	---	---	---	---	---	---	---

Rep. III

1	6	2	9	7	5	8	10	3	4
---	---	---	---	---	---	---	----	---	---

Rep. II

5	10	3	4	9	1	6	7	2	8
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Rep. I

4.3.- Labores Realizadas.

En un terreno que había estado en descanso el año anterior se barbechó profundo con arado - de discos se dieron dos pasos de rastra y tablo- neo para dejar una buena cama.

Se sembró a mano el día 22 de Junio, utili- zando 25 Kg/Ha., se pretendía aprovechar al máxi- mo el período de lluvias para obtener mayor núme- ro de cortes. El terreno al sembrarse estaba se- co, dos días después, el 24 de Junio cayó la pri- mer lluvia con la que se tuvo una emergencia rá- pida y uniforme. Se tuvo ligero ataque de hormi- gas que se controló con clordano a razón de - - 25 Kg./ha.

Como en casi todos los suelos de temporal - el problema de las malas hierbas, en estos sue- los akalché también en grave, sin embargo en el experimento no hubo mucho problema en este aspec- to pues bastó un ligero chapeo antes del primer corte para conservar limpio el cultivo, se hizo un nuevo chapeo al empezar el crecimiento de los sorgos después del primer corte, esto fue muy fa- vorable a la rápida recuperación de las plantas.

Se tuvo en todas las variedades un ataque - considerable del hongo helminthosporium, lo cual hasta cierto punto se consideró normal por el de sarrollo extraordinario de las plantas en estos suelos y por las condiciones de temperatura y hu medad que favorecen su propagación.

4.4.- Enfermedades:

El ataque de helminthosporium se empezó a - notar el 10 de agosto, cuando ninguna variedad iniciaba aún su propagamiento. La única variedad enferma entonces era la F S-403 que presentaba - daños hasta un 40% de su follaje. El día 23 del mismo mes la Milk Marker tenía daños hasta un - 80% del follaje y las Beef Muilder, F S-531 y - Tracy manifestaban 60% de daño, el resto se mantenían relativamente sanas. No se hizo combate - del hongo por considerarlo inútil por medios quí micos.

El ataque de helminthosporium al momento - del corte era como sigue:

Sugar Drip	90%
Beef Bwlder	80%
Azteca	20%
FS 401	20%

FS 403	50%
FS 531	80%
Tracy	90%
Milk Marker	90%
NK 320	40%
Titán	80%

4.5.- Cortes.

Se hicieron dos cortes, tomándose datos de peso en verde y seco en ambos, después se reunieron los datos de los dos cortes en un solo cuadro que presenta el rendimiento total de cortes tanto en verde como en seco.

Los resultados obtenidos se presentan en los cuadros del siguiente capítulo así como los respectivos análisis estadísticos.

C A P I T U L O I V

R E S U L T A D O S .

A continuación se presentan los rendimientos obtenidos en los diferentes cortes y total por cada variedad, tanto en verde como en seco.

5.1 CUADRO DE RENDIMIENTOS CORTE # 1

Ton/Ha. de Materia Verde

Trata- mientos.	R e p e t i c i o n e s				\bar{X}
	I	II	III	IV	
Sugar Drip	75.608	39.062	48.437	49.252	48.589
Beef Builder	61.200	44.361	47.010	53.804	51.593
Azteca	67.798 ^o	36.345	64.877	39.538	52.139
FS-401	62.092 [✓]	67.866	57.269	62.635	62.465
FS-403	67.866	42.459	40.217	42.459	48.250
FS-531	54.891	38.383	38.858	43.614	43.936
Tracy	49.252	41.772	47.282	21.875	40.045
Mil Marker	57.812	56.589	65.353	60.122	59.969
NK-320	49.388	40.692	44.429	37.703	43.053
Titán-R	54.144	48.573	56.046	68.546	56.827
Totales	852.051	456.102	509.778	479.548	506.866

Media general: 50.686

5.2 CUADRO DE RENDIMIENTOS CORTE # 1

Ton/Ha. de Materia Seca

Trata- mientos.	R e p e t i c i o n e s				\bar{x}
	I	II	III	IV	
Sugar Drip	17.858	19.531	20.719	26.180	21.072
Beff Builder	12.749	16.618	16.280	20.041	16.422
Azteca	14.915	4.997	19.535	12.759	13.051
FS-401	14.281	33.661	20.578	32.486	25.251
FS-403	15.269	13.318	18.868	17.514	16.242
FS-531	12.240	3.880	2.888	5.088	6.021
Tracy	10.835	3.077	25.216	9.744	12.218
Milk Marker	9.985	32,255	30.960	17.735	22.733
NK-320	10.865	21.837	6.442	11.669	12.703
Titán-R	10.287	20.000	21.227	31.655	20.792
Totales	129.284	169.174	182.713	184.871	166.51

Media general: 16.651

5.3 Cuadro de análisis de varianza

5.3.1 Materia Verde. Corte 1

F.V.	G.L.	S.C.	Varianza	F.C.	0.05	0.01
Tratamientos	9	1,971.82	219.09	3.24	2.21	3.56
Repeticiones	3	888.34	296.11	4.38	2.73	4.11
Error Exp.	27	1,824.71	67.58			
Total	39	4,684.87				

Media general: 50.686

D.M.S.: 0.05 = 4.857

D.M.S.: 0.01 = 6.550

5.3.2 Materia Seca. Corte 1

F.V.	G.L.	S.C.	Varianza	F.C.	0.05	0.01
Tratamiento	9	1,219.86	135.54	2.83	2.21	3.56
Repeticiones	3	199.18	66.39	1.38	2.73	4.11
Error Exp.	27	1,292.86	47.88			
Total	39	2,711.90				

Media General: 16.651

D.M.S.: = 4.087

D.M.S.: = 5.520

5.4 CUADRO DE RENDIMIENTOS CORTE # 2

Ton/Ha. de Materia Verde.

Trata- mientos.	I	II	III	IV	\bar{x}
Sugar Drip	11.209	6.929	9.171	9.442	9.187
Beef Builder	15.828	19.089	23.980	12.296	17.798
Azteca	19.157	17.323	18.410	13.519	17.102
FS-401	28.057	18.682	27.038	23.437	24.303
FS-403	25.747	23.029	16.440	18.002	20.804
FS-531	4.415	5.366	9.171	6.182	6.283
Tracy	11.684	10.801	9.442	7.404	9.832
Milk Marker	11.616	25.571	15.081	16.644	17.153
NK-320	18.002	17.051	15.285	8.763	14.775
Titán-R.	17.730	20.754	20.040	13.722	18.061
Totales	163.445	164.295	164.058	129.411	15.530

Media general: 15.530

5.5 CUADRO DE RENDIMIENTOS CORTE # 2

Ton/Ha. de Materia Seca

Trata- mientos.	I	II	III	IV	\bar{x}
Sugar Drip	2.241	.923	1.936	1.888	1.747
Beef Builder	3.957	5.342	6.234	1.638	4.292
Azteca	6.166	2.887	5.523	2.703	4.319
FS-401	6.947	3.502	8.111	4.394	5.738
FS-403	6.504	8.060	4.600	3.410	5.643
FS-531	.883	1.560	3.439	1.916	1.949
Tracy	2.804	2.448	2.832	1.727	2.452
Milk Marker	2.323	5.615	3.351	3.698	3.746
NK-320	3.812	3.978	4.367	2.469	3.656
Titán-R	5.319	5.373	4.950	2.286	4.482
Totales	40.956	39.688	45.343	26.129	3.802

Media general: 3.802

5.6 Cuadro de análisis de varianza

5.6.1 Materia Verde. Corte 2

F.V.	G.L.	S.C.	Varianza	F.C.	0.05	0.01
Tratamientos	9	1,120.82	124.53	10.21	2.21	3.56
Repeticiones	3	89.42	29.80	2.44	2.73	4.11
Error Exp.	27	329.18	12.19			
Total	39	1,539.42				

Media General: 15.530

D.M.S.: 0.05 = 2.062

D.M.S.: 0.01 = 2.784

5.6.2 Materia Seca. Corte 2

F.V.	G.L.	S.C.	Varianza	F.C.	0.05	0.01
Tratamientos	9	70.447	7.82	4.40	2.21	3.56
Repeticiones	3	20.643	6.88	3.87	2.73	4.11
Error Exp.	27	47.986	1.77			
Total	39	139.076				

Media General: 3.80

D.M.S.: 0.05 = 0.785

D.M.S.: 0.01 = 1.061

5.7 CUADRO DE RENDIMIENTO TOTAL.

Ton/Ha. de Materia Verde

Trata- mientos.	I	II	III	IV	\bar{X}
Sugar Drip	68.817	45.991	57.608	58.694	
Beel Builder	77.028	63.450	70.990	66.100	
Azteca	86.955	53.668	83.287	53.057	
FS-401	90.149	86.548	84.307	86.072	
FS-403	93.613	65.488	56.657	60.461	
FS-531	59.306	43.749	48.029	49.796	
Tracy	60.936	52.573	62.363	29.279	
Milk Marker	69.428	81.860	80.434	76.766	
NK-320	67.390	57.743	59.714	46.466	
Titán-R	71.874	69.327	76.086	82.268	
Totales	745.496	620.397	679.475	608.959	

Media General: 66.358

5.8 CUADRO DE RENDIMIENTO TOTAL.

Ton/Ha. de Materia Seca.

Trata- mientos.	I	II	III	IV	\bar{x}
Sugar Drip	20.099	20.454	22.655	28.068	
Beef Builder	16.706	21.960	22.514	21.679	
Azteca	21.081	7.884	25.058	15.462	
FS-401	21.228	37.163	28.689	36.880	
FS-403	21.773	21.378	23.468	20.924	
Fs-531	13.123	5.440	6.327	7.004	
Tracy	13.634	5.525	28.048	11.471	
Milk Marker	12.308	37.870	34.311	21.433	
NK-320	14.677	25.815	10.809	14.138	
Titán-R	15.606	25.373	26.177	33.941	
Totales	170.235	208.862	228.056	211.000	

Media general: 20.453

5.9 Cuadro de análisis de varianza

5.9.1 Materia Verde (total).

F. V.	G.L.	S.C.	Varianza	F.C.	0.05	0.01
Tratamientos	9	5,055.860	561.762	2.40	2.21	3.56
Repeticiones	3	1,181.116	393.116	5.05	2.73	4.11
Error exp.	27	6,308.454	233.640			
Total	39	12,545.430				

Media general; 66.358

D.M.S.: 0.05 = 9.032

D.M.S.: 0.01 = 12.197

Materia Seca (Total).

F.V.	G.L.	S.C.	Varianza	F.C.	0.05	0.01
Tratamientos	9	1,575.032	175.003	2.05	2.21	3.56
Repeticiones	3	179.023	56.674	.69	2.73	4.11
Error Exp.	27	2,303.693	85.321			
Total	39	4,057.748				

Media General: 20.45

D.M.S.: 0.05 = 5.45

D.M.S.: 0.01 = 7.37

5.10 Porcentaje Hojas Tallo.

El porcentaje de hojas con relación al tallo, es un índice importante en la estimación del valor alimenticio en las especies forrajeras de corte, - pues la mayor parte de los principios nutritivos - digestibles se localizan en las hojas, y por otra parte, la celulosa y la fibra lignificada son mayores en el tallo.

Se tomaron datos de porcentajes de hojas en tallos obteniéndose los siguientes resultados:

Promedio de % de hojas.

Sugar Drip	17.300
Beef Builder	27.100
Azteca	19.890
FS-401	16.930
FS-403	24.320
FS-531	23.920
Tracy	27.700
Milk Marker	21.290
NK-320	26.840
Titán-R	22.140

C A P I T U L O V

DISCUSION DE RESULTADOS.

El análisis estadístico sobre base seca para el primer corte nos señala que no hubo diferencia significativa, entre FS-401 y Milk Marker y para el segundo corte tampoco hubo diferencia significativa entre la FS-401 y FS-403. Al hacer el análisis de rendimiento total la FS-401 muestra una diferencia muy significativa en relación a las demás variedades.

En materia verde para el primer corte no hubo diferencia significativa entre la FS-401, Milk Marker y Titán-R para el segundo corte encontramos una diferencia significativa estadística favorable a la Fs-401.

Al hacer el análisis total encontramos una diferencia muy significativa en el rendimiento de la FS-401, y tomando en cuenta los resultados experimentales podría pensarse en la FS-401 como la variedad más conveniente en base a su elevada producción forrajera.

Pensando en otras variedades rendidoras observamos a la FS-403, pero advertimos que esta variedad, fue la más vulnerable al ataque del helminthosporium. Sin embargo este referencia nuestra cita anterior a la densidad de siembra como una causa posible de la aparición del helminthosporium ya que es, indudablemente la relación entre la acentuada aparición del helminthosporium y el follaje denso de la variedad FS-403.

Hacemos este comentario para reducir el año del hel -
minthosporium en esta variedad y abrir camino a la investiga-
ción subsecuente, que reafirme lo supuestamente investigado y
encuentre una mejores técnicas, para reducir el ataque del -
hongo citado.

En todo caso, consideramos como variedades sobresalientes
a la FS-401, Milk Marker, FS-403 y Titán-R.

C A P I T U L O V I

C O N C L U S I O N .

En primer lugar la adaptación de los sorgos forrajeros en suelos akalche es magnífica, y sólo una opción viable como forraje de corte y de reserva para los ganaderos de la región.

En lo relativo a plagas no hay problema de significación, únicamente cierto cuidado con las hormigas al momento de la siembra.

Respecto a enfermedades el helminthosporium es muy frecuente, y debemos reducir sus daños con prácticas agronómicas y variedades resistentes.

La variedad FS-401 fue la variedad más productora de forraje de los sorgos probados, junto con la Milk Marker, FS-403, y Titán-R y consecuentemente son las variedades más recomendables para esta zona, y otras similares.

C A P I T U L O V I I

R E S U M E N .

Pensando en las necesidades y deficiencia alimenticia que existen en la Península de Yucatán, se ideó en elaborar - en experimento en una de las zonas agrícola-ganadera con la - experimentación de 10 sorgos forrajeros, probados algunos en otras zonas de la República para comprobar y así dar recomendaciones exactas al medio campesino de Yucatán.

Dicho experimento se llevó a cabo en la unidad agrícola "Justicia Social" situada al sur del Estado municipio de Peto, Yuc. en condiciones de temporal y en suelo akalche.

Se utilizó el diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 10 tratamientos. Las variedades fueron cortadas cuando estaba el grano en estado lechoso. Estos fueron los tratamientos.

Sorgos para forraje y ensilar.

Sugar Drip

Beef Builder

Azteca

FS-401

FS-403

FS-531

Tracy

Milk Marker

NK-320

Titán-R

Estas variedades se fertilizaron al sembrarse con la fórmula 60-40-00 y se le dieron 2 cortes.

Se observaron hierbas y plagas combatiéndose con las técnicas antes descritas.

Resultó ser la FS-401 la mejor adaptada y rendidora, habiendo poca diferencia significativa. Dando una producción en materia verde de 86.769 Ton/Ha. Las menos rendidoras fueron las FS-531 y NK-320 en el experimento.

C A P I T U L O V I I I

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

- 1.- Anónimo. 1970. Agricultura Técnica en México.
I.N.I.A. Vol. VIII - No. 1
- 2.- Arriche B.C. 1967. Tesis Profesional. Escuela de -
Agricultura y Ganadería del Instituto Tecnológico
de Monterrey.
- 3.- Body F.T. et. al., 1938. Sudán grass management -
for control of cyanide poisoning.
Sour. Amer. Soc. Agron. 30: 569-582.
- 4.- De Alba J. 1958 Alimentación del Ganado en América
Latina. La Prensa Médica mexicana, México Reimpresión
1963, 336 p.p.
- 5.- Gómez M.R. 1967. Medio Siglo de Progreso Agrícola
en México. Centro Nacional de Enseñanza, Investiga
ción y Extensión Agrícola, S.A.G., Chapingo, Mex.
- 6.- Gutiérrez N.F. 1973. Ensayo comparativo de siete -
variedades de zacate Buffel, (*Conchrus ciliaris*) en
suelo Kankab en el estado de Yucatán. Tesis Profe
sional Escuela de Agricultura, Universidad de Gua
dalajara.
- 7.- Havard Duclos. 1969. Plantas forrajeras tropicales
Ed. Blume. Barcelona.
- 8.- Milton P.J. 1965 Mejoramiento Genético de las cose
chas Ed. Limusa, México.
- 9.- Morrison 1968, Alimentos y Alimentación del Ganado.
Ed. Uteha, México. D. F.

- 10.- Newcomer J.L. 1965 Future of sorghum and sudan hybrids Report of Elevent form Seed conference. Pu - blication 11.
- 11.- Stephen J. Watzon A.M. Smith 1970 E.L. Ensilaje C.E.C.S.A. México.
- 12.- Vinalli, H.N. 1921. A. Study of the literature con - cording porsuning cattle by prusic and in Sorghum, Sudan grass and Johnson grass. Journal Amer. Soc. Agron 13: 157-180.