

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

Ensayo de Rendimiento de 11 Variedades
de Sorgo Forrajero para Ensilaje en el
Valle de la Huerta, Jalisco.



TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTA

LUIS ANTONIO GONZALEZ EGUIARTE

GUADALAJARA, JALISCO. 1975

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE 11 VARIEDADES
DE SORGO FORRAJERO PARA ENSILAJE EN EL
VALLE DE LA HUERTA, JALISCO.

LUIS ANTONIO GONZALEZ EGUIARTE

A mis Padres y Hermanos

A Lupita y mi Hijo Luis

A mi Escuela y Maestros.

A G R A D E C I M I E N T O

El presente estudio forma parte del proyecto de Investigación que el Departamento de Forrajes del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas realiza en la Costa de Jalisco .

El autor desea hacer patente su agradecimiento a los Ingenieros Antonio Alvarez G. Heleno F. Fregozo y Leonel Jauregui por la dirección y revisión del presente trabajo.

En forma especial el autor agradece al Ing. M.C. Diego Raymundo González Eguiarte por su grán coolaboración, así como a todas las personas que contribuyeron a la realización de esta Tesis.

CONTENIDO

	Pags.
I.- INTRODUCCION - - - - -	6
II.- REVISION DE LITERATURA - - - - -	7
A) Literatura Regional - - - - -	7
B) Literatura Nacional - - - - -	7
C) Literatura Extranjera - - - - -	12
III.- MATERIALES Y METODOS	13
A) Descripción de la Zona Centro del Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental "Costa de Jalisco" - -	13
1) Medio físico - - - - -	13
2) Aspecto Agropecuario - - - - -	17
3) Comunicaciones - - - - -	20
4) Mercado - - - - -	20
B) Descripción del Experimento - - - - -	21
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION - - - - -	23
A) Resultados - - - - -	23
B) Discusión - - - - -	23
1) Forraje verde - - - - -	23
2) Forraje seco - - - - -	23
V.- CONCLUSION - - - - -	25
VI.- RESUMEN - - - - -	26
VII.- BIBLIOGRAFIA - - - - -	27
VIII.- APENDICE - - - - -	30

INDICE DEL APENDICE

		Pags.
CUADRO No. 1	Altura de planta a los 20 días (En cm.)	31
CUADRO No. 2	Altura de planta a los 30 días (En cm.)	31
CUADRO No. 3	Altura de planta a los 50 días (En cm.)	32
CUADRO No. 4	Altura de planta a los 70 días (En cm.)	32
CUADRO No. 5	Días al primer corte	33
CUADRO No. 6	Días al segundo corte (Después del primero)	33
CUADRO No. 7	Rendimiento por variedad y prueba de Duncan Ton/Ha de forraje verde.	34
CUADRO No. 8	Rendimiento por variedad y prueba de Duncan. Ton/Ha de forraje seco.	36

I.- INTRODUCCION

La región Costa de Jalisco, por sus condiciones orográficas tiende a ser una zona particularmente ganadera. A la vez sus condiciones climatológicas de trópico semi-seco, hacen de mayor importancia la explotación de ganado productor de carne.

Como en la mayor parte de nuestro País, en el Area de Estudio existe el problema de escacés de forraje en períodos críticos de sequía, concretamente en los meses de febrero a mayo y parte de junio, mes en que nuevamente se establecen las lluvias.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas como medida para tratar de solucionar el problema mencionado, por medio del programa de Forrajes del Campo Agrícola Experimental "Costa de Jalisco", ha encargado al suscrito realizar un ensayo de rendimiento con sorgos forrajeros para ensilaje y obtener variedades con el mejor rendimiento y así cooperar con el desarrollo de la ganadería regional.

Durante el período de lluvias, el ganado utiliza la abundante vegetación (llámese pastizal) nativa de la región, y en la época de sequía se verá beneficiado por la producción del sorgo ensilado.

II.- REVISION DE LITERATURA.

El sorgo se considera originario de Africa (HUGES et al (7)). Aunque MILTON (10) señala también a Asia como su probable lugar de origen. HUGES, et al (7) nos señalan las principales utilidades del sorgo, como son: aprovechamiento del grano, como FORRAJE, escobero y producción de jarabe.

A) LITERATURA REGIONAL

RUELAS (19) en 1971 realizó en este Campo Experimental "Costa de Jalisco", un ensayo de rendimiento con sorgos forrajeros para praderas de temporal, logrando bajo condiciones de riego, rendimientos de 90.3 y 16.5 Toneladas por hectárea (Ton/Ha) de forraje verde y forraje seco respectivamente, para la mejor variedad que fué la Sudax-11.

Posteriormente, en 1972, RODRIGUEZ (17) llevó a cabo una prueba de rendimiento de 12 sorgos forrajeros para ensilaje, bajo condiciones de riego, concluyendo que los mejores rendimiento se obtienen con las variedades Beefbuilder-T, Titan-R y FS-401.

B) LITERATURA NACIONAL

Las investigaciones pioneras sobre sorgo corrieron a cargo de las Oficinas de Estudios Especiales, en los años de 1945 y 1946 en el Campo Agrícola Experimental de "El Horno" en Chapingo, Méx. Posteriormente las investigaciones se realizaron en El Bajío, Los Altos de Jalisco y en Pabellón, Ags. (Pitner et al 1950 (13)).

MUNOZ (11) realizó investigaciones que le permitieron recomendar en el año de 1960, bajo condiciones de riego las variedades: Honey, Sourless y Hegari Precóz, en lugares con alturas inferiores a los 1400 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Dichas variedades pueden utilizarse tanto para grano como para forraje.

Para la región de Tamaulipas ANGELES et al (2) recomienda despues de 2 años de estudios (1961-62), las variedades NK-320 Honey y Sumac, con rendimiento de 42 Ton/Ha de forraje verde, permitiendo un solo corte.

En el año de 1963 REYES (15) realizó 3 ensayos de rendimiento en Apodaca, N.L., concluyendo que las mejores variedades bajo condiciones de riego son FS-22, Milk Maker, Titan-R y Beefbuilder-T. Con rendimientos que variaron de 14 a 24 Ton/Ha de forraje seco y de 56 a 114 Ton/Ha de forraje verde.

Para el Valle de Mexicali se obtuvieron - BAUTISTA(1963 - citado por Simental 1964) (20) - los rendimientos de 22 ton. de forraje seco y 90 ton. de forraje verde, por hectárea, promedio de los siguientes híbridos: FS-22, Sudax SX-11 y Green M. bajo condiciones de riego.

En 1965 la variedad Sugar Drip con 50 Ton/Ha de forraje verde bajo condiciones de riego y temporal, es recomendada en Cotaxtla, Ver. por RAMOS (14) y en 1967 ROMERO (12) recomienda para el Valle de Culiacán la variedad FS-22 con rendimientos de 35 y 167 Ton/Ha de forraje seco y verde respectivamente.

LOPEZ (9) para el Valle del Yaqui, Son. recomienda (1967), NK-320, Titan-R, FS-15, Hok y Azteca, de los cuales obtuvo rendimientos de 55 ton y 175 ton por hectárea de forraje seco y verde respectivamente.

A continuación se menciona los rendimientos obtenidos en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas durante el periodo de 1969-70 (8) en sorgos forrajeros para ensilajeó Pastoreo.

Centro de Investigaciones Básicas (C.I.B.) (Actualmente - CIAHEC) Campo Experimental del Horno, Chapingo, Méx. Las mejores Variedades Sordan y SX-6 con 21 y 73 Ton/Ha de Forraje seco y verde respectivamente. Campo Agrícola Experimental de Iguala, Gro. NK-320 y Hok fueron las mejores con 20 y 45 Ton/Ha de forraje seco y verde respectivamente.

Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío (CIAB) Campo Agrícola Experimental de Roque, Gto. Silo Maker, Hay Grazer, SX-6 y Sugar Drip en 2 ensayos de rendimiento con producción de 27 y 98 Ton. bajo riego y 7 y 29 ton. bajo temporal de forraje seco y verde respectivamente, fueron las mejores variedades.

Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste (CIANE) -- Campo Agrícola Experimental de Cd. Delicias, Chih. Las mejores variedades encontradas de ciclo precóz fueron: Funk's. G-78F y Hay Grazer con 90 Ton/Ha de forraje verde, en tanto que NK-320 y Titan-R con 92 Ton/Ha de forraje verde fueron las sobresalientes de ciclo intermedio. Así mismo los sorgos tipo sudán bajo condiciones de riego más sobresalientes fueron: Advance, Windbreaker y Trudan IV, con rendimientos de 68 a 82 Ton/Ha de forraje verde.

Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO).
Campo Agrícola Experimental de Mexicali, B.C. Las mejores variedades de sorgo forrajero para ensilar bajo condiciones de riego: FS-4 FS-22 y NK-318 con rendimientos de 22 y 86 Ton/Ha. de forraje seco y verde respectivamente.

Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa (CIAS). -
Campo Agrícola Experimental de Culiacán, Sin. El rendimiento obtenido en sorgo forrajero para ensilar en 2 localidades fué el siguiente, El Carmen: Pioneer 931 y NK-320 con 9.1 y 34.9 Ton/Ha de forraje seco y verde respectivamente y El Bayo: NK-320 y Advance 1085 con 4.8 y 19.5 Ton/Ha. de forraje seco y verde respectivamente.

Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste (CIASÉ) -
Campo Agrícola Experimental de Juchitán, Oax. En un ensayo de rendimiento para determinar fecha de siembra, bajo condiciones de riego los mejores rendimientos correspondieron a la fecha del 15 de abril con las variedades FS-15 y NK-320 con 70 Ton/Ha de forraje verde promedio.

Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas (CIAT)
Campo Agrícola Experimental de Cuauthemoc, Tamps. Titan-R y Grazer-2 obtuvieron los mejores rendimientos en forraje seco y verde con 12 y 49 Ton/Ha respectivamente.

Campo Agrícola Experimental de Mante, Tamps. Se obtuvieron rendimientos de 9.4 y 36.3 Ton/Ha. de forraje seco y verde respectivamente.

Hasta aquí rendimientos de Informe INIA 1969-70.

SOLORZANO (21) En comparación del sorgo con el maíz, mijo y girasol en 1973 en Apodaca, N. L. encontró que los mejores rendimientos se obtienen con las variedades Honey y SX-11 con 6.5 y 52.4 de forraje seco y verde respectivamente, con las variedades Honey y SX-11.

Para los Valles del Yaqui, del Mayo, de Guaymas, Costa de Hermosillo y Región de Caborca, en el Estado de Sonora, CRISOSTOMO'

(3) indica que las mejores variedades para ensilaje son FS-22 NK-320 y Nk-330.

VALENZUELA et al (22) agregan 2 años despues las variedades de FS-15, Sugar Drip y Tracy para siembras de primavera y de -- nuevo la NK-320 para siembras de verano.

Para los valles del Fuerte, Choix, Sinaloa de Leyva y Mocorito ORIOU et al (12) recomiendan las variedades Duet, Azteca, Honey y Titan-R, para el Fuerte y Cloix y Duet, Beefbuilder-T, Azteca - Honey y NK-320, para Sinaloa de Leyva y Mocorito. Así mismo para el valle de Culiacán en temporal recomiendan NK-320, Titan-R, Milkmaker Beefbuilder y Hegari.

GONZALEZ (6) para la región de Pabellón, Ags. bajo condiciones de riego recomienda usar las variedades Sugar Drip y Silo - king.

GALVAN (4) recomienda sembrar las variedades Beefbuilder' T, FS-26, FS-22 y Lindsey-101-F, bajo condiciones de riego, para - el Valle de Apatzingan, Mich.

AGUIRRE (1) Para el Bajío recomienda Sugar Drip, Tracy, - Beefbuilder-T y FS-531, con producción mayor de 90 Ton/Ha de forraje verde, para sembrarse bajo condiciones de riego.

C) LITERATURA INTERNACIONAL

Voight (23) en 1964 en 3 estaciones experimentales en el estado de Arizona, E.U. encontró bajo condiciones de riego los siguientes rendimientos: con 335 m.s.n.m. las mejores variedades fueron Milk Maker y Yield Maker con 77 ton de forraje verde por hectarea y a 1463 m.s.n.m. Lindsey 101-F y FS-1A resultaron superiores con 40 ton de forraje verde y a 1707 m. repitió Lindsey 101-F como la mejor variedad junto con Lindsey 92-F con 39 Ton/Ha de forraje verde.

III.- MATERIALES Y METODOS

A) DESCRIPCION DE LA ZONA CENTRO DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL "COSTA DE JALISCO"

1) Medio Físico.

En el municipio de La Huerta, Jal. localizado en los 19° 28' latitud norte y 104° 38' longitud oeste, fué llevado a cabo el presente ensayo de rendimiento. Dicho municipio pertenece a la Zona Centro del Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental "Costa de Jalisco", conjuntamente con los municipios de Villa de Purificación, Casimiro Castillo y Cuautitlán, los cuales mantienen semejantes características climatológicas. En la Fig. No. 1 se presenta la localización de dicha Area de Influencia.

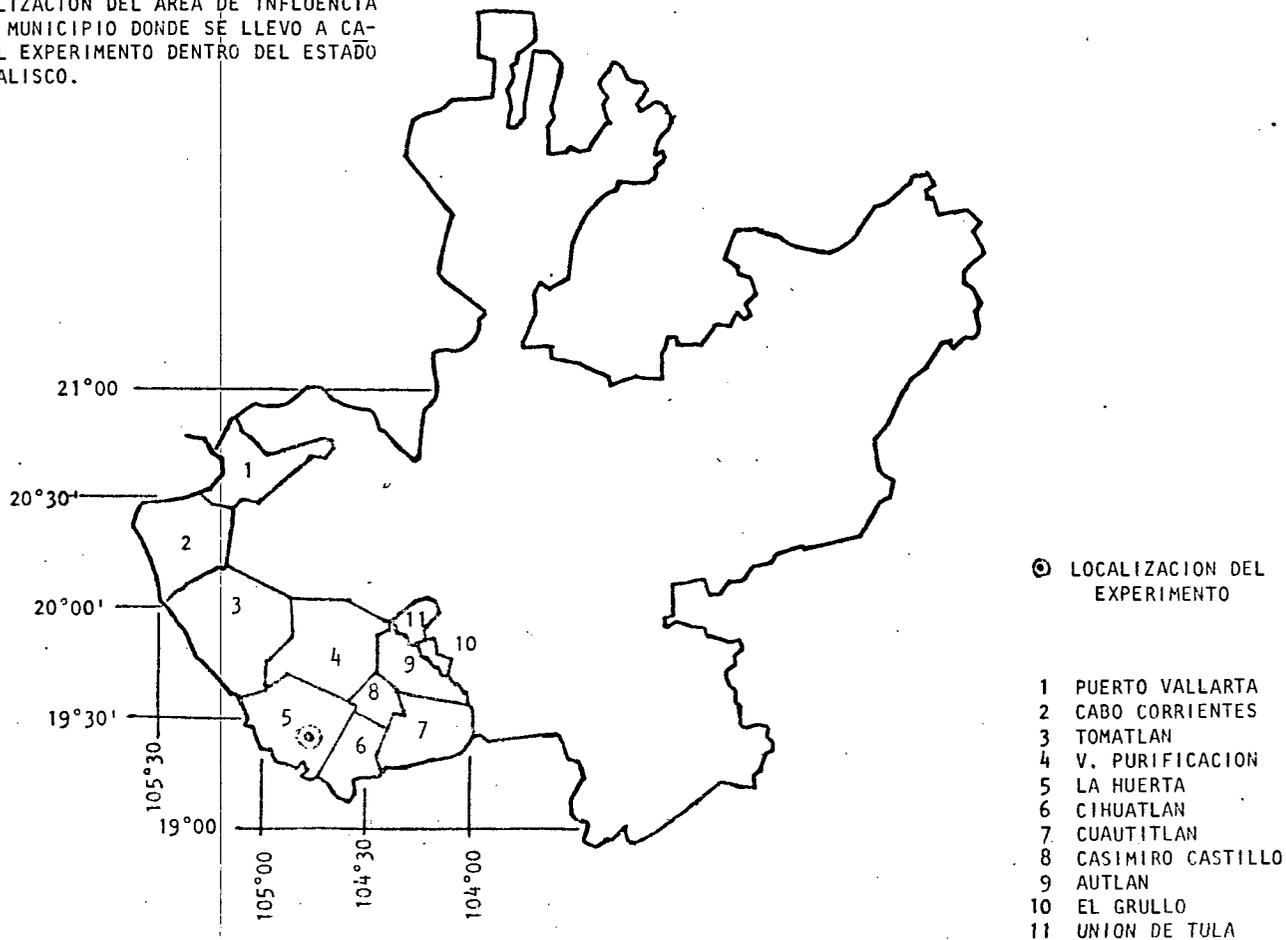
En el aspecto orográfico, la Sierra Madre Occidental enmarca la topografía accidentada, representada por la extensa área cerril que rodea a los valles de cada municipio antes señalado, encontrando una superficie total de la zona de 536, 243 hectáreas, de las cuales su distribución es como se presenta en el Cuadro No. 1.

El río más importante que cruza la zona es el Río Purificación y se inicia en la Sierra de Cacoma.

La climatología de acuerdo con la clasificación de W. Köppen (5) es tropical con lluvias periódicas e invierno seco, en cuanto a la temperatura existe variación. En el cuadro No. 2 se presenta una relación climatológica de la zona centro.

FIG. No. 1

LOCALIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA
Y EL MUNICIPIO DONDE SE LLEVO A CA-
BO EL EXPERIMENTO DENTRO DEL ESTADO
DE JALISCO.



Cuadro No. 1

DISTRIBUCION POR MUNICIPIO DE LA SUPERFICIE DE LA ZONA CENTRO
DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL "COSTA
DE JALISCO".

(H E C T A R E A S)

MUNICIPIO	RIEGO	TEMPORAL HUMEDAD	PASTIZALES	BOSQUES	IMPRODUCTIVAS	TOTAL
C. Castillo	2,236	7,875	17,846	11,167	866	39,990
Purificación	1,335	9,700	88,200	50,800	-	160,035
La Huerta	620	10,800	40,100	147,000	4,080	202,600
Cuautilán	518	10,100	47,100	102,100	800	160,618
TOTALES	4,709	308,475	193,246	321,067	5,746	536,243

FUENTE: Departamento de Economía del Estado de Jalisco. 1971.

Cuadro No. 2

RELACION TERMOPLUVIOMETRICA Y ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL
MAR. ZONA CENTRO DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRI-
COLA EXPERIMENTAL "COSTA DE JALISCO".

MUNICIPIO	A.S.N.M. (Mts)	PREC.PLUV. (m.)	TEMP.MEDIA (°C)	TEMP.MAXIMA (°C)	TEMP.MINIMA (°C)
C. Castillo	450	1,581.6	27.1	40.7	9.5
Purificación	458	1,882.6	24.9	38.5	7.0
La Huerta ,	350	1,131.4	25.3	39.2	6.6
Cusutitlán	600	1,755.5	23.4	39.4	4.7
Media Z. Centro	464.5	1,587.7	25.1	39.4	6.9

FUENTE: Datos estadísticos para el Area de Influencia
Campo Agrícola Experimental "Costa de Jalisco"

En cuanto al suelo y la vegetación, los suelos franco arcillosos predominan en la zona, encontrando en menor escala de tipo arenosos. La vegetación RZEDOWSKY et al (16) en su estudio sobre la Nueva Galicia indican la existencia de bosque tropical desido con la dominancia de especie arboreas no espinosas, de talla más bien modesta, que pierden hojas por un período prolongado, coincidiendo con la época seca del año, localizando principalmente los géneros - Lysilom y Barsera y Acacia, además abundan los pastizales propios para la alimentación del ganado como Boutelova spp y otros.

2) Aspecto Agropecuario

Las condiciones de la zona permiten la diversificación de los cultivos distribuidos en una extensa area y el desarrollo de ganado productor de carne.

Los principales cultivos que encontramos actualmente en los 4 municipios que componen la zona centro son: maíz, frijol, sorgo, caña de azucar, arroz, sandía, chile, mango, tamarindo, aguacate, papaya, palma de coco y citricos.

En general la agricultura en esta zona, se encuentra en pleno desarrollo, presentandose solo algunos problemas, principalmente de aspecto técnico y falta de semillas mejoradas, que impiden un desarrollo más acelerado. Los trabajos llevados a cabo en el Campo Experimental "Costa de Jalisco" son con el fin de contribuir a la solución de dichos problemas. En el cuadro No. 3 se presenta un aspecto estadístico de la situación que guardan los cultivos de la zona.

CUADRO No. 3

ASPECTO AGRICOLA DE LOS MUNICIPIOS DE
LA ZONA 3 DEL AREA DE INFLUENCIA.

(Hectáreas Cosechadas)		
MAIZ	27,385	(R.T.H.)
CAÑA DE AZUCAR	6,110	(R.T.H.)
SANDIA	1,800	(R.)
SORGO (Para Grano)	800	(T.H.)
FRIJOL	2,600	(R.H.)
CHILE VERDE	200	(R.H.)
ARROZ	850	(T.)
JITOMATE	100	(R.)
AJONJOLI	50	(H.)
SORGO FORRAJERO	50	(R.H.)
MANGO	518	(PERENNE)
AGUACATE	190	(")
PAPAYA	130	(")
TAMARINDO	95	(")
PIÑA	40	(SEMI PERENNE)
NARANJA	*	(PERENNE)
LIMON	*	(PERENNE)

R. Riego

T. Temporal

H. Humedad Residual

* Huertos en pequeña escala.

En cuanto a la Ganadería, como se indica en la introducción de este trabajo, predomina el gando productor de carne. Los principales problemas que impiden un desarrollo ascendente de la producción ganadera se pueden concretar en los siguientes: la falta de forraje - en períodos críticos de sequía (del mes de febrero a junio), la carencia de conocimientos en carga animal óptima y sistemas de pastoreo, - que propician la destrucción y muerte del pasto nativo o mejorado, que dando solo malezas y el ganado sin alimento. En el cuadro No. 4 se presenta un aspecto estadístico de la ganadería de la zona.

CUADRO No. 4

SITUACION ESTADISTICA QUE GUARDA LA GANADERIA
EN LA ZONA CENTRO DEL AREA DE INFLUENCIA DEL
CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL "COSTA DE JALISCO".*

MUNICIPIO	No. CABEZAS		PRODUCCION BOVINOS	
	BOVINOS	CAPRINOS	(ton)	(miles de Lts)
C. CASTILLO	12,700		570	1,740
PURIFICACION	46,500	2,048	2,300	3,750
LA HUERTA	80,400	12,250	3,640	2,200
CUAUTITLAN	37,100	1,500	1,423	1,980
TOTALES	176,700	15,798	7,933	9,670

* FUENTE: Departamento de Economía del Estado de Jalisco. 1971.

3) Comunicaciones.

La zona Centro del Area de Influencia del Campo Agrícola - Experimental "Costa de Jalisco", se encuentra comunicada hacia el -- oriente con la carretera Guadalajara-Barra de Navidad, pavimentada - y transitable en todo tiempo. Hacia el Norte se encuentra comunicada con el Estado de Nayarit, por medio de la carretera, pavimentada e - igualmente transitable en todo tiempo, Barra de Navidad-Puerto Vallarta-Tepic, y hacia el sur con el Estado de Colima por la carretera Barra de Navidad-Manzanillo, de iguales condiciones.

Así mismo, la comunicación intermunicipal se encuentra de - la siguiente forma: Casimiro Castillo y La Huerta se localizan al margen de La carretera Guadaluja-Barra de Navidad .

Las cabeceras municipales de los municipios de villa de Purificación y Cuautitlán se localizan a 25 y 22 kilómetros respectivamente de dicha carretera por tramos de terracería transitables todo - el año.

4) Mercado.

La ubicación de un trabajo experimental, recibe una gran - importancia y uno de los motivos principales es su accesibilidad hacia los sitios estrategicos de mercado, para venta de los productos agropecuarios, resultado de dicha investigación.

La zona donde se desarrolla el presente trabajo se encuentra adecuadamente situada en este aspecto, teniendo hacia el oriente a la ciudad de Guadalajara, hacia el norte Puerto Vallarta y Tepic y hacia el sur el importante puerto de Manzanillo, como principales mercados a sus productos.

B) Descripción del Experimento

Como se indicó anteriormente, el fin principal de este trabajo es encontrar variedades de sorgo forrajero para ensilaje con suficiente rendimiento que lo hagan un buen alimento para el ganado, principalmente en etapa crítica de sequía y escasez, por lo que las variedades que se emplearon se procuraron con suficientes méritos para que resultaran de esa condición, así mismo, resistentes a por lo menos dos cortes con buena producción.

Se emplearon 11 variedades de sorgo forrajero con características particulares para el ensilaje.

No. VARIEDAD	R E P E T I C I O N E S			
	I	II	III	IV
1 Beefbuilder	1	20	29	36
2 Lindsey 101-F	2	18	30	39
3 NK-320	3	13	26	34
4 Sugar Drip	4	14	24	44
5 Azteca	5	22	28	42
6 FS--401	6	12	27	40
7 FS-403	7	15	33	35
8 FS-531	8	21	32	38
9 Tracy	9	19	23	37
10 Titan-R	10	16	31	41
11 FS-15	11	17	25	43

El ensayo se llevó a cabo en la tabla No. 13 del Campo Agrícola Experimental "Costa de Jalisco", situado en El Salto, Municipio de La Huerta, Jalisco, bajo un diseño experimental Bloques al Azar, repitiendo 4 veces las variedades y previa preparación del terreno se efectuó la siembra el 14 de agosto de 1973, utilizando 15 Kg/Ha como densidad de siembra.

Cada parcela experimental constó de 4 surcos de 10 m. de longitud y 92 cm. de separación entre ellos, la parcela útil, la constituirían los 2 surcos centrales, sin considerar 2 m. a cada cabecera, por lo tanto el experimento precisó de las siguientes superficies:

$$\text{Parcela total} = (3.68 \times 10) = 36.80 \text{ m}^2$$

$$\text{Parcela útil} = (1.84 \times 6) = 11.04 "$$

$$\text{Superficie total} = (40.48 \times 49) = 1983.52 "$$

A la siembra se aplicó la dosis de fertilización 60-40-00 y después de cada corte se adicionó la dosis 60-00-00 para todas las variedades, asimismo, se aplicó al suelo aldrín al 2.5% a razón de 30 Kg/Ha para controlar la posible aparición de plagas que dañaran a la planta.

En el libro de campo respectivo, se registraron las características más importantes que observaron las variedades, de las cuales se incluyen algunas en el apéndice de cuadros de este trabajo, como un dato adicional.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

A) Resultados

Los rendimientos obtenidos de las variedades estudiadas, se presentan en los cuadros 7 y 8 en forraje verde y forraje seco' respectivamente, del apéndice de cuadros, incluyendo su análisis - estadístico correspondiente.

B) Discusión

1) Forraje verde

- # Las variedades TITAN-R y LINDSEY 101-F fueron las variedades que se comportaron mejor con rendimientos de 47.3 y - 45.1 Ton/Ha respectivamente.
- # Con rendimientos mayores a 40.0 Ton/Ha se puede confiar en las siguientes variedades TITAN-R, L-101-F, NK-320, FS-403, BEEFBUILDER, AZTECA, FS-401 y FS-531.
- # Los rendimientos de las Variedades FS-15 SUGAR DRIP y TRACY fueron los más bajos obtenidos en este ensayo de rendimiento, con menos de 40.0 Ton/Ha.

2) Forraje Seco.

- # La variedad LINDSEY 101-F fué la mejor, seguidamente de la variedad TITAN-R, con rendimientos de 14.2 y 13.4 Ton/Ha,' respectivamente.

Las variedades FS-403, BEEFBUILDER , FS-531, NK-320 y AZTECA, fueron estadísticamente inferiores sin embargo superaron a las 11 Ton/Ha de forraje seco.

Nuevamente como en la producción de forraje verde, las variedades SUGAR DRIP y TRACY resultaron con los más bajos rendimientos.

V.- CONCLUSION

Al término del presente trabajo, por los resultados obtenidos, podemos concluir que las variedades de sorgo forrajero para ensilaje LINDSEY 101-F y TITAN-R así como también FS-403 y BEEF---BUILDER nos reportan los rendimientos más altos, comportandose de una manera regular en la obtención de forraje verde y forraje seco bajo condiciones de temporal, en el Valle de La Huerta, Jalisco.

Con dichas variedades podremos disponer a los 126 días - promedio, después de la siembra, de 45.0 Ton/Ha de forraje verde - aproximadamente, en condiciones de ser ensilado, los cuales nos ayudarán a complementar las fuentes de forraje para el ganado, especialmente en etapas críticas de sequía, intentando mantener un desarrollo ascendente de la ganadería regional.

VI.- RESUMEN

El problema característico en las regiones ganaderas es la falta de forraje durante los períodos críticos de sequía.

Para ayudar a la solución de esta problemática, se llevó a cabo en La Huerta, Jal. municipio correspondiente a la zona centro del Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental "Costa de Jalisco", un ensayo de rendimiento con 11 variedades de sorgo forrajero para ensilaje en condiciones de temporal, bajo diseño experimental de Bloques al Azar con 4 repeticiones, efectuandose la siembra, el 14 de Agosto de 1973.

Se dieron 2 cortes a cada variedad, resultando las mejores variedades LINDSEY 101-F y TITAN-R con rendimientos aproximados de 45 y 13 Ton/Ha de forraje verde y forraje seco, respectivamente.

VI.- BIBLIOGRAFIA

- (1) AGUIRRE R., J. (1964). Sorgos forrajeros, recomendaciones para el el Bajío. Desplegable CIAB No. 11. INIA-SAG. México.
- (2) ANGELES, R.H. ZERPA H.E. y Palacios D.R., G (1962). Sorgos para la región Lagunera. Agric. Técnica en México H-2 : 64-68. México.
- (3) CRISOSTOMO V., C. (1972). Semana del Agricultor. Circular. CIANO' No. 60 INIA-SAG-México. 27-30.
- (4) GALVAN C., S. (1974) Principales cultivos en el Valle de Apatzín gan. Circular CIAB No. 57 INIA-SAG. México 24-26.
- (5) GARCIA, E. (1974) . Modificación del sistema de clasificación -- climática de Koopen, para adaptarlo a las condicio nes climáticas de la República Mexicana México.
- (6) GONZALEZ G., R. (1974). Principales cultivos de la región de Pa bellón, Ags. Circular CIAB No. 56 INIA-SAG-México - 11-15.
- (7) HUGES, HEAT Y METCALFE (1970). Forrajes. 2a. Ed. en español tra- ducida por el Ing. José Luis de la Loma de la 2a. ' Edición en Inglés. Edit. Continental, S. A. 383 - 393.
- (8) INFORME ANUAL 1969-70. Instituto Nacional de Investigaciones -- Agrícolas, México.
- (9) LOPEZ T., J.H. (1968) Forrajes. Informe 1967-1968. CIANO. Cd. -- Obregón, Son. México. 91-115.
- (10) MILTON P., J. (1965). Mejoramiento Genético de las cosechas. 1a. Edi. en español versión del Dr. Nicolás Sánchez -- Durán y revisión del Ing. José Luis de la Loma. Ed.

Limusa Wiley, S.A. México, D.F. 301-327.

- (11) MUÑOZ, Y.K.O. 'RACHIE (1960). Sorgos Forrajeros. Dirección General de Agricultura y Oficina de Estudios Especiales. Boletín 312 México.
- (12) ROMERO F., J.M.O. y SERRANO S., G. (1973). Recomendaciones para los cultivos del Estado de Sinaloa. Circular CIAS No. 47 y 50. INIA-SAG. México. 28-31 y 29-31.
- (13) PITNER, J.B. SANCHEZ D., N. y Puertas, F.J.L. (1950). Sorgo para grano. Folleto de Divulgación 1a. Oficina de Estudios especiales, S.A. México.
- (14) RAMOS, S.A. ARROYO, R.D. GARZA, T.M. y PEREZ, C.V. (1965). Forrajes Tropicales (Mimeografiado) 17pp) INIA-SAG-México.
- (15) REYES, C.P. (1963) Sorgo para las tierras rojas del estado de - Nuevo León. Agronomía No. 95. ITESM. Monterrey, N.L. - México.
- (16) RZEDOWSKI, J. y McVAUGH, R. (1966). La Vegetación de Nueva Galicia Tomo No. 9 Herbarium of the University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, U.S.A. 123 pp.
- (17) RODRIGUEZ P., G. (1973). Ensayo de rendimiento de 12 variedades' de sorgo forrajero, para ensilaje. Sin publicar. Campo Agríc. Exptal. "Costa de Jalisco". INIA-SAG. México.
- (18) ROMERO F., J.M.O. (1968). Investigación Agrícola en Sinaloa. Informe de Labores 1966-1967. CIAS, INIA, SAG. Culiacán Sin. México.
- (19) RUELAS G., S. (1972). Ensayo de rendimiento de Sorgos Forrajeros para praderas de temporal en el Valle de La Huerta, Jal. Tesis profesional. Escuela de Agricultura. Universidad - de Guadalajara, México.

- (20) SIMENTAL, S.J. (1964). Sorgos Forrajeros para el Valle de Mexicali, Circular CIANO 17, INIA-SAG. Mexicali, B. C. México.
- (21) SOLORZANO M.A. (1973). Comparación de Rendimiento en forraje y Análisis Bromatológico de Maíz (*Zea Maíz, L.*) - Sorgo (*Sorghum vulgare Pers.*) Mijo (*Setaria italica (L) Blauv* y *Pennisetum glaucum (L) R. Br.*) y Girasol (*Helianthus annuus, L.*) Bajo condiciones de Riego en Apodaca, Nuevo León, ITESM. Monterrey, N.L. México.
- (22) VALENZUELA A., R y VELASCO L., M. (1974). Semana del Agricultor Circular CIANO No. 71. INIA-SAG. México. 27-28.
- (23) VOIGHT, R.L. (1964). Arizona grain sorghum forrage sorghum and sudangrass performance test 1967. Report. 247. - Agricultural Experimental Station. The University of Arizona, Tucson. U.S.A.

VIII. - APENDICE

CUADRO No. 1

11 SORGOS FORRAJEROS PARA ENSILAJE "COSTA DE JALISCO" 1973-74
 ALTURA DE PLANTA A LOS 20 DIAS, (En cms.)

NOMBRE DE LA VARIEDAD	REPETICIONES				MEDIA
	I	II	III	IV	
1 BEEF BUILDER	45	45	50	45	46.25
2 L-101-F	45	50	55	50	50.00
3 NK-320	53	55	45	50	50.75
4 SUGAR DRIP	40	45	35	40	40.00
5 AZTECA	45	35	45	55	45.00
6 FS-401	45	50	45	55	48.75
7 FS-403	45	45	45	40	43.75
8 FS-531	60	40	50	40	47.50
9 TRACY	35	45	35	45	40.00
10 TITAN-R	50	50	45	50	48.75
11 FS-15	40	50	35	45	42.50

CUADRO No. 2

11 SORGOS FORRAJEROS PARA ENSILAJE "COSTA DE JALISCO"
 1973-74, ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DIAS, (En cms.)

NOMBRE DE LA VARIEDAD	REPETICIONES				MEDIA
	I	II	III	IV	
1 BEEF BUILDER	55	65	85	50	63.75
2 L-101-F	65	85	90	70	77.50
3 NK-320	65	90	80	65	75.00
4 SUGAR DRIP	70	65	70	60	66.25
5 AZTECA	85	65	70	70	72.50
6 FS-401	90	85	65	80	80.00
7 FS-403	85	70	60	60	88.75
8 FS-531	95	65	65	50	68.75
9 TRACY	65	75	65	65	67.50
10 TITAN-R	90	80	65	60	73.75
11 FS-15	65	75	70	65	68.75

11 SORGOS FORRAJEROS PARA ENSILAJE "COSTA DE JALISCO"
1973-74, ALTURA DE PLANTA A LOS 50 DIAS, (EN cms.)

NOMBRE DE LA VARIEDAD	REPETICIONES				MEDIA
	I	II	III	IV	
1 BEEF BUILDER	110	145	160	160	143.75
2 L-101-F	130	155	165	165	153.75
3 NK-320	160	140	160	160	155.00
4 SUGAR DRIP	115	145	160	145	141.25
5 AZTECA	150	130	155	160	146.25
6 FS-401	155	135	150	160	150.00
7 FS-403	165	150	165	165	161.25
8 FS-531	190	150	165	155	165.00
9 TRACY	135	150	145	165	148.75
10 TITAN-R	135	155	155	151	149.00
11 FS-15	140	160	155	150	151.25

CUADRO No. 4

11 SORGOS FORRAJEROS PARA ENSILAJE "COSTA DE JALISCO"
1973-74, ALTURA DE PLANTA A LOS 70 DIAS, (En cms.)

NOMBRE DE LA VARIEDAD	REPETICIONES				MEDIA
	I	II	III	IV	
1 BEEF BUILDER	200	205	250	195	213.00
2 L-101-F	175	190	200	195	190.00
3 NK-320	210	220	200	210	210.00
4 SUGAR DRIP	170	175	195	155	173.75
5 AZTECA	220	205	200	200	206.25
6 FS-401	215	185	205	200	201.25
7 FS-403	230	215	205	180	207.50
8 FS-531	225	190	210	180	201.25
9 TRACY	200	180	180	200	190.00
10 TITAN-R	135	225	200	185	186.25
11 FS-15	210	210	180	205	201.25

11 SORGOS PARA ENSILAJE "COSTA DE JALISCO" 1973-74
TEMPORAL DIAS AL PRIMER CORTE.

V A R I E D A D	R E P E T I C I O N E S				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
BEFF BUILDER	70	70	70	70	70
L-101-F	72	72	72	72	72
NK-320	70	70	70	70	70
SUGAR DRIP	72	72	72	72	72
AZTECA	72	72	72	72	72
FS-401	72	72	72	72	72
FS-403	72	72	72	72	72
FS-531	70	70	70	70	70
TRACY	72	72	72	72	72
TITAN-R	70	70	70	70	70
FS-15	70	70	70	70	70

CUADRO No. 6

11 SORGOS PARA ENSILAJE "COSTA DE JALISCO" 1973-74
DIAS AL SEGUNDO CORTE (DESPUES DEL PRIMERO)

V A R I E D A D	R E P E T I C I O N E S				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
BEEF BUILDER	59	59	59	59	59
L-101-F	61	61	61	61	61
NK-320	59	59	59	59	59
SUGAR DRIP	70	70	70	70	70
AZTECA	61	61	61	61	61
FS-401	57	57	57	57	57
FS-403	70	70	70	70	70
FS-531	63	63	63	63	63
TRACY	70	70	70	70	70
TITAN-R	56	56	56	56	56
FS-15	56	56	56	56	56

CUADRO No. 7

11 SORGOS FORRAJEROS PARA ENSILAJE "COSTA DE JALISCO"
1973-74. RENDIMIENTO POR VARIEDAD Y PRUEBA DE DUNCAN

TON/HA DE FORRAJE VERDE

NOMBRE DE LAS VARIIDADES	REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO \bar{x}	DUNCAN 5%
	I	II	III	IV			
TITAN-R	51.811	50.974	44.525	42.082	189.392	47.350	a
LINDSEY 101-F	43.440	45.159	45.709	46.426	180.727	45.180	ab
NK-320	48.779	41.268	43.575	43.303	176.925	44.230	b
FS-403	47.874	38.598	43.168	46.697	176.337	44.080	b
BEEF BUILDER	36.535	34.480	47.105	54.254	172.374	43.090	bc
AZTECA	47.331	31.991	37.783	53.123	170.228	42.550	bc
FS-401	44.661	35.747	39.638	44.707	164.753	41.190	c
FS-531	44.208	41.494	37.964	38.914	162.580	40.640	c
FS-15	48.190	40.091	30.679	27.783	146.743	36.680	d
SUGAR DRIP	45.702	34.752	14.321	17.557	112.332	28.080	e
TRACY	32.942	28.779	21.381	23.620	106.722	26.680	e

sigue en la hoja No.2

ANALISIS DE VARIACION

FUENTE DE VARIACION	X	G.L.	C.M.	F.c.	f. t.	
					0.05	0.01
VARIEDAD	1,855.071	10	185.507	4.01	2.16	2.98
REPETICIONES	372.156	3	124.052	2.68	2.92	4.51
ERROR EXP.	1,386.542	30	46.218			
TOTALES	3,613.769					

C.V.= 16.8%

G.L.= Grados de libertad

C.V.= Coeficiente de
Variación

C.M.= Cuadrado medio

F.c.= "F" calculada

f.t.= "f" de tablas

Las variedades que conservan una misma literal en la prueba de Duncan, no obtuvieron diferencia estadística significativa.

CUADRO No. 8

11 SORGOS FORRAJEROS PARA ENSILAJE "COSTA DE JALISCO"
1973-74. RENDIMIENTO POR VARIEDAD Y PRUEBA DE DUNCAN'
TON/HA DE FORRAJE SECO

NOMBRE DE LAS VARIEDADES	R E P E T I C I O N E S				SUMA	PROMEDIO \bar{X}	DUNCAN 5%
	I	II	III	IV			
LINDSEY 101-F	10.903	15.706	15.269	15.818	57.696	14.424	a
TITAN-R	16.450	12.326	14.182	10.803	53.731	13.740	b
FS-403	11.968	11.918	11.977	14.587	50.450	12.612	bc
BEEF BUILDER	9.529	12.560	11.776	14.110	47.975	11.993	cd
FS-531	11.904	14.816	7.563	13.166	47.449	11.862	cde
NK-320	9.887	12.028	12.224	12.270	46.409	11.602	def
AZTECA	13.147	8.163	9.083	15.344	45.757	11.739	def
FS-401	10.896	9.215	10.702	12.814	43.627	10.906	ef
FS-15	13.583	11.439	10.337	7.478	42.837	10.709	f
SUGAR DRIP	10.233	11.145	4.039	5.575	30.992	7.748	g
TRACY	8.774	7.186	7.518	6.016	29.494	7.373	g

sigue en la hoja No. ..2

ANALISIS DE VARIACION

FUENTE DE VARIACION	χ^2	G.L.	C.M.	F.c.	f.t.	
					0.05	0.01
VARIEDADES	182.020	10	18.202	3.15	2.16	2.98
REPETICIONES	10.902	3	3.634	0.63	2.92	4.51
ERROR EXP.	172.976	30	5.765			
TOTALES	365.898	49				

C.V.= 21.2%

C.V.= Coeficiente de
variación.

G.L.= Grados de libertad

C.M.= Cuadrado medio

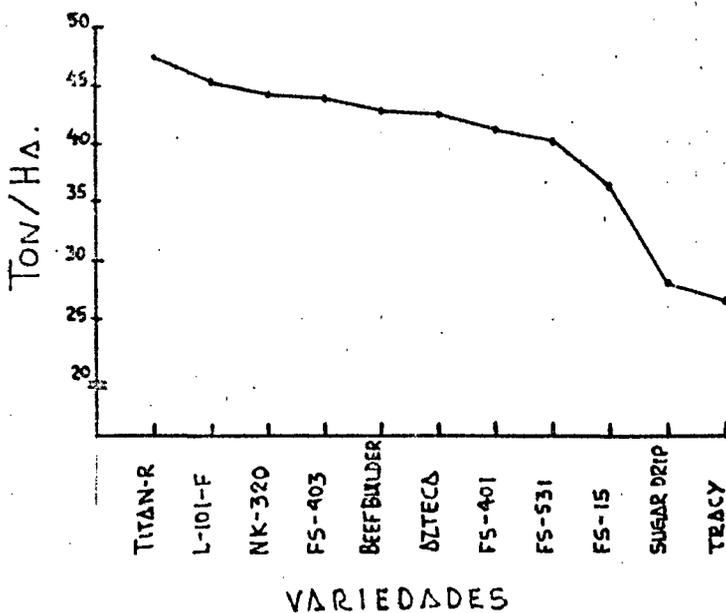
F.c. "f" calculada

f.t.= "f" de tablas

Las variedades que conservan una misma literal en la Prueba de Duncan, no obtuvieron diferencia estadística significativa entre ellas.

GRAFICA No. 1

RENDIMIENTOS DE FORRAJE VERDE DE 11 SORGOS FORRAJEROS PARA ENSILAJE .



GRAFICA No. 2

RENDIMIENTOS DE FORRAJE SECO DE 11
SORGOS FORRAJEROS PARA ENSILAJE.

