
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



ANALISIS DE RENDIMIENTO DE TRECE ESPECIES
FORRAJERAS EN EL MUNICIPIO DE SAN CRISTOBAL
DE LA BARRANCA, JALISCO.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A N
J. JESUS FELIX PEREZ
JUAN BAÑUELOS GARAY
GUADALAJARA JALISCO, SEPTIEMBRE 1993

2006 5 25



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPERIMENTO

NUMERO 227/93

08 de Febrero de 1993.

C. PROFESORES:

ING. SERGIO HONORIO CONTRERAS RODRIGUEZ, DIRECTOR

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, ASESOR

ING. ARTURO CASTRO SANDOVAL, ASESOR

Con toda atención se permite hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" ANALISIS DE RENDIMIENTO DE 13 ESPECIES FORRAJEROS EN EL MPIO. DE SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA, JALISCO. "

presentado por el (los) PASANTE (ES) J. JESUS FELIX PEREZ. JUAN BANUELOS GARAY

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su --- Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "
EL SECRETARIO

M.C. SALVADOR NENA HUNGUA.

zyr*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION COM. DE TIT.

EXHIBICION

NUMERO 0781/93

21 de julio de 1993

M.C. SALVADOR HERRA MUNGUIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (s) _____
J. JESUS FELIX PEREZ Y JUAN BAÑUELOS GARAY

titulada:

ANALISIS DE RENDIMIENTO DE 13 ESPECIES FORRAJERAS EN EL
MPIO. DE SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA, JALISCO

damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. SERGIO H. CONTRERAS RODRIGUEZ

ASESOR

ASESOR

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ING. ARTURO CASTRO SANDOVAL

033M

LAS AGUJAS,
MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JALISCO

AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

Por haberme dado la oportunidad de lograr mi formación profesional.

AL ING. SERGIO H. CONTRERAS RODRIGUEZ:

Por su valiosa y desinteresada ayuda técnica y moral para dirigir el presente trabajo.

AL ING. ARTURO CASTRO SANDOVAL:

Por su asesoría técnica, apoyo, orientación y consejos acertados para realizar este trabajo; así como por la confianza y amistad que me ha brindado.

AL ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO:

Por su valiosa aportación, empeño y dedicación para la correcta realización de este modesto trabajo.

AL ING. ALFONSO MUÑOZ ORTEGA:

Por su atenta y desinteresada ayuda que contribuyó a realizar el presente.

AL LIC. FRANCISCO JAVIER RAMIREZ JAUREGUI:

Por su amistad y apoyo moral para alentarme a realizar mi examen profesional.

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron para la realización de este trabajo.

J.JESUS FELIX PEREZ

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Quienes con esfuerzo y sacrificio hicieron posible mi preparación profesional y a los que les debo todo lo que sé.

A ellos con cariño y respeto dedico este trabajo.

A MIS HERMANOS:

Por el apoyo y comprensión que me demostraron durante mi formación.

J. JESUS FELIX PEREZ

INDICE

	pág.
LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE CUADROS EN EL APENDICE	vi
RESUMEN	vii
I	
INTRODUCCION	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Hipótesis	2
II	
REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Importancia de la Praticultura	3
2.2 Generalidades de las Gramíneas	3
2.2.1 granos	4
2.2.2 gramíneas forrajeras	4
2.2.3 caracteres generales de las gramíneas	4
2.2.4 hábitos de crecimiento	5
2.3 Las Gramíneas	5
2.3.1 morfología de las gramíneas	6
2.3.1.1 hojas	6
2.3.1.2 flores	6
2.3.1.3 inflorescencia	7
2.3.1.4 raíz	7
2.3.1.5 tallo	8
2.4 Principales Características de Cada una de las Gramíneas	10
2.4.1 <i>Andropogon gayanus</i> (llanero) ...	10
2.4.1.1 origen geográfico	10
2.4.1.2 clasificación taxonómica	10
2.4.1.3 descripción botánica ...	10
2.4.1.4 requerimientos del cultivo	10
2.4.1.5 recomendaciones técnicas	12
2.4.1.6 antecedentes en otras regiones	13
2.4.2 <i>Cenchrus ciliaris</i> (buffel)	14
2.4.2.1 origen geográfico	14
2.4.2.2 clasificación taxonómica	15
2.4.2.3 descripción botánica ...	15
2.4.2.4 requerimientos del cultivo	16
2.4.2.5 recomendaciones técnicas	16
2.4.2.6 antecedentes en otras regiones	21
2.4.3 <i>Chloris gayana</i> (rhodes)	23
2.4.3.1 origen geográfico	23
2.4.3.2 clasificación taxonómica	23
2.4.3.3 descripción botánica ...	23

2.4.3.4	requerimientos del cul-- tivo	24
2.4.3.5	recomendaciones técnicas	24
2.4.3.6	antecedentes en otras -- regiones	26
2.4.4	<i>Cynodon dactylon</i> var. <i>aridus</i> ---- (<i>callie</i>)	27
2.4.4.1	origen geográfico	27
2.4.4.2	origen genético	27
2.4.4.3	clasificación taxonómica	27
2.4.4.4	descripción botánica ...	27
2.4.4.5	requerimientos del cul-- tivo	27
2.4.4.6	recomendaciones técnicas	28
2.4.4.7	antecedentes en otras -- regiones	28
2.4.5	<i>Cynodon dactylon</i> (bermuda cruz a 1)	28
2.4.5.1	origen geográfico	28
2.4.5.2	origen genético	28
2.4.5.3	clasificación taxonómica	29
2.4.5.4	descripción botánica ...	29
2.4.5.5	requerimientos del cul-- tivo	29
2.4.5.6	recomendaciones técnicas	29
2.4.5.7	antecedentes en otras -- regiones	30
2.4.6	<i>Cynodon plectostachyus</i> (estrella a)	33
2.4.6.1	origen geográfico	33
2.4.6.2	origen genético	33
2.4.6.3	clasificación taxonómica	33
2.4.6.4	descripción botánica ...	34
2.4.6.5	requerimientos del cul-- tivo	34
2.4.6.6	recomendaciones técnicas	36
2.4.6.7	antecedentes en otras -- regiones	39
2.4.7	<i>Eragrostis cúrvara</i> (llorón)	41
2.4.7.1	origen geográfico	41
2.4.7.2	clasificación taxonómica	41
2.4.7.3	descripción botánica ...	41
2.4.7.4	requerimientos del cul-- tivo	41
2.4.7.5	recomendaciones técnicas	43
2.4.7.6	antecedentes en otras -- regiones	44
2.4.8	<i>Hyparrhenia rufa</i> (jaragua)	44
2.4.8.1	origen geográfico	44
2.4.8.2	clasificación taxonómica	44
2.4.8.3	descripción botánica ...	44
2.4.8.4	requerimientos del cul-- tivo	45
2.4.8.5	recomendaciones técnicas	45
2.4.8.6	antecedentes en otras -- regiones	48
2.4.9	<i>Panicum coloratum</i> (klein)	49

	2.4.9.1	origen geográfico	49
	2.4.9.2	clasificación taxonómica	50
	2.4.9.3	descripción botánica ...	50
	2.4.9.4	requerimientos del cul- tivo	50
	2.4.9.5	recomendaciones técnicas	50
	2.4.9.6	antecedentes en otras -- regiones	51
2.4.10		<i>Panicum maximum</i> (guinea)	52
	2.4.10.1	origen geográfico	52
	2.4.10.2	clasificación taxonómica	52
	2.4.10.3	descripción botánica ...	52
	2.4.10.4	requerimientos del cul- tivo	54
	2.4.10.5	recomendaciones técnicas	54
	2.4.10.6	antecedentes en otras -- regiones	55
2.4.11		<i>Pennisetum purpureum</i> x p. <i>typhoides</i> (king grass)	56
	2.4.11.1	origen geográfico	56
	2.4.11.2	origen genético	56
	2.4.11.3	clasificación taxonómica	57
	2.4.11.4	descripción botánica ...	57
	2.4.11.5	requerimientos del cul- tivo	57
	2.4.11.6	recomendaciones técnicas	57
	2.4.11.7	antecedentes en otras -- regiones	60
2.4.12		<i>Pennisetum purpureum</i> var. <i>merkeri-</i> (merkeron)	60
	2.4.12.1	origen geográfico	60
	2.4.12.2	origen genético	61
	2.4.12.3	clasificación taxonómica	61
	2.4.12.4	descripción botánica ...	61
	2.4.12.5	requerimientos del cul- tivo	61
	2.4.12.6	recomendaciones técnicas	61
2.4.13		<i>Pennisetum purpureum</i> var. <i>taiwan</i> - (taiwan)	64
	2.4.13.1	origen geográfico	64
	2.4.13.2	origen genético	64
	2.4.13.3	clasificación taxonómica	64
	2.4.13.4	descripción botánica ...	65
	2.4.13.5	requerimientos del cul- tivo	65
	2.4.13.6	recomendaciones técnicas	65
	2.4.13.7	antecedentes en otras -- regiones	68
2.4.14		Características Agroecológicas del Mpio. de San Cristóbal de la Barranca, Jal. .	70
	2.4.14.1	localización geográfica	70
	2.4.14.2	historia	71
	2.4.14.3	clima	71
	2.4.14.4	suelo	74
	2.4.14.5	topografía	74

	2.4.14.6 hidrología	74
	2.4.14.7 orografía	74
	2.4.14.8 geología	75
	2.4.14.9 vegetación	75
	2.4.14.10 aspectos económicos	76
	2.4.14.11 Población	78
III	MATERIALES Y METODOS	80
	3.1 Localización del Experimento	80
	3.2 Materiales	80
	3.2.1 materiales físicos	80
	3.2.2 materiales genéticos	80
	3.3 Métodos	81
	3.3.1 metodología experimental	81
	3.3.2 método estadístico	81
	3.3.3 comparación de promedios	83
	3.3.4 variables en estudio	83
	3.4 Desarrollo del Experimento	83
	3.4.1 pruebas de germinación de la sa- milla	83
	3.4.2 análisis del suelo	85
	3.4.3 control de la vegetación	86
	3.4.4 despiedre	86
	3.4.5 preparación del terreno	86
	3.4.6 siembra	86
	3.4.7 emergencia	87
	3.4.8 fertilización	87
	3.4.9 prácticas de cultivo	87
	3.4.10 combate de plagas	88
	3.4.11 cosecha	88
	3.4.12 secado del pasto	88
IV	RESULTADOS Y DISCUSION	89
	4.1 Análisis de Varianza	89
	4.1.1 rendimiento de materia seca en .. 2 kg/m	89
	4.1.1.1 pastos de porte alto ...	89
	4.1.1.2 pastos de porte medio ..	90
	4.1.1.3 pastos de porte bajo ...	91
	4.1.1.4 promedio de rendimiento. de materia seca en ton/ha	92
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
VI	LITERATURA CONSULTADA	97
VII	APENDICE	103

LISTA DE CUADROS

No.	DESCRIPCION	Pág.
1	Composición química del pasto buffel.	21
2	Composición química del zacate rhodes.	26
3	Composición química en verde del zacate cruz 1.	30
4	Algunas características del pasto cruz 1 obtenidas en el Campo Experimental Pecuario Altos de Jalisco.	31
5	Características y parámetros de eficiencia observados en las praderas del módulo de producción - en cruz 1.	32
6	Parámetros de eficiencia observados en bovinos - de engorda en el módulo de producción de carne - en zacate cruz 1.	33
7	Composición química del zacate estrella de africa.	39
8	Algunas características del pasto llorón, obtenidas en el Campo Experimental Pecuario de los - Altos de Jalisco. 1984-1987.	44
9	Composición química del pasto jaragua.	48
10	Producción de forraje (kg/ms/ha) del zacate -- jaragua con y sin quema.	49
11	Características del pasto klein obtenidas en el - Campo Experimental Pecuario de los Altos de - Jalisco. 1984-1987.	51
12	Resultados en pastoreo con novillos Baeville, - Texas. 1966-1969 del zacate klein.	51
13	Composición química del zacate guinea.	55
14	Composición química del zacate merkeron	64
15	Tipos de reproducción y densidades de siembra - de cada una de las especies.	69
16	Comparación de los métodos de siembra y hábitos de crecimiento de los pastos.	70

CUADROS

No.	DESCRIPCION	pag.
17	Datos proporcionados por el censo agropecuario - de 1991 sobre las especies predominantes en el - municipio de San Cristóbal de la Barranca, Jal.	77
18	Datos proporcionados por el INEGI sobre la po--- blación y tasa de crecimiento de 1960 a 1990 del municipio de San Cristóbal de la Barranca, Jal.	78
19	Materiales utilizados y clasificados de acuerdo a su forma de reproducción.	81
20	Porcentaje de germinación, pureza y semilla pu- ra viable de los pastos por semilla.	83
21	Densidades de siembra.	84
22	Cantidad de semilla y material vegetativo obte- nida después de los cálculos para 15 y 45 metro cuadrados, con sus respectivas unidades en gra- mos.	85
23	Análisis químico del suelo.	85
24	Cuantificación del porcentaje de cobertura y --- altura.	88
25	Resultados obtenidos en el rendimiento de materia ² seca en kg/m en los pastos de porte alto.	89
26	Comparación de medias en la variable peso seco - ² (m/s) de 5 especies forrajeras en kg/m .	90
27	Resultados obtenidos en el rendimiento de materia ² seca en kg/m para los pastos de porte medio.	90
28	Promedios ordenados en forma decreciente de la - variable materia seca de 4 especies forrajeras. ² en kg/m .	91

CUADROS

No.	DESCRIPCION	Pág.
29	Resultados obtenidos en el rendimiento de materia seca en kg/m ² para los pastos de porte bajo.	92
30	Promedios ordenados en forma decreciente de la - variable materia seca de 3 especies forrajeras.	92
31	Promedio de rendimiento de materia seca por --- hectárea para pastos de porte alto.	93
32	Promedio de rendimiento de materia seca por --- hectárea para pastos de porte medio.	93
33	Promedio de rendimiento de materia seca por --- hectárea para pastos de porte bajo.	93

LISTA DE FIGURAS

No.	DESCRIPCION	pag.
1	Parte vegetativa de una gramínea y detalle.	09
2	Flor de una gramínea.	09
3	Flósculo.	09
4	Grano.	09
5	Diagrama de una espiguilla.	09
6	Espiguilla unifloscular.	09
7	Espiguilla multifloscular.	09
8	Panicula.	09
9	Espiga.	09
10	Racimo.	09
11	Estolón.	09
12	Rizoma.	09
13	Pasto llanero.	11
14	Pasto buffel.	17
15	Zacate rhodes.	25
16	Zacate estrella africana.	35
17	Pasto llorón.	42
18	Pasto jaragua.	46
19	Pasto guínea.	53
20	Pasto King grass.	58
21	Zacate merkeron.	62
22	Pasto taiwan.	66

FIGURAS

No.	DESCRIPCION	pag.
23	Localización del Municipio de San Cristóbal de la Barranca, Jalisco.	72
24	Localización del experimento.	73
25	Actividades económicas del municipio de San --- Cristóbal de la Barranca, Jalisco.	79
26	Distribución de las unidades experimentales con sus tratamientos respectivos en el campo.	82

LISTA DE CUADROS EN EL APENDICE

No.	DESCRIPCION	pag.
1	Análisis de varianza de la variable, rendimiento de materia seca en kg/ha para pastos de porte - alto.	103
2	Análisis de varianza de la variable, rendimiento de materia seca en kg/ha para pastos de porte - medio.	103
3	Análisis de varianza de la variable, rendimiento de materia seca en kg/ha para pastos de porte - bajo.	104

RESUMEN

En la actualidad nuestro País presenta un gran déficit de alimento para el ganado, además de su producción estacional, por lo que es de primordial importancia adaptar algunos pastos en las diferentes zonas climatológicas del País. La mayoría de éstos son de origen africano ya que gran parte de los nativos son inferiores en producción a los introducidos.

Por esta razón es de gran interés establecer praderas, para tratar de solucionar los problemas que afronta la ganadería en México, no escapando el Municipio a esta situación que tiene un temporal bien definido con lluvias en verano y un gran período de sequía. El presente estudio fué realizado en el Municipio de San Cristóbal de la Barranca Jalisco, en el predio La Boquilla rancho de Teocaltita, con el objeto de evaluar trece especies forrajeras en base a su rendimiento de materia seca en ton/ha; y en cuanto a su hábito de crecimiento encontrando tres grupos, siendo éstos alto, medio y bajo; se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y los siguientes tratamientos:

-Alto (Taiwan, King grass, Merkeron, Guinea, Jaragua y LLanero).

-Medio (Buffel, Rhodes, Klein y LLorón).

-Bajo (Cruza uno, Caliie y Estrella de Africa).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza tenemos que para pastos de porte de alto, el de mayor rendimiento fué el Taiwan con un promedio de 54 ton/ha; mientras los pastos de porte medio como los de porte bajo presentaron diferencia estadística no significativa, por lo que sus promedios

de rendimiento se ordenaron en forma decreciente, siendo el Buffel y Rhodes por un lado y Cruza 1 y Callie por el otro, los que arrojaron mayor rendimiento con 6.85, 5.70; 10.62 y 10.16 ton/ha respectivamente.

Los tipos vegetativos de Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia hacen precisamente de esta zona apta para el desarrollo pecuario con ganadería extensiva y donde los coeficientes de agostadero determinados de 22.26 y 11 ha/ua en base a vegetación nativa, nos sirve de indicador de la urgencia de elevar la producción de forraje para eficientar el desarrollo pecuario.

I. INTRODUCCION

En el país existe una gran cantidad de condiciones climáticas y variedad de suelos, que se deben trabajar eficiente y conscientemente sin sobreexplotar las tierras de cultivo.

En la zona norte del Estado de Jalisco existe un déficit de alimento para el ganado, por lo que es de gran interés establecer praderas para solucionar este problema actual.

La ganadería es sin duda la actividad más importante del Municipio de San Cristóbal de la Barranca, Jalisco, ya que se encuentra cubierto casi en su totalidad por terrenos accidentados propios para agostadero, mientras el resto se dedica al manejo de huertos frutales y a la producción de hortalizas. Los principales problemas son la escasez de forraje, un prolongado período de sequía y falta de investigación agropecuaria. Todo ello repercute en un mal manejo de los agostaderos y a su vez al desconocimiento de especies forrajeras y nutritivas. Debido a lo anterior se tiene un sobrepastoreo indiscriminado, presentándose plantas indeseables y una alta erosión generando una rápida degradación de los suelos; además de un desgaste del animal al recorrer grandes distancias para buscar alimento.

La alimentación para los animales en los agostaderos de este Municipio se basa principalmente en zacates anuales y perennes, nativos y por plantas de ramoneo de los arbustos. La producción de forraje actual no llena los requerimientos nutricionales de los animales que pastan los ranchos.

Por lo que se vió en la necesidad de realizar este estudio con 13 especies forrajeras con la finalidad de observar las que

mayor rendimiento presentaran y utilizarlas en el sosten de la ganadería. La mayoría de estas especies son de origen africano, las cuales fueron introducidas a México, adaptándose a una gran diversidad de climas, dando buenos resultados en los lugares donde se han probado.

La importancia de los pastos es cada día más notoria, ya que el desarrollo de la ganadería implica al de los pastizales, puesto que los pastos son el alimento más barato para los rumiantes. El potencial de los pastizales de los trópicos es enorme y si se desarrolla adecuadamente y con eficiencia proporcionará proteínas animales para satisfacer las necesidades de las poblaciones.

Bien manejado este recurso, es capaz de producir leche y carne en abundancia y de buena calidad, a la vez que se protege el suelo de la erosión destructiva, mejorando su estructura, la infiltración del agua y su fertilidad.

1.1 Objetivos.

Identificar las mejores especies en base a su rendimiento forrajero y hábito de crecimiento, además de seleccionar las más adecuadas para la región.

Obtener resultados que posteriormente contribuirán al desarrollo de la ganadería, ya que no se han realizado estudios a la fecha.

1.2 Hipótesis.

El ambiente y la constitución genética de las especies en estudio son factores determinantes que tendrán influencias apreciables en el rendimiento de cada una de las especies.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Importancia de la Praticultura.

La praticultura es una ciencia que se ocupa del estudio general y especial de las praderas y plantas forrajeras. El cultivo y administración de praderas es una actividad que ha estado íntimamente ligada al desarrollo de la ganadería. La importancia tiene como base lograr el desarrollo de nuestra ganadería, considerando la gran capacidad potencial de los recursos práticos del País y estimar en su justo valor la importancia que tiene el perfeccionamiento de la técnica ganadera.

(Flores 1980).

2.2 Generalidades de las Gramíneas.

El estudio de las gramíneas constituye la rama de la Botánica denominada Agrostología. (Flores 1980).

De todas las plantas del planeta tierra, las gramíneas son las más numerosas, extendidas y de más importancia para la raza humana. (Beetle 1990).

Flores (1980) menciona que la Agrostología se divide habitualmente en dos partes; la agrostología sistemática y la agrostología económica. La agrostología sistemática trata a las gramíneas desde el punto de vista taxonómico, mientras que la agrostología económica las estudia desde el punto de vista de su utilización; de acuerdo a los usos que tienen en la ganadería las gramíneas pueden clasificarse en : granos y gramíneas forrajeras.

2.2.1 Granos.

El fruto ó semilla de las gramíneas es técnicamente una carióspside y en términos vulgares granos. Los granos más comunmente empleados en la alimentación del ganado son: maíz, sorgo, cebada, avena, mijo. (Flores 1980).

Beetle (1991) menciona que de los 15 cultivos que son base y sostienen la alimentación humana a escala mundial, 10 son gramíneas.

2.2.2 Gramíneas forrajeras.

Flores (1980) considera que este grupo es muy importante, por el gran número de individuos que lo forman, cerca de 500 géneros y 5,900 especies.

(op. cit.) menciona que en México las gramíneas forrajeras son llamadas vulgarmente zacates ó pastos.

Beetle (1983) menciona que hay 7 subfamilias como son: Arundinoideae, Bambusoideae, Eragrostoideae, Festucoideae, Olyroideae, Orizoideae y Panicoideae y en cuanto a las tribus se refiere estas subfamilias poseen 3, 9, 7, 9, 6, 1 y 5 respectivamente.

2.2.3 Caracteres generales de las gramíneas.

Corresponden a la 13a. División del Reino Vegetal de Engler, ó sea las Embriófitas Sifonógamas, Subtipo I, Angiospermas, Clase I, Monocotiledóneas, Orden 4to. Glumífloras (Flores 1980).

2.2.4 Hábitos de crecimiento.

Por lo general tienen tres hábitos de crecimiento como son : en matas, en macollos y en cesped. En cuanto a la altura que alcanzan se dividen en tres grupos:

De 10 a 40 cm, pastos bajos como bermuda, estrella, callie, etc.

De 0.4 a 1.0 m pastos medianos como rhodes, buffel, etc. y,

De 1.0 a 3 ó más metros, pastos altos como taiwan, merkeron, etc.

(Flores 1980).

2.3 Las gramíneas.

La familia de las gramíneas está formada por plantas anuales o perennes; herbáceas o rara vez leñosas; con raíz fibrosa o fasciculada y poseen las raíces primarias que se originan de las radículas y las secundarias que son las raíces adventicias; los tallos son redondeados o aplanados (nunca triangulares), erectos, ascendentes, postrados o rastreros, generalmente huecos pero sólidos con los nudos; en ocasiones los tallos pueden transformarse en estolones o rizomas, los estolones tienen nudos y escamas al igual que los rizomas. (Maldonado 1974).

Beetle (1983) menciona que las gramíneas pertenecen al:

Reino	vegetal
Subreino	embrióphita
División	anthophita
Subdivisión	pteropsidae
clase	angiospermae
subclase	monocotiledóneae
Orden	graminales
Familia	gramíneae

2.3.1 Morfología de las gramíneas.

2.3.1.1 Hojas.

Maldonado (1974) menciona que las hojas son alternas, disticas y con nervación paralela y Hughes et al (1985) comenta que la hoja consta de vaina, limbo y ligula. La vaina rodea al tallo por encima del nudo. Los bordes de la vaina suelen recubrirse (abiertos), aunque algunas veces estan cerrados (soldados) en un cilindro. Los limbos tienen nervaduras paralelas y son planos, estrechos y sentados, en su parte interna existe un pequeño apéndice llamado ligula, y en la base del limbo se encuentra un pequeño apéndice foliáceo llamado aurícula (fig.1)

2.3.1.2 Flores.

Flores (1980) indica que sus flores son bisexuales, rara vez unisexuales; consisten en un pistilo único con un ovario de una sola celda y un solo óvulo, dos estilos y en ocasiones tres, cada uno con un estigma plumoso. El periantio consiste en dos o a veces tres pequeñas escamas, llamadas lodículas, localizadas en la base de la flor, dentro de la lemma y la palea en el momento de la antesis y de este modo facilitan la polinización. (fig. 2) algunas poseen tres estambres, los delgados filamentos llevan dos anteras. Hughes et al (1985) menciona que debajo de cada flor hay dos brácteas, la más grande o externa es la lemma; la mas pequeña o interna es la palea, que usualmente esta envuelta por la lemma. Mientras que Maldonado (1974) comenta que la flor con su lemma y su palea se denomina flósculo (fig. 3). El ovario

una vez maduro se compone de un pequeño embrión llamado grano o carióspside que se encuentra en la base de un tejido rico en almidón denominado endosperma (fig. 4), el pericarpio es la pared del ovario modificada, mientras que la semilla es el ovulo desarrollado. El tegumento de la semilla (testa) es una estructura ovular, el embrión (germen) se encuentra en el lado del carióspside. La parte del carióspside no ocupada por el embrión está constituida por una plúmula, una radícula y un escutelo.

2.3.1.3 Inflorescencia.

Flores (1980) comenta que la unidad de la inflorescencia de las gramíneas es la espiguilla (fig. 5). La espiguilla puede ser unifloscular o multifloscular; unifloscular cuando está formado por glumas, una lemma, una palea y la flor (fig. 6) y multifloscular cuando posee, varias lemmas, paleas y flores (fig 7).

Maldonado (1974) menciona que hay diversos tipos de inflorescencias. El tipo más común de inflorescencia en las gramíneas es la panícula, cuando el eje primario es ramificado y las espiguillas son pediceladas. La panícula puede ser abierta, difusa ó cerrada (fig. 8). La espiga se diferencia del racimo en que tiene las espiguillas sentadas (fig. 9) y racimo cuando la inflorescencia no es ramificada (fig. 10).

2.3.1.4 Raíz.

Hughes et al (1985) menciona que las gramíneas tienen sistemas radiculares fibrosos y delgados. La raíz primaria persiste durante un corto período después de la germinación. En los nudos inferiores del tallo joven nace pronto un extenso sistema de

raíces secundarias, que forman la mayor parte del sistema permanente.

2.3.1.5 Tallo.

Flores (1980) comenta que el tallo es habitualmente cilíndrico y está formado por una serie de nudos y entrenudos. El nudo es siempre sólido y de ahí se originan las hojas; en cambio el entrenudo puede ser hueco, con médula o sólido, pero a la madurez desaparecen generalmente. Mientras que Hughes et al (1985) menciona que las yemas laterales se forman en las axilas de las hojas. Estas yemas laterales pueden dar lugar a ramificaciones vegetativas del tallo (chupones) o a brotes florales. Las raíces adventicias nacen del meristemo nodal, una zona situada inmediatamente por encima del nudo.

Flores (1980) comenta que muchas gramíneas tienen además de los tallos verticales, tallos rastreros, que crecen sobre la superficie del terreno conocidos como estolones y que se diferencian de los rizomas en que llevan las hojas verdes en vez de escamas (fig. 11), mientras que a los tallos subterráneos horizontales se les conoce como rizomas y que se distinguen de las raíces por la presencia de escamas (fig. 12).

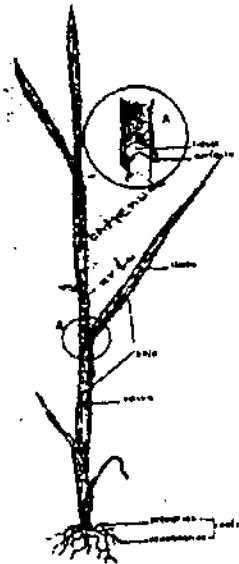


Fig. 1 Parte vegetativa de una gramínea y Detalle A

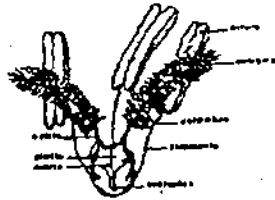


Fig. 2 flor de una gramínea



Fig. 3 Rósculo

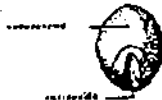


Fig. 4 Grano



Fig. 5 Diagrama de una espiguilla

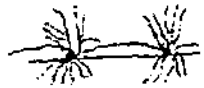


Fig. 11 Estolón



Fig. 12 Rizoma



Fig. 6 Espiguilla uniflorular



Fig. 7 Espiguilla multiflorular



Fig. 9 Espiga



Fig. 10 Racima



Fig. 8 panícula

2.4 Principales características de cada una de las gramíneas.

2.4.1 *Andropogon gayanus* (llanero).

2.4.1.1 Origen geográfico.

Diaz (1987) menciona que el pasto llanero es originario de África Occidental (Shika, Nigeria).

2.4.1.2 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) considera la siguiente clasificación:

Subfamilia-----Panicoideae
Tribu-----Andropogoneae
Subtribu-----Andropogineae
Género-----Andropogon
Especie-----gayanus

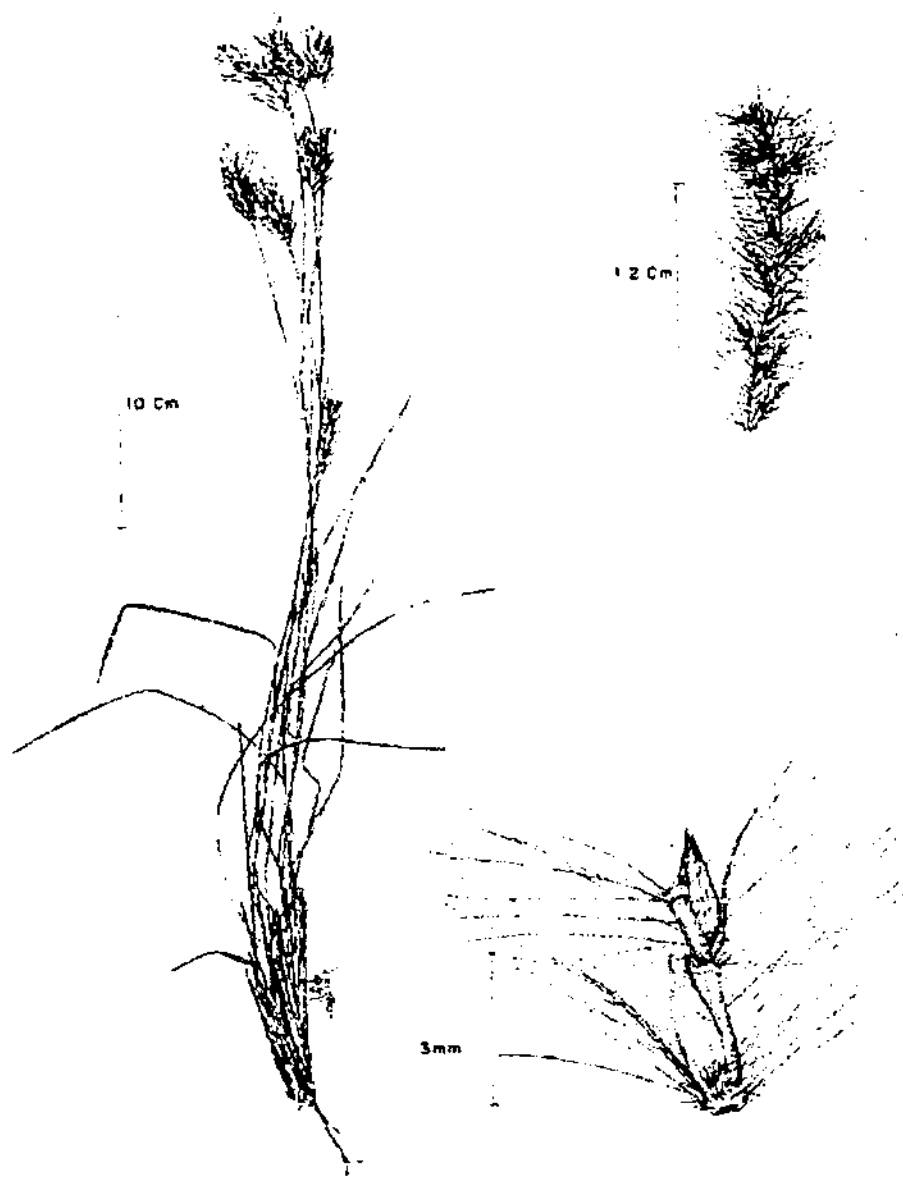
2.4.1.3 Descripción botánica.

Peralta (1987) menciona que es un pasto perenne de porte alto, forma macollos hasta de 1 metro de ancho cuya altura varía de 1 a 3 metros de alto. Florea de octubre a enero. (fig. 13 Harvard 1975).

Beetle (1983) comenta que este pasto presenta culmos firmes de 1 a 2m, amacollados, láminas planas al desecarse, con un característico color café rojizo, vainas divididas, ligulas membranáceas. Racimos espigados, aproximadamente 2 a 6, que termina en un raquis solitario, espiguillas en pares, pedicelada, glumas de las espiguillas fértiles coriáceas, lemma aristada y palea fértil.

2.4.1.4 Requerimientos del cultivo.

McIlroy (1987) menciona que es resistente a la sequía. Se adapta a suelos rojos infértiles del tropico y subtropico y a altitudes que van de 0 a 1400 msnm y precipitaciones de 1000 a 2000 mm al año.



DIPLAZIUM ACROSTICHOIDES (L.) Kuhn
DIPLOSTICHIA (L.) Kuhn DE ACROSTICHUM

FIG. 13 PASTO LLANERO

2.4.1.5 Recomendaciones técnicas.

Diaz (1987) considera que la época de siembra debe realizarse de 15 a 20 días antes del temporal de lluvias, para que el pasto germine con la primera humedad y se reduzca la competencia de las malezas. De acuerdo al método y densidad de siembra determina que la siembra puede ser con semilla y con material vegetativo y puede ser al voleo, a coa o siembras ralas. Las semillas brotan entre los 5 y 10 días. Al voleo por hectárea son 45 kg de semilla sin limpiar y semilla pura de 10 a 15 kg/ha. Con este método tarda de 4 a 6 meses en establecerse la pradera. A coa, es sobre surcos y las matas 1 metro una de otra usándose de 8 a 10 kg de semilla sin limpiar y 3.5 kg de semilla pura, la pradera se establece de 4 a 6 meses. En siembras ralas es cuando se dispone de poco material dejando franjas de 5 metros entre hileras y 2 metros entre plantas, necesitando de 700 a 1000 macollos o planta madre por hectárea, o 5 kg de semilla; la pradera tarda en establecerse de 12 a 18 meses. Produce gran abundancia de renuevos después de la quema.

Mcllroy (1987) recomienda que en cuanto al manejo de la pradera, la fertilización se debe hacer a la siembra a una dosis de 120 kg de superfosfato de calcio triple y 100 kg de nitrato de amonio, cuando la planta tiene una altura de 20 centímetros aproximadamente. Se recomienda el pastoreo continuo con carga variable en secas de 1 a 2 cabezas por hectárea y 3 animales en época de lluvia. Se debe evitar mover los tallos florales en octubre, ya que es la fuente de semilla y habrá resiembras naturales; los tallos fibrosos deben removerse con sobrepastoreo,

guadaña ó quema; el primer corte se debe de dar a las 6 ó 9 semanas de crecimiento donde el valor nutritivo es moderado. La producción de carne por hectárea varía de 300 a 400 kg, la ganancia por animal es de 300 a 400 gr/animal/día. El ganado se debe cambiar del potrero cuando el pasto haya bajado 20 centímetros de altura. El *Andropogon* produce hasta 150 kg de semilla por hectárea, fertilizandose así con 100 kg de urea y 100 kg de superfosfato de calcio triple.

2.4.1.6 Antecedentes en otras regiones.

Eguiarte et al (1991) realizó un trabajo en el que estaba evaluando la producción de semilla y forraje de pastos en el sur de Jalisco. El presente estudio se realizó en terrenos del C. E. " Clavellinas " en el mpio. de Tuxpan, Jalisco, bajo condiciones de temporal. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos estuvieron representados por los distintos pastos: *Andropogon gayanus* 621,11,24,21,29; *Cenchrus ciliaris*, biloela y americano; *Panicum maximum* común, 183 y *coloratum*. Se empleó una fertilización de 100-50-00 aplicada a la emergencia. La comparación de las medias de los tratamientos se realizó utilizando la prueba de Tuckey. Los pastos del género *Andropogon* resultaron con mayores rendimientos de semilla y producción de forraje seco. Jiménez (1992) efectuó un estudio sobre evaluación de gramíneas forrajeras en la costa de Guerrero. El trabajo se realizó en el Campo Experimental Pecuario " La Unión " en la Costa de Guerrero, utilizando un diseño de bloques al azar en arreglo en parcelas divididas. La parcela grande lo constituyeron las gramíneas : *Andropogon gayanus*, *Panicum*

maximum, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria hirsuta*.

Se tiene como resultado que las condiciones de sequía no permiten el crecimiento de pasto en esta época de lluvias. De las especies evaluadas se encontró que *Andropogon gayanus* "llanero" tiene gran potencial como recurso forrajero en la región.

2.4.2 *Cenchrus ciliaris* (buffel).

2.4.2.1 Origen geográfico.

(Robles 1983, Flores 1980, McIlroy 1987, Yates 1979, Ibarra 1989) coinciden en que el zacate Buffel es originario de las regiones subtropicales y semiáridas de Africa, la India e Indonesia.

Robles (1983) comenta que según Marriott, el pasto buffel entró a Australia accidentalmente en la costa noreste de este país en los años de 1870-1880 en arneses de camellos afganos.

Ibarra (1989) menciona que fué introducido a los Estados Unidos en 1946. En 1949 se liberó en Texas el Buffel T-4464 conocido comunmente como " común americano" y hasta 1954 se introdujó al Estado de Nuevo León, en México, para su siembra en agostaderos. Desde entonces el zacate se sigue estableciendo satisfactoriamente en diversos Estados de la República. Para fines de 1988 y de acuerdo con información de COTECOCA, se estima que existen establecidas alrededor de 1'210,000-00-00 Has., en la República Mexicana, distribuidas en los siguientes Estados: Tamaulipas, Sonora, Nuevo León, Yucatán, Sinaloa, Coahuila, Durango, Michoacan y San Luis Potosí.

2.4.2.2 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Panicoidae
Tribu-----Paniceae
Género-----Cenchrus
Especie-----ciliaris

2.4.2.3 Descripción botánica.

Flores (1980) menciona que es una planta perenne, de una corona fuerte y nudosa que produce una masa de raíces largas, fuertes y abundantes, las hojas son alargadas y un poco ásperas.

CIPEJ (1991) comenta que es amacollado, rizomatoso y de crecimiento erecto; sus tallos alcanzan una altura variable de 0.30 a 1.7 metros, dependiendo de la variedad.

Robles (1983) menciona que es de hábitos variables, incluyendo tipos extendidos para pastizales y tipos erectos para heno. La inflorescencia es una panícula densa y en forma de espiga con espiguillas en grupos de 1 a 5 flósculos y es apomíctico obligado. Las semillas se encuentran apretadas y son delgadas, con barbas como erizo, que se pegan al pelo de los animales y tienen una tonalidad púrpura; estas semillas están localizadas en falsas espigas, cuyas espiguillas forman una envoltura llamada abrojo, compuesta por numerosas cerdas soldadas. El pedúnculo es corto y grueso, articulado en su base, desprendiéndose junto con las espiguillas, la semilla germina dentro del involucro viejo. El peso de la carióspside es usualmente el 25 al 30 % el peso de la espiguilla. Produce semilla fértil de 48 a 56 por ciento de semilla pura viable.

CIPEJ (1991) comenta que la semilla contiene sustancias químicas que evitan la germinación por un período de 6 a 8 meses

luego de su cosecha, estado o condición llamado dormancia, el cual influye considerablemente en su establecimiento.

(fig. 14 Harvard 1975).

2.4.2.4 Requerimientos del cultivo.

CIPEJ (1991) menciona que el zacate Buffel prospera en regiones tropicales y subtropicales, con precipitaciones que van de 305 a 890 mm y en altitudes comprendidas desde el nivel del mar hasta los 1800 metros de altitud, dependiendo de la variedad utilizada. Se desarrolla en suelos francos, arenosos y pedregosos, no tolera terrenos inundables, adaptandose bien a terrenos planos o de topografía accidentada. Es tolerante a suelos con cierto grado de salinidad. Su crecimiento se ve afectado por la competencia de nutrientes con otros pastos o malezas de hoja ancha.

2.4.2.5 Recomendaciones técnicas.

CIPEJ (1991) recomienda que de acuerdo a la preparación del suelo; la semilla requiere de una buena cama de siembra para obtener una aceptable germinación. Se recomienda efectuar las siguientes labores: subsoleo, barbecho, rastreo y trazo de curvas a nivel.

Yates (1979) menciona que existe en el País germoplasma de excelentes variedades de Buffel, las cuales deben aprovecharse por los ganaderos para las regiones costeras y aquellos lugares con altitudes de 0 a 800 msnm, libre de heladas. Estos pastos se clasifican de acuerdo al desarrollo de su rizoma y la altura a la que crecen: 1) variedades altas con rizomas, éstas alcanzan una altura de 1.5 metro bajo una precipitación de 380 a 890 mm, como

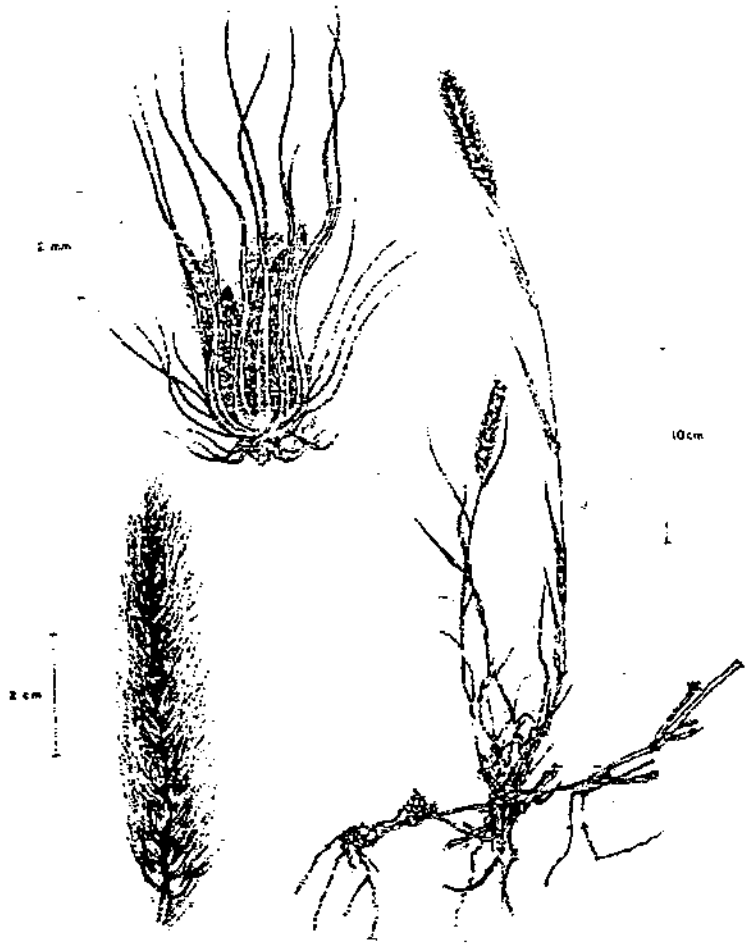


Fig. 14 Pasto buffel

son: biloela, molopo, boorara, lawes, nunbank y tarewinnabar.

2) variedades de altura mediana, estos pastos crecen a una altura de 0.9 metros, son más caídos y dan más hojas, tienen un número mayor de vástagos y no desarrollan rizomas, se adaptan a las mismas precipitaciones, como son: gayndah, americana y T-4464. y

3) variedades cortas, que son plantas de follaje denso y que crece a una altura de 40 a 75 centímetros, con muchos vástagos de hojas finas, florece muy precozmente, requiere de una precipitación pluvial de 305-380mm, como se tiene la variedad: Australiana Occidental.

CIPEJ (1991) menciona que la época de siembra ideal es la siguiente, es decir para suelos ligeros, arenosos y francos se recomiendan las siembras tempranas durante el mes de mayo y para terrenos con suelos arenosos de temporal seguro se recomienda sembrarlas en los meses de junio a julio. El establecimiento de buffel bajo condiciones de riego, presenta un amplio rango de fechas de siembra, pero por lo general se sugieren los meses de abril a septiembre. En cuanto al método de siembra del zacate Buffel, este se puede sembrar, ya sea por medio de semilla o por material vegetativo y consiste en la siembra de macollos, cabezas o rizomas, este método de establecimiento es recomendable para siembras de riego. La siembra de Buffel por medio de semillas resulta un método práctico y rápido, pero de alto costo debido al precio elevado de la semilla y a su baja calidad. Además de su propagación por semilla, que dura hasta dos años con buen poder germinativo, en ocasiones emite rizomas y siempre una gran cantidad de raíces, de tal manera que en 17 meses, en suelos

arenosos produce 40 toneladas de materia vegetal. El método de siembra puede ser en surcos siendo éste el más conveniente para aquellos terrenos en donde se disponga de maquinaria agrícola. Los surcos deberán tener una separación de 90 cm y una profundidad de 4 a 6 cm, sembrando a chorrillo para que posteriormente con una ligera rastra de ramas se cubra la semilla. El método de siembra al voleo, resulta ser un buen sistema pero requiere de gran cantidad de semilla. Cuando se utiliza la sembradora común de granos se requiere mezclar la semilla con cualquier material inerte como arena, talco, aserrín, entre otros, para obtener una buena calibración de la maquina. El método de siembra en fajas consiste en establecer el pasto en franjas de 20 a 25 metros en un surco o al voleo separadas unas de otras por 10 o 40 metros. El método de siembra de cepas o espeques, se utiliza en terrenos donde no es posible utilizar la maquinaria agrícola ni el tiro de animales.

Flores (1980) comenta que la semilla necesaria para un buen establecimiento, depende de la calidad de la semilla, el método de siembra y disponibilidad del material por sembrar, así como época de siembra, fertilidad del suelo, etc. Cuando se utiliza material vegetativo para el establecimiento de este zacate, se requiere normalmente de 600 a 800 kg de material vegetativo para una hectárea. De semilla se utilizan de 5 a 8 kg. Durante las primeras etapas de crecimiento, el zacate Buffel es poco agresivo y se ve afectado por la competencia de luz, nutrientes, humedad con otros zacates y plantas de hoja ancha; por lo que es recomendable deshierbes mecánicos, manuales o químicos, utilizando para este caso productos como el 2,4-D

(hierbamina); 2,4-D ester (esteron 47, hierbester). En cuanto a la aplicación de fertilizante se recomienda cuando el nuevo pasto tenga de 15 a 20 cm de altura. Para el primer año se debe de aplicar de 80 a 100 kg de UREA mezclada con 65 kg de superfosfato triple adicionado al suelo en 1 o 2 aplicaciones y cuando se usa intensivamente la pradera de zacate Buffel es recomendable aplicar de 160 a 200 kg/ha de UREA y de 60 a 80 kg/ha de superfosfato triple en terrenos de temporal. En áreas con riego, pueden aplicarse de 600 a 800 kg de urea y para el caso de fósforo 100 kg de supertriple. En condiciones de riego, se requiere aplicar riegos ligeros durante los primeros 40 días de realizada la siembra, con una lámina de riego de 3 a 5 centímetros cada 10 días, luego se deben alargar estos riegos con aplicaciones a intervalos de 25 a 30 días y láminas de 6 a 8 centímetros. Es atacado por la mosca pinta (*Aeneolamia albofaciata* L.). En cuanto a su utilización, el aprovechamiento de la nueva pradera debe realizarse cuando el zacate ha espigado durante los meses de septiembre a octubre; es el momento en que el ganado debe introducirse para que tumba e incorpore la semilla al suelo. La utilización del zacate después del primer año, puede realizarse, ya sea por medio del pastoreo, corte en verde o henificado. En cualquiera de los tres casos los primeros tres meses de crecimiento es su mejor estado de aprovechamiento. Para un segundo o tercer año, es conveniente pasar una ligera rastra de discos en terreno húmedo para fraccionar los macollos existentes y propagarlos en el terreno. Es recomendable un suplemento energético, a base de melaza-urea y de acuerdo al nivel de producción del ganado que pastorea (CIPEJ 1991).

Flores (1980) presenta la composición química del pasto Buffel (Cuadro No. 1).

Cuadro No. 1. COMPOSICION QUIMICA DEL PASTO BUFFEL.

	verde (%)	heno (%)
E.L.N.	10.4	44.3
cenizas	2.8	11.9
proteínas	2.8	11.9
grasa	1.1	4.3
fibra	1.1	23.2
		materia seca 95.7
		húmedad 4.2

2.4.2.6 Antecedentes en otras regiones.

Esta especie de zacate Buffel presenta un gran potencial en el estado de Guerrero, logrando desarrollarse donde ninguna otra gramínea anual había progresado, además de que se considera verde durante más tiempo que la vegetación nativa (SAG 1976).

CIPEJ (1991) se realizaron una serie de investigaciones en varios Campos Experimentales como son: El Macho Nayarit, El Tizimin Yucatán, La Surda Sinaloa y en Clavellinas Jalisco.

El Macho Nayarit con vaquillas cebú x simmental en praderas de buffel. Soportaron al final de la prueba 1.99 vaquillas por hectarea y produjeron 247 kg de carne con una ganancia diaria promedio de 413 gr considerando a la época de lluvias y estiaje. (300 días de pastoreo).

El Tizimin Yucatan. La producción de carne con novillos cebú en pastoreo de zacate buffel durante 364 días en praderas con y sin fertilizar. Los pastos sin fertilizar obtuvieron una producción total de carne por hectarea de 250 kg con Buffel y las praderas fertilizadas con 100-100-00 presentaron ganancias de carne por unidad de superficie de 531 kg/ha.

La Surda Sinaloa. El zacate Buffel fué utilizado en el crecimiento de becerros cebú de reciente destete, soportando las praderas 3 animales por hectarea en dos variedades de Buffel.

El común a 200 días de pastoreo con ganancias diarias de 500 gr y el biloela 668 gr de ganancia diaria durante 247 días de pastoreo.

Comparación de distintas variedades de zacate Buffel en el Campo Experimental Pecuario de Clavellinas, Jalisco.

La adaptación y producción forrajera de cinco diferentes variedades de zacate buffel, se evaluaron en terrenos provistos con riego de auxilio durante el estiaje. (B. grassland, B.nunbank, B. biloela, B. americano, B. gayndah), de todas estas las que mas sobresalieron fueron el B. grassland, nunbank y biloela, los cuales alcanzaron más de 90 ton de forraje por hectárea.

Ibarra (1989) realizó un estudio en Sonora y de acuerdo a los resultados obtenidos concluye que el zacate Buffel ha sido el mejor zacate para las zonas de agostadero con elevaciones inferiores a los 900 msnm, con lo que se han logrado producciones de forraje de 3 a 6 ton/ha. comparado con los agostaderos nativos que producen de 300 a 800 kg de forraje /ha.

Medina (1989) calculó la respuesta del zacate Buffel a la fertilización nitrogenada bajo temporal en el norte de Coahuila. Las dosis de nitrógeno evaluadas fueron 0, 50, 100, 150, 200 y 250 kg/ha. Los tratamientos de fertilización se aplicaron en dos épocas (mayo y septiembre), ya que durante estos meses se presenta la mayor precipitación pluvial del año. En el ciclo del

cultivo, se realizaron dos cortes de forraje midiendo la altura de la planta al momento del corte y evaluando el rendimiento del forraje. En cuanto a los resultados, indicaron que los tratamientos de fertilización nitrogenada influyeron significativamente sobre la producción de forraje del zacate, más no influyeron sobre la altura de la planta. Finalmente el análisis económico indicó que la dosis óptima económica de fertilización nitrogenada para el zacate buffel bajo el temporal es con 50 kg/ha.

2.4.3 Chloris gayana Kunth. (Rhodes).

2.4.3.1 Origen geográfico.

SAG (1978) considera que el zacate rhodes es originario del sur de Africa. Se llevó a los Estados Unidos en el año de 1902 y de ahí a México.

2.4.3.2 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Eragrostoideae
Tribu-----Chlorideae
Género-----Chloris
Especie-----gayana

2.4.3.3 Descripción botánica.

Yates (1979) menciona que es una planta perenne con estolones fuertes que enraizan fácilmente a través de sus nudos, logrando cubrir rápidamente el suelo. Posee sistema radicular fibroso y vigoroso. sus hojas son suaves y de una longitud de 45 centímetros y su anchura se va reduciendo hasta terminar en una hoja fina. Los vástagos amacollados que florecen pueden llegar a una altura de 1 a 1.2 metros, siendo su espiga de las llamadas

patas de gallo debido a su ramificación en un solo punto y en el cuál terminan en 10 o 12 espiguillas radiales de semilla de color verde café. Sus semillas consisten en dos flósculos, uno de los cuales es estéril. Es estolonífero y su sistema radical puede controlar la erosión (fig. 15 SEP 1982).

2.4.3.4 Requerimientos del cultivo.

Flores (1980) menciona que prefiere climas cálidos y que debe su nombre a Sir Cesil Rhodes principal difusor de las grandes ventajas y de su propagación.

Carrillo (1977) comenta que se adapta a suelos profundos hasta los 2000 msnm con una precipitación media anual de 350 mm o más. Tiene una moderada tolerancia a heladas, además que tolera condiciones salinas (Yates 1979).

Flores (1980) comenta que el zacate rhodes se adapta a suelos húmidos y arcillosos, pero no arenosos.

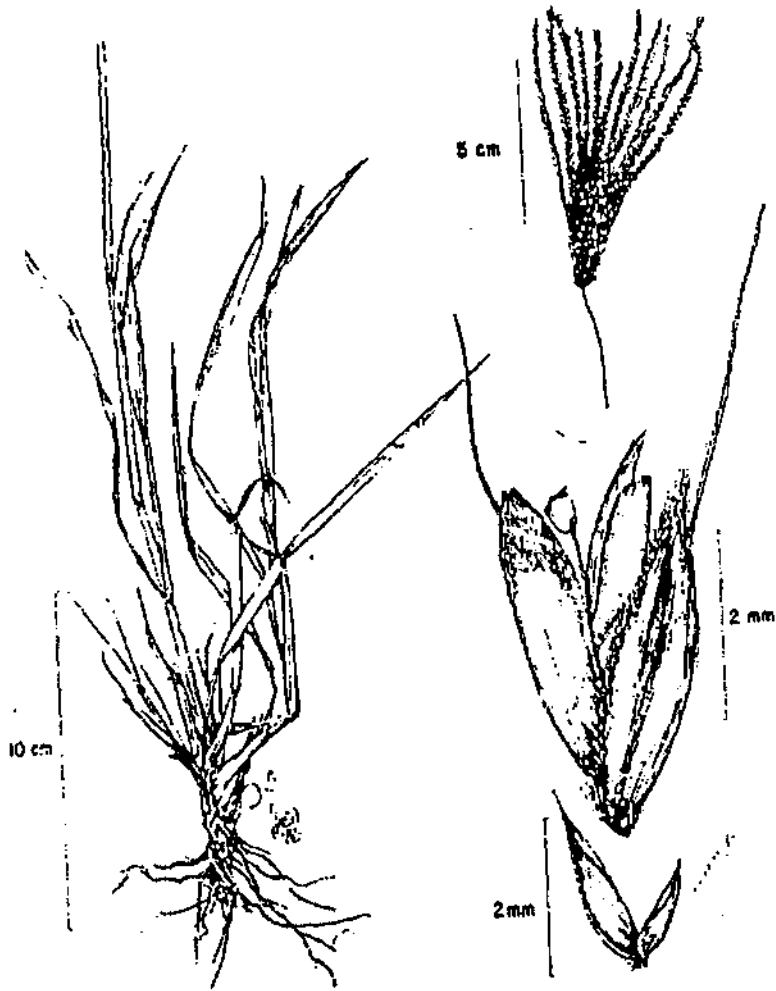
2.4.3.5 Recomendaciones técnicas.

SAG (1978) recomienda que la época de siembra debe ser entre mayo y septiembre y de preferencia dos meses antes de las primeras heladas. La profundidad de la semilla debe ser de 0.5 centímetros como máximo y separado de 50 a 90 centímetros entre líneas, debe usarse en la siembra de 7 a 10 kg/ha de semilla.

Yates (1979) menciona que se conocen otras variedades como son: katambora, callide, samford, etc.

Se propaga por semilla, estolón y cepa. Produce semilla fértil con 30 o 40 % de semilla pura viva (Beetle 1987).

McIlroy (1987) comenta que el fertilizante óptimo es el nitrógeno a razón de 45-67 kg/ha. Cuando se mezcla con pastizales mixtos, es eliminado con rapidez por otros más agresivos.



DISSECTA FRONDIS AGRONOMIA

En cuanto a sus usos se puede aprovechar mediante apacentamiento directo ó segado. Henificado se puede empacar y guardar para ser usado en el estiaje, puede sostener 3 animales por hectárea. Resiste el pastoreo pesado. Su digestibilidad y contenido de proteína disminuye al madurar, por lo que se recomienda el corte o la quema del pasto demasiado maduro (Yates 1979).

SAG (1978) recomienda efectuar una rotación de potreros adecuada en atención a la clase de ganado y calidad de la pradera que se tenga, también mencionan que el zacate rhodes no es resistente al sobrepastoreo, pero cuando es pastoreado adecuadamente es muy productivo.

Flores (1980) considera que durante el primer año, la planta se desarrolla mucho, pudiéndose obtener hasta 5 cortas, los que se hacen cuando principia a espigar. Posee alto valor nutritivo, llegando a tener en verde rendimientos de 40 a 50 ton/ha. Su composición química se presenta en el Cuadro No.2.

Cuadro No.2. COMPOSICION QUIMICA DEL ZACATE RHODES. (Flores 1980).

	verde %	heno %
proteína cruda	1.8	5.7
grasa cruda	0.4	1.3
fibra cruda	9.5	31.7
ext.lib.deN	10.0	41.8
carbohidratos	2.8	8.5

2.4.3.6 Antecedentes en otras regiones.

McIlroy (1987) menciona que en Malawi Africa su rendimiento es de 5 ton/ha de materia seca sin fertilizantes y 27 ton/ha con fertilizante.

2.4.4 *Cynodon dactylon* var. *aridus* (callie).

2.4.4.1 Origen geográfico.

Byron (1980) menciona que es originario de Sudafrica.

2.4.4.2 Origen génético.

Burton (1992) comenta que hay una confusión entre el bermuda callie, el cruza 1 y el tiftón 68, puesto que la única diferencia que existe entre ellos se debe a el grosor de sus tallos y hojas.

Byron (1980) menciona que probablemente se originó como un híbrido natural entre PI 290814 y una forma tetraploide gigante de *Cynodon* var. *aridus*.

2.4.4.3 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Eragrostoideae
Tribu-----Chlorideae
Género-----*Cynodon*
Especie-----*dactylon* var. *aridus*.

2.4.4.4 Descripción botánica.

Byron (1980) menciona que es una planta vigorosa y robusta que posee grandes tallos, hojas e inflorescencias; se seleccionó de una planta aberrante de una parcela PI 290814 *Cynodon dactylon* L. Pers ; posee estolones largos con hojas anchas y sueltas, el espesor de su racimo es el doble de largo. Muestra agresividad durante el establecimiento.

2.4.4.5 Requerimientos del cultivo.

Burton (1992) comenta que tolera temperaturas bajas en el otoño y la primavera. Es flexible y persistente. Es de clima templado cálido, para suelos fértiles, desde arenosos hasta arcillosos, tolera la sequía y se adapta a precipitaciones de 600 mm ó más y a altitudes de 0 a 1800 msnm.

2.4.4.6 Recomendaciones técnicas.

Warren (1982) comenta que el pasto callie se reproduce vegetativamente en la proporción de 1.5 a 2.0 ton/ha. El forraje es de gran aceptación por el ganado, ya que los tallos no se endurecen; resiste el pastoreo. Se recomienda efectuar la siembra en la temporada de lluvias. Si no se le utiliza frecuentemente forma un colchón muy propicio para la mosca pinta.

2.4.4.7 Antecedentes en otras regiones.

Warren (1982) realizó un estudio en el que mostró que el pasto callie presentó mayor flexibilidad y contenido en proteína cruda cuando se sometió a mayores niveles de fertilización nitrogenada; el corte lo realizó a intervalos de 6 semanas, incrementándose en cada uno de ellos la cantidad de forraje, pero el contenido de proteína cruda y de digestibilidad fallaron.

2.4.5 Cynodon dactylon (bermuda cruz 1).

2.4.5.1 Origen geográfico.

Beetle (1987) menciona que es originario de Africa.

2.4.5.2 Origen genético.

Flores (1980) comenta que en EUA fué introducido en 1807. El cruz 1 es una selección híbrida entre el bermuda de la costa y el bermuda Kenia 56 No. 14, obtenido en la estación experimental de Tiftón Georgia en 1967, conocido en México como el zacate Ferrer (técnica pecuaria No. 32 ene-jun 1977) llamado así en honor al ing. agronomo Mario Ferrer que fué posiblemente quien lo introdujo en Veracruz.

2.4.5.3 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Eragrostoideae
Tribu-----Chlorideae
Género-----Cynodon
Especie-----dactylon

2.4.5.4 Descripción botánica.

Martínez (1990) describe al bermuda cruz 1 como un zacate perenne, rastrero y estolonífero, que alcanza una altura de 20 a 30 centímetros y las hojas son de 2.5 a 10 centímetros de largo; se acama y extiende invadiendo los lugares vecinos.

2.4.5.5 Requerimientos del cultivo.

Flores (1980) considera que hay dos grandes grupos, los que crecen en climas templados y templados fríos. Prefiere suelos fértiles y bien drenados, desde los arenosos hasta los arcillosos tolera el frío y la sequía, aunque su máximo rendimiento es en zonas semicálidas con lluvias de más de 600 mm anuales. Puede adaptarse a altitudes de 1800 msnm. Crece en forma silvestre en gran parte de nuestro País en agostaderos sobrepastoreados, en terrenos de cultivo abandonados y a la orilla de caminos.

2.4.5.6 Recomendaciones técnicas.

Flores (1980) menciona que se conocen algunas variedades , como son, una de reciente desarrollo en Estados Unidos el bermuda de la costa y se continuo con el bermuda N. K. al cruz 1 y el último en salir al mercado ha sido el zacate Alicia y el Tiftón
68.

Martínez (1990) recomienda que la siembra debe efectuarse a la entrada de las lluvias; como la semilla no es fértil, debe utilizarse material vegetativo en la proporción de 1.5 a 2.0 ton/ha. Posee fuertes rizomas. Produce forraje de buena calidad, tiene buena digestibilidad y su consumo por el ganado es excelente; es adecuado para establecerse en suelos planos ó con pendiente ligera; se recomienda establecerlo en los terrenos abiertos al cultivo que han dejado de trabajarse. Resiste el pastoreo y se adapta a sistemas de riego. La cantidad de material vegetativo necesario para el establecimiento de pastos de praderas en surcos es de 2.0 ton/ha; al voleo de 2.5 ton/ha y en espeque 1.5 ton/ha.

Flores (1980) presenta la riqueza en elementos nutritivos del zacate bermuda cruz 1 (Cuadro No. 3).

Cuadro No. 3. COMPOSICION QUIMICA EN VERDE DEL ZACATE CRUZA 1.

	verde %
proteína cruda	2.6
grasa cruda	0.5
fibra cruda	10.0
carbohidratos	2.2
E.L.N.	14.7

2.4.5.7 Antecedentes en otras regiones.

Martínez (1990) realizó un estudio del pasto cruz 1 en el Campo Experimental Altos de Jalisco. Tepatitlan 1984-87. (Cuadro No. 4).

Cuadro No. 4. ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL PASTO CRUZA 1 OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL ALTOS DE JALISCO.

-----	Producción	de	forraje	-----
-----	Ton	/	ha	-----
Especie	Materia seca	Materia verde	Altura	-----
B. cruz a uno	16	59	65	-----

Martínez (1992) realizó un estudio sobre ganancia de peso de toretes cebuínos en praderas de temporal de bermuda cruz a 1 . Las praderas de temporal son una opción para incrementar la productividad de aproximadamente 100,000 has de agostadero. El bermuda cruz a 1 ha demostrado mejores características que otros zacates evaluados en los Altos de Jalisco. El objetivo fué evaluar la disponibilidad de forraje y su efecto en la ganancia de peso de bovinos de carne, en una pradera de temporal de bermuda cruz a 1 . La investigación se realizó en Tepetitlan, Jalisco, durante los ciclos PV 1989 y 90; se utilizaron 12 becerros cebuínos con peso promedio inicial de 190.8 y 215 kg/PV distribuidos al azar en tres potreros con superficie variable para ajustarlas a cargas animal de 10.7 y 4 UA/Ha. A mayor volúmen de materia seca ofrecida hubo mayor ganancia de peso por animal, ya que los animales de carga más alta bajaron de peso entre los 75 y 90 días de pastoreo, aunque también tenían forraje disponible. Se concluye que debe ofrecerse al animal en pastoreo una cantidad de forraje superior a la que consume para que haya aumentos de peso vivo. En la carga de 4 UA/Ha se obtuvieron rendimientos de 1290 kg de materia seca.

Palomo (1990) efectuó un estudio utilizando una unidad o módulo de producción con becerros de engorda basado en un modelo sencillo a nivel comercial, donde se midieron los efectos tecnológicos . El sistema alimenticio de los becerros se basó en pastoreo directo en praderas de zacate Bermuda Cruza I (Cuadro No. 5, Palomo 1990).

Cuadro No. 5. CARACTERISTICAS Y PARAMETROS DE EFICIENCIA OBSERVADOS EN LAS PRADERAS DEL MODULO DE PRODUCCION EN CRUZA 1.

Conceptos	unidad	cantidad
Total de animales	cabezas	30
Período de pastoreo	días	240
Ciclos de pastoreo	número	9
Superficie total de pastoreo	hectáreas	6
Número de potreros en MP*	número	5
Superficie del potrero	hectáreas	1.2
Período de ocupación/pastoreo	días	7
Período de descanso/potrero	días	21
Período de recuperación de la pradera.	días	28
Carga animal/hectárea	cabezas	5

* Módulo de producción.

En cada subpotrero, entre uno y otro se fertilizaron con nitrógeno y fósforo, seguido de un riego de auxilio, aplicándose un total de 200 kilogramos de nitrógeno y 60 kilogramos de fósforo por hectárea al año. Los animales fueron de la raza Charolais. (Cuadro No. 6, Palomo 1990).

Cuadro No. 6. PARAMETROS DE EFICIENCIA OBSERVADOS EN BOVINOS
DE ENGORDA EN EL MODULO DE PRODUCCION DE CARNE EN ZACATE CRUZA 1.

Conceptos	Unidad	Cantidad
Peso vivo inicial/animal	Kilogramos	268.0
Peso vivo final/animal	"	390.4
Ganancia total/animal	"	122.4
Ganancia diaria/animal	"	0.510
Peso vivo inicial/hectárea	"	1340.0
Peso vivo final/hectárea	"	1952.0
Ganancia total/hectárea	"	612.0
Ganancia total en seis hectáreas	"	3672.0
Peso vivo inicial en el MP	"	8040.0
Peso vivo final en el MP	"	11712.0

De acuerdo con estos resultados se puede concluir que bajo estas condiciones de producción la ganadería se considera rentable, al introducir zacates más productivos. (op. cit.).

2.4.6 Cynodon plectostachyus (bermuda estrella africana).

2.4.6.1 Origen geográfico.

Robles (1983) menciona que es originario de Africa, nativo de Kenia, Etiopia, Tanzania, Rhodesia y Este de Africa. Después de 1938 en que fué introducido en América, se diseminó rápidamente en varios países entre estos EUA y en México de 1962 a 1967.

2.4.6.2 Origen genético.

Eguiarte (1985) comenta que es un pasto mejorado.

2.4.6.3 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Eragrostoideae
Tribu-----Chlorideae
Género-----Cynodon
Especia-----plectostachyus

2.4.6.4 Descripción botánica.

Flores (1980) comenta que es una gramínea de larga vida, que emite tallos erectos y numerosos estolones, comportandose como invasor. Alcanza una altura de 0.80 a 1.0 metro.

Robles (1983) menciona que es un pasto frondoso, perenne, rastrero, con rizomas y estolones. Sus hojas son pubescentes. Tiene inflorescencia en espiga unilateral digitada de hasta 8 centímetros de largo, sus espiguillas miden de 2.5 a 3 mm de longitud. Este zacate es fibroso, por lo que se lignifica rápidamente. Se considera bastante agresivo. Es un pasto de amplio desarrollo radical, lo que le permite soportar periodos prolongados de sequía sin cambiar el aspecto azul verdoso de sus hojas (fig. 16 SEP 1982).

2.4.6.5 Requerimientos del cultivo.

Robles (1983) comenta que el zacate Estrella Africana es común a través de los trópicos y su adaptación climática es muy fácil; la temperatura, la precipitación y la altitud ejercen mayor influencia en los rendimientos del forraje. A mayor temperatura mayor es la producción, siendo la temperatura óptima entre 25 y 38 ° C. Crece bien en áreas con temporadas arriba de 900 mm anuales. Se adapta a una gran variedad de suelos desde arenosos hasta arcillosos. Crece mejor en tierras de textura media a fina. Eguiarte (1985) por su parte, menciona que presenta buena resistencia a suelos con problemas de sales; se desarrolla bien en los terrenos con topografía quebrada. Se adapta bien, tanto a regiones costeras a nivel del mar, como a lugares a más de 2500 metros de altitud.

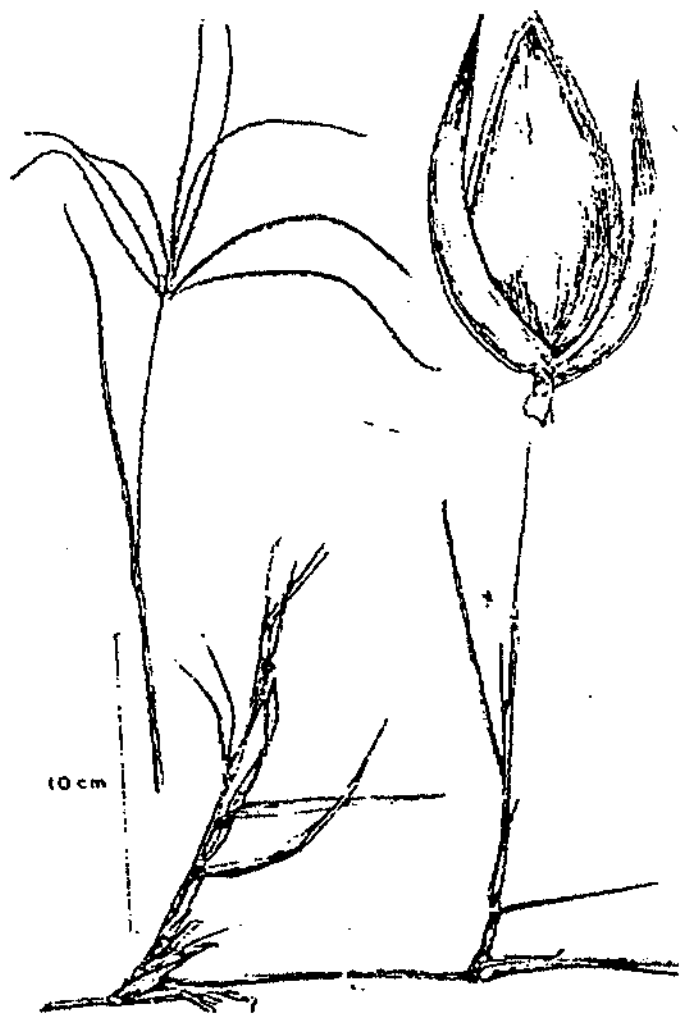


Fig. 16 Zacate Estrella de Africa

Flores (1980) comenta que los suelos son de baja calidad, resiste los suelos ácidos y salinos; puede combatir al zacate Johnson.

2.4.6.6 Recomendaciones técnicas.

Flores (1980) menciona que la siembra puede efectuarse por semilla, pero no es lo común, se usan más los medios vegetativos (cepas, estolones ó tallos). Tratando la semilla con ácido sulfurico se incrementa la germinación hasta 80 %. Robles (1983) comenta que su reproducción se efectúa la mayoría de las veces por estolones y rizomas usandose de 1 a 1.3 ton/ha de guía. Equiarte (1985) menciona que entre las variedades de Estrella de Africa se tienen algunos cruzamientos como son: el Estrella Santo Domingo, Surinan Mecalef y otros. En cuanto a su establecimiento se deberán realizar las labores normales de preparación del suelo. La mejor época de siembra es después de las dos primeras lluvias en temporal y si es humedad residual conviene sembrar al inicio de las lluvias, en terrenos de riego cualquier época es buena si la zona es libre de heladas, pero es conveniente plantar el pasto antes ó después del temporal de lluvias con el fin de evitarle la competencia con malezas y propiciar un rápido crecimiento del pasto. La siembra puede efectuarse al voleo ó en surcos. La siembra al voleo consiste en esparcir todo el material vegetativo sobre el terreno, pasando de inmediato una rastra para incorporar al suelo ese material, de tal manera que quede de 1/2 a 3/4 de guía enterrada. Cuando la siembra se efectúa en terrenos de riego se requiere aplicar de inmediato un riego pesado y posteriormente uno cada semana hasta

la aparición de las primeras lluvias. La siembra en surcos se efectúa trazando éstos después del último paso de rastra, empleando la cultivadora ó el mismo arado con un solo disco, tirando al fondo del surco el material vegetativo por sembrar y tapándolo con los mismos aditamentos o con un paso de tablón o ramas. Los surcos deben estar a una separación de 60 centímetros. La siembra manual debe efectuarse con azadón, bocacha, pico, espeque o cualquier instrumento de punta. Las siembras asociadas se efectúan con surcos sembrando estolones cada 0.30-0.40 metros después de realizada la escarda, cuando la planta presente una altura promedio de 0.40-0.60 metros. Puede asociarse con centrosema, pega pega, kudzú, siratro, clitoria, etc. En siembras al voleo se requiere de 800 a 1200 kg/ha de material vegetativo; en surcos se emplean de 500 a 700 kg/ha y en siembras manuales se utilizan de 300 a 400 kg/ha. En cuanto a la fertilización debe efectuarse durante el temporal de lluvias en una o dos aplicaciones para el caso del nitrógeno y en una sola para el fósforo. Necesita un nivel de nitratos muy alto. Las aplicaciones de 50 hasta 180 kg/ha de nitrógeno, son las dosis moderada y alta de utilización práctica que pueden proporcionarse con 108 y 390 kg/ha de urea; para el caso de fósforo se debe aplicar de 25 a 90 kg/ha, utilizando el superfosfato simple ó super triple en cantidades de 120 a 440 kg/ha. La dosis de fertilización para estos casos se debe fraccionar en 8 a 10 aplicaciones al año. Los fertilizantes menores como el gramunin en dosis que oscilan en 40-50 kg/ha se deben aplicar también. En los suelos pobres y de ph ácido se recomienda aplicar unas 2 toneladas de cal

hidratada o bien de 200 a 300 kg de la fórmula 10-30-10. Los riegos se aplican desde el establecimiento del pasto, inmediatamente después de la siembra, con una lámina de 10 a 12 centímetros, luego se aplica cuando menos a la semana un solo riego de 8 a 10 centímetros durante los primeros 45 días después de su siembra. El riego se realiza inmediatamente después de salir el ganado a la pradera con una lámina de 8 centímetros y se efectúa un segundo riego, 14 días antes de iniciar el pastoreo. La invasión de malezas puede combatirse con Tordón 101 a la dosis de 1.5 lt/ha, Esterón 47 a la dosis de 1.0 lt/ha, Hierbamina a la dosis de 1.5 lt/ha y otros más. Durante el temporal de lluvias y cuando el pasto no es utilizado, aparece una plaga llamada mosca pinta ó salivazo que origina un amacollamiento del pasto y su posterior marchitamiento, recomendándose en este caso un fuerte pastoreo o aplicaciones de Sevín a la dosis de 1.5 a 2.0 kg/ha. Para praderas de temporal, un manejo rotacional con 2 o 3 potreros durante el período de lluvias y combinándose con un pastoreo continuo de las praderas, en la época de secas puede dar buenos resultados. En cuanto a su utilización el zacate Estrella puede emplearse en praderas solas o asociadas. Las praderas pueden emplearse durante todo el año con el ganado pastoreando todo el día o bajo pastoreo controlado, que consiste en meter el ganado a una manga por 5 a 7 horas y por la tarde y la noche meterlos a la pradera; de esta forma, se llega a duplicar la carga animal y por consiguiente, obtener mayor producción de carnes. El zacate Estrella de África puede considerarse como un zacate de doble propósito, ya que además de pastorearse también

puede cortarse en forma manual o mecánica para darse en verde, ensilarse, etc. o también en forma de heno haciendo cubos, pacas o rollos. Es sumamente resistente al pastoreo.

(op. cit.) menciona que en cuanto a su producción se estima que puede soportar 4 animales por hectárea en invierno y hasta 8 en verano, debe pastorearse cuando tiene una altura de 22.5 a 35 centímetros. Se sugiere la fertilización con 60 kg de nitrógeno a la salida de cada pastoreo. En el Cuadro No. 7 . Flores (1980) menciona su composición en elementos nutritivos.

Cuadro No. 7. COMPOSICION QUIMICA DEL ZACATE ESTRELLA DE AFRICA.

	verde %	heno %
proteína cruda	3.8	16.6
grasa cruda	0.6	2.5
fibra cruda	4.5	19.1
E.L.N.	8.5	36.1
carbohidratos	2.6	11.0

2.4.6.7 Antecedentes en otras regiones.

Mcllroy (1987) comenta que el rendimiento en Malawi, Africa es de 6 a 25 ton/ha de materia seca sin fertilizar, mientras que fertilizado rinde hasta 25 ton/ha.

Eguarte (1985) realizó una serie de investigaciones pecuarias en la región del Pacífico en praderas de temporal de zacate Estrella de Africa, para evaluar la producción de carne en esas zonas.

Un grupo de 72 becerras de las razas Cebú x Simmental, Cebú x Limousin, Cebú x Suizo y Cebú por Charolais, fueron pastoreados durante 496 días en zacate Estrella de Africa, Buffel Biloela y Green Panic, todas las praderas se fertilizaron

anualmente con 100 kg/ha de nitrógeno, obteniéndose al final del estudio una producción total de carne (kg/ha) de 418.0, 358.5 y 368.5 respectivamente, la producción de Estrella de Africa fué superior a los otros pastos. La carga animal promedio registrada fué de 2.2, 1.8 y 1.5 vaquillas/ha para cada pradera (Eguiarte 1985).

En praderas de zacate Estrella de Africa, se midió la producción de carne de 20 toretes encastados de Cebú, los cuales formaron 4 grupos para comparar la suplementación mineral y la fertilización a la pradera. Los toretes que se mantuvieron en las praderas fertilizadas y con una suplementación mineral completa rindieron en 252 días, 207 kg de carne/ animal y 414 kg/ha de carne mientras que el ganado que no fue suplementado con fósforo y minerales traza en praderas sin fertilizar, produjo 131 kg de carne /animal y 237 kg de carne por hectarea. La carga animal para los pastos fertilizados fué de 2 toretes / ha y sin fertilizar de 1.7 toretes / ha. (Eguiarte 1985).

Guevara et al (1984) realizaron un estudio con el zacate Estrella de Africa bajo condiciones de riego y encontraron que en becerras sulzo pardo de un peso promedio de 110 kg la producción de carne por animal y por hectárea, fué un 30 % superior en el pastoreo rotacional que en el pastoreo continuo.

Diaz (1986) efectuó un estudio sobre intervalos de corte y fertilización nitrógenada sobre biomasa de pasto Estrella. Procedió a evaluar el efecto de cuatro intervalos de corte (15, 25,35 y 45 días) y dos niveles de fertilización (0 y 200 kg de N/ha/año) sobre la producción de materia seca. La mejor

producción se presentó con 45 días de intervalo de corte sin fertilizar y con 35 días de intervalo con fertilización nitrogenada.

2.4.7 Eragrostis cúrvula (llorón).

2.4.7.1 Origen geográfico.

McIlroy. (1987) menciona que es nativo de Sudafrica y Rhodesia.

2.4.7.2 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Eragrostoideae
Tribu-----Eragrosteae
Género-----Eragrostis
Especie-----cúrvula

2.4.7.3 Descripción botánica.

Martínez (1990) menciona que el zacate Llorón es perenne, de vida corta y anual, densamente amacollado. Alcanza una altura de 40 a 80 centímetros, con hojas delgadas con frecuencia enrolladas; emite tallos florales cuya inflorescencia terminal contiene espiguillas multiflosculares de 1 a 11 flósculos, siendo su semilla muy fértil.

Beetle " A " (1991) comenta que el zacate Llorón posee grandes cualidades de abundante producción de semilla, fuerte vigor de las plantúlas, facilidad de establecimiento y capacidad para producir grandes cantidades de materia orgánica tanto en las raíces como en el follaje; su mayor palatabilidad la tiene en su estado joven (fig. 17 Harvard 1982).

2.4.7.4 Requerimientos del cultivo.

Martínez (1990) menciona que se adapta a zonas semiáridas de ecología arenosa, es resistente a la sequía y a temperaturas

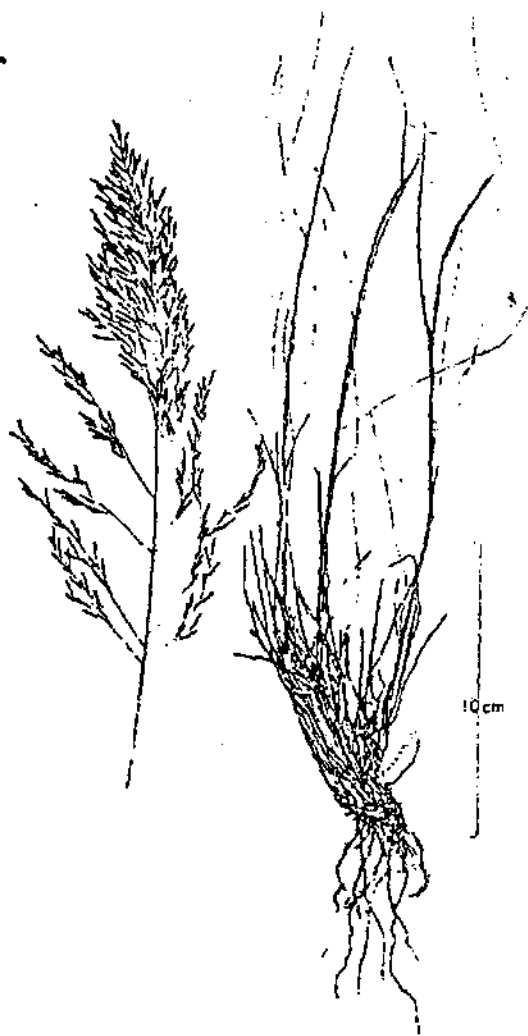


Fig. 17 Pasto Llorón

altas durante el día y bajas durante la noche y prospera en una gran diversidad de suelos desde los arenosos hasta los arcillosos, pero no es tolerante a inundaciones. Crece en áreas donde la lluvia es entre los 350 y 750 mm anuales. Los puntos de crecimiento de este zacate están muy cerca del nivel del suelo, por lo que resiste bien el fuerte pastoreo. Es muy apreciado como heno para el ganado equino, aunque al secarse en pie se torna áspero y hay reportes de que ha tenido poca aceptación por animales; sin embargo, debido a su agresividad y fácil establecimiento es adecuado para sembrarse en suelos delgados o en laderas por su capacidad de amacollamiento y su denso sistema radical, lo cual lo ayuda en el control de la erosión por arrastre del suelo.

2.4.7.5 Recomendaciones técnicas.

Martínez (1990) comenta que el pasto Llorón se reproduce por semilla. La semilla se tira al suelo al voleo sobre el terreno rastreado y se tapa con una rastra de ranas o con el paso de una viga, procurando que la semilla no quede enterrada a más de 2 centímetros de profundidad. La densidad de siembra es de 1.0 kg/ha. Se sugiere la aplicación de 100 kilos de urea y 50 de superfosfato de calcio triple por hectárea. En praderas ya establecidas se sugiere aplicar la dosis de 100-40-00. La mejor época de siembra es entre los 7 y 10 días antes de que se establezca el temporal ó cuando inician las lluvias. No tolera el sobrepastoreo.

2.4.7.6 Antecedentes en otras regiones.

Martínez (1989) efectuó una evaluación en el Campo Experimental de los Altos de Jalisco del pasto Llorón (Cuadro No. 8).

Cuadro No. 8. ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL PASTO LLORON OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL DE LOS ALTOS DE JALISCO, 1984-1987 (Martínez 1989).

Especie	Producción de forraje ton/ha		Altura cm.
	Materia verde	Materia seca	
Llorón	36	14	99

2.4.8 Hyparrhenia rufa (Jaragua)

2.4.8.1 Origen geográfico.

Robles (1983) menciona que el pasto Jaragua se considera originario del Viejo Mundo, de donde fué introducido a este continente. Específicamente algunos lo consideran nativo del sur de Europa y Asia Menor. Algunos suponen que este pasto fué introducido al Brasil por los esclavos provenientes del Africa de donde es nativo.

2.4.8.2 Clasificación taxonómica.

Robles (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Panicoidae
Tribu-----Andropogoneae
Subtribu-----Andropogíneae
Género-----Hyparrhenia
Especie-----rufa

2.4.8.3 Descripción botánica.

Beetle " A " (1991) comenta que es un pasto que en poco tiempo produce macollos. Sus cañas son delgadas, con hojas finas de color verde oscuro y extremos de color bermejo. Tiene raíces delgadas con ramificaciones abundantes y sus flores aparecen en

2.4.7.6 Antecedentes en otras regiones.

Martínez (1989) efectuó una evaluación en el Campo Experimental de los Altos de Jalisco del pasto Llorón (Cuadro No. 8).

Cuadro No. 8. ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL PASTO LLORON OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL DE LOS ALTOS DE JALISCO, 1984-1987 (Martínez 1989).

Especie	Producción de forraje ton/ha		Altura cm.
	Materia verde	Materia seca	
Llorón	36	14	99

2.4.8 Hyparrhenia rufa (Jaragua)

2.4.8.1 Origen geográfico.

Robles (1983) menciona que el pasto Jaragua se considera originario del Viejo Mundo, de donde fué introducido a este continente. Específicamente algunos lo consideran nativo del sur de Europa y Asia Menor. Algunos suponen que este pasto fué introducido al Brasil por los esclavos provenientes del Africa de donde es nativo.

2.4.8.2 Clasificación taxonómica.

Robles (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Panicoideae
Tribu-----Andropogoneae
Subtribu-----Andropogineae
Género-----Hyparrhenia
Especie-----rufa

2.4.8.3 Descripción botánica.

Beetle " A " (1991) comenta que es un pasto que en poco tiempo produce macollos. Sus cañas son delgadas, con hojas finas de color verde oscuro y extremos de color bermejo. Tiene raíces delgadas con ramificaciones abundantes y sus flores aparecen en

panojas racimosas de 20 a 40 centímetros de longitud; dichas flores son de dos tipos: sus flores inferiores son masculinas y estériles y las superiores fértiles y bisexuales, cuya semilla es pubescente de color café con una arista larga y encorvada. Esta planta forma grandes matas que en condiciones favorables puede llegar alcanzar hasta 2.5 metros, sus hojas son de 2 a 8 mm de ancho con márgenes ásperos al tacto, es perenne, sus raíces superficiales aseguran la planta en el terreno, haciéndola bastante resistente en los suelos que conserven mediano grado de humedad, así como las variadas condiciones climáticas.

(fig. No. 18 Beetle 1991).

2.4.8.4 Requerimientos del cultivo.

Flores (1980) menciona que en cuanto a su clima se puede adaptar a los templados o templado-cálidos en las costas.

McIlroy (1987) comenta que es resistente a la sequía, a la quema y soporta el pastoreo.

Robles (1983) considera que se adapta a suelos someros, tepetatosos y compactos, sin heladas, con márgenes de altitud que van desde 0 hasta 1200 msnm y unos 700 mm de precipitación pluvial o más.

2.4.8.5 Recomendaciones técnicas.

Beetle " A " (1991) menciona que si se le deja crecer a más de 1.20 metros se lignifica y pierde palatabilidad y digestibilidad por lo que se recomienda la quema de residuos leñosos. Robles (1983) considera que de acuerdo al método de siembra puede reproducirse en tres formas: por semilla, por cepa y por estaca. Cuando es por semilla esta se esparce al voleo después de una

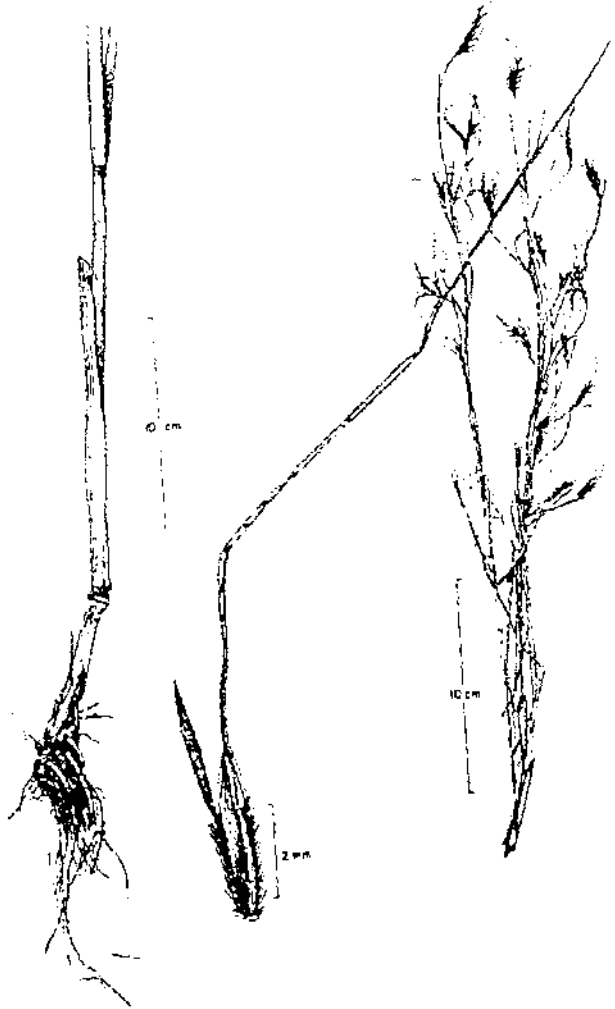


Fig. 18 Zacate Jaragua

queña, en terrenos de fertilidad media y semilla con un grado regular de germinación, se utilizan de 20 a 30 kg/ha. La siembra puede efectuarse en surcos separados 60 centímetros uno del otro empleando unos 15 kg/ha de semilla, debiendo procurar que la semilla no quede muy enterrada. En cuanto a la siembra por cepa, resulta un método muy caro y solo se recomienda en el establecimiento de semilleros o para la siembra en fajas en potreros pequeños; además se aconseja no dividir mucho la cepa (plantas con raíz). Y por último la siembra por estaca es efectiva y puede hacerse cuando se dispone de cañas maduras y gruesas, como las que crecen en lugares protegidos del pastoreo; la caña se divide en trozos que tengan de 4 a 5 nudos estos trozos se siembran en fila clavándolos inclinados, procurando dejar dos nudos fuera del terreno; la distancia entre trozos debe ser de 15 a 20 centímetros y de 1.5 metros entre hileras.

Se debe utilizar tanto para corte como pastoreo; la altura más conveniente para cortarlo es de 80 centímetros, tanto para producir heno como ensilaje. Fue introducido a México desde 1959-1960. Es de bajo valor nutritivo dada su rápida madurez; tiene buen valor cuando es joven pero bajo cuando florece, ya que produce gran cantidad de tallos florales endurecidos. Se recomiendan períodos de ocupación y descanso de 6 a 8 y 35 a 42 días respectivamente. Su composición química se presenta en el cuadro No. 9, Flores 1980.

Cuadro No. 9. COMPOSICION QUIMICA DEL PASTO JARAGUA:

	verde ‡	heno ‡
agua	80.0	19.0
proteína b.	2.0	5.8
carbohidratos	6.5	31.0
fibra	9.0	33.8
grasa	0.5	1.0
cenizas	2.0	9.4

2.4.8.6 Antecedentes en otras regiones.

Robles (1983) menciona que en el Brasil el promedio es de seis cosechas, siendo de 2 a 3 los que proporcionan las tierras mediocres. En Sao Paulo se han recolectado al año de 36 a 120 ton/ha en las tierras arenosas y 23 ton/ha en tierras arcillosas y fértiles. En el Sudán llega a dar de 16 a 20 ton/ha en verde y en terrenos de mediana calidad.

Mena (1992) realizó un estudio de la quema prescrita sobre la producción de forraje en zacate jaragua, realizándolo en el Campo Experimental Verdineño localizado en el Municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit. Los tratamientos fueron: T1 (quema) y T2 (testigo sin quema). La quema se realizó a fines de la época de sequía (mayo). Los resultados obtenidos sobre la producción de forraje seco se muestran en el Cuadro No. 10.

Cuadro No. 10 PRODUCCION DE FORRAJE (KG MS/HA) DEL ZACATE JARAGUA CON Y SIN QUEMA. (Mena 1992).

Año	Corte	Producción	
		Quema	Sin quema
1	C1	11.09	10.88
	C2	.64	.39
	C3	.29	.29
	C4	.61	.45
		12.63	12.01
2	C5	8.95	11.38
	C6	.35	.27
	C7	.24	.16
		9.54	11.81
prod. total		22.17	23.82

Por lo que se concluye que la aplicación del fuego no presentó un efecto significativo en la producción total de forraje en zacate Jaragua; sin embargo, se observó que su aplicación estimula el crecimiento de rebrotes durante la época crítica favoreciendo su utilización. En base a lo anterior se recomienda su empleo racional, por traer consigo otras ventajas de interés en el mejoramiento y utilización del pastizal.

2.4.9 Panicum coloratum (Klein).

2.4.9.1 Origen geográfico.

Beetle " B " (1991) menciona que es originario de Africa Tropical.

2.4.9.2 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Panicoideae
Tribu-----Paniceae
Género-----Panicum
Especia-----coloratum

2.4.9.3 Descripción botánica.

Martínez (1990) menciona que es un zacate perenne, erecto y amacollado; con tallos de 40 a 150 centímetros de altura y presenta abundantes hojas de color verde ó verdiazul de 5 a 40 centímetros de largo.

INIA (1979) considera que fué introducido a los Estados Unidos durante los años 1942 a 1950. Las plantas varían de acuerdo a su hábito de crecimiento; desde la posición postrada hasta la erecta.

2.4.9.4 Requerimientos del cultivo.

INIA (1979) considera que se adapta a una gran variedad de condiciones de clima y suelo. Su crecimiento está influenciado por la disponibilidad de humedad, pero parece ser tolerante a un rango amplio. Se desarrolla satisfactoriamente en áreas con alta precipitación al igual que en áreas con baja precipitación con 380 a 450 mm de precipitación anual.

2.4.9.5 Recomendaciones técnicas.

Martínez (1990) menciona que se recomienda para terrenos con poca pendiente y profundidad de 15 centímetros o más. Produce forraje de buena calidad y tiene buena aceptación por el ganado.

INIA (1979) comenta que además de multiplicarse por semilla, se multiplica también por estolones ó rizomas cortos y puede producir raíces en los nudos en donde los tallos hacen

contacto con el suelo húmedo. La cama de siembra debe estar limpia de hierbas, firme y bien preparada. Se sugiere emplear de 2 a 3 kilos de semilla por hectárea, cuando se siembra al voleo. La siembra para el establecimiento de una pradera de zacate Klein puede hacerse en hileras o al voleo. El pastoreo debe evitarse hasta que las plantas se encuentren bien establecidas, esto es, cuando alcanza 30 centímetros de altura aproximadamente.

2.4.9.6 Antecedentes en otras regiones.

Martínez (1990) nos presenta un estudio realizado en los Altos de Jalisco (cuadro No. 11).

Cuadro No. 11. CARACTERISTICAS DEL PASTO KLEIN OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL ALTOS DE JALISCO, 1984-1987.

Especie	Sistema de siembra	Semilla	ton/ha		Altura
			Materia seca	Materia verde	
Klein	Al voleo	60 kg/ha	16	48	114

INIA (1979) nos presenta un estudio de pastoreo con novillos en praderas de Klein y Bermuda de la costa (Cuadro No.12)

Cuadro No. 12. RESULTADOS EN PASTOREO CON NOVILLOS BEEVILLE, TEXAS 1966-69 DEL ZACATE KLEIN.

	klein	bermuda de la costa
Carga animal/ha	2.5	2.5
Días a pastoreo	154	142
Ganancia (kg/ha)	228	121
Aumento diario de peso kg por animal	0.670	0.385

García (1991) efectuó una evaluación de gramíneas en apoyo al Plan de Manejo Integral de la Cuenca Hidrográfica Santiago Bayacora, Durango. Como resultado se tiene que las especies más sobresalientes fueron zacate Klein, seguido de zacate Llorón, para el primer año; mientras que para el segundo año se observó que el zacate Klein fué la única especie que logró establecerse alcanzando una altura de 71 centímetros y una producción de 505 kg de materia seca por hectárea.

2.4.10 Panicum maximum (Guinea).

2.4.10.1 Origen geográfico.

McIlroy (1987) menciona que es nativa de Africa Tropical y Subtropical.

2.4.10.2 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) la clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Panicoideae
Tribu-----Paniceae
Género-----Panicum
Especie-----maximum

2.4.10.3 Descripción botánica.

Yates (1979) menciona que es una planta perenne, erecta, de gruesos macollos, que se extiende por medio de raíces cortas y/o rizomas, sus hojas son largas y anchas con tallos que florecen llevando la semilla en panículos abiertos y colgantes con alturas de dos o más metros; presenta madurez heterógena, produce semilla fértil por apomixis obligada, una buena germinación de la semilla sería de 25-35 % ; su sistema radical es profundo y fibroso (fig. 19 Harvard 1975).

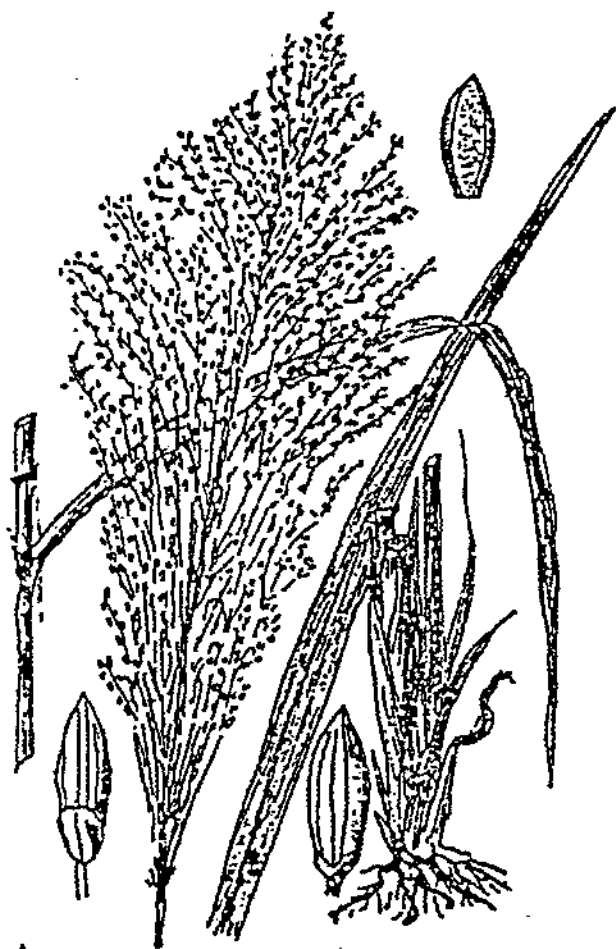


Fig. 19 Pasto Guinea

2.4.10.4 Requerimientos del cultivo.

Flores (1980) comenta que es una planta de clima tropical y subtropical. Se adapta a una amplia gama de suelos, de cualquier textura, incluso en suelos arenosos, secos y que no sean demasiado pobres; prefiere la humedad, pero no en exceso. Se comporta mejor en los bien drenados de mediana a alta fertilidad. Tiene alguna tolerancia a la sequía. Es sensible a heladas y a inundaciones. Se adapta a los planos ondulados y con pendientes fuertes. Prefiere suelos someros a profundos. Requiere precipitaciones de 800 mm o más. Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2000 metros de altitud. Es resistente a la quema y tolerante a la sombra producida por los árboles.

2.4.10.5 Recomendaciones técnicas.

MacIlroy (1987) comenta que bajo pastoreo continuo muere rápido, es un pasto apetitoso; produce semillas con facilidad, pero la viabilidad es baja. Se establece bien por medio de semillas al voleo, pero puede propagarse por macollos, por cepas o coronas. Se distinguen diversas variedades además del Guinea común, entre las que encontramos: Hamil, Coloniao, Gatton y Makueni, etc.

Flores (1980) señala que la densidad de siembra es de 15 a 25 kg/ha. Permite el establecimiento de praderas mixtas: Glycine, Centrosema, etc. Rinde de 50 a 80 ton/ha de hierba fresca, cortándose cada 4 a 8 semanas en la temporada de lluvias. Se debe cortar a los 30 o 40 días después de nacida. Resiste el pastoreo y es muy apetecida por el ganado. Se recomienda quemar esta planta en los potreros para que haya renuevos. Su riqueza en elementos nutritivos se presenta en el Cuadro No. 13.

Cuadro No.13. COMPOSICION QUIMICA DEL ZACATE GUINEA (Flores 1980)

	verde t	heno t
húmedad	77.75	10.95
materia seca	22.25	
cenizas	3.43	5.75
fibra	1.26	33.70
proteínas	2.60	4.50
grasa	0.29	1.30
carbohidratos	12.86	43.80
relación nutritiva	1:6.75	

2.4.10.6 Antecedentes en otras regiones.

McIlroy (1987) menciona que en Filipinas y Australia rinde 122 toneladas de forraje verde por hectárea.

Gonzalez (1990) realizó un estudio con el objetivo de evaluar la respuesta de la vegetación y el comportamiento de bovinos bajo los sistemas de pastoreo rotacional y continuo en condiciones de clima semicálido y subhúmedo. El área de estudio comprendió 116 hectáreas de zacate Guinea, de las cuales 73 fueron para pastoreo rotacional y se dividieron en ocho potreros iguales con acceso a un corral central con bebedero; las restantes 43 hectáreas, correspondieron al pastoreo continuo. La carga inicial fué de 1.2 UA/ha y se ajustó al final de cada ciclo rotacional, para utilizar del 50 al 60 % del forraje disponible. El ciclo de pastoreo inició con nueve días de ocupación y 63 de descanso, alargando el período de reposo hasta 78 días al final de la etapa de estudio. Para evaluar la respuesta animal se contó con 15 becerras encastadas de europeo de 284 kg de peso promedio para cada sistema de pastoreo, las cuales se pesaron cada 28 días, hasta alcanzar el peso al empadre (340-350 kg)

sustituyéndose a este tiempo por becerras pequeñas. La producción de forraje en ambos sistemas no mostró diferencias marcadas con valores de 8166 y 7302 kg/ha, para el pastoreo rotacional y continuo respectivamente, lo cuál representó un incremento del 10.5% por el uso del pastoreo rotacional en comparación con el continuo. La capacidad de carga de la pradera vario de 1.2 UA/ha en el periodo de noviembre a diciembre y de 0.8 Ua/ha de enero a mayo. Las ganancias diarias de peso fueron mayores en el pastoreo rotacional (0.711 kg/animal/día) a diferencia del pastoreo continuo (0.538 kg/animal/día) y la producción de carga por hectárea estimada fué de 203 y 153 kg de carne/ha para el pastoreo rotacional y continuo respectivamente por un periodo de 168 días de pastoreo durante la temporada de sequía. El pastoreo rotacional produjo 32 % más de carne por hectárea que el pastoreo continuo. Independientemente del sistema de pastoreo el manejo de la carga animal, dependiendo de la disponibilidad de forraje, permitió obtener buenas ganancias de peso en los animales durante la temporada de estiaje y el ganado mantuvo una condición excelente durante todo el año.

2.4.11 Pennisetum purpureum X P. typhoides (King Grass).

2.4.11.1 Origen geográfico.

Ortega (1986) menciona que es originario de Africa.

2.4.11.2 Origen genético.

Eguiarte (1986) comenta que el pasto King Grass, es también conocido como Panamá, algunos investigadores lo consideran como Scharum sinense, mientras que otros indican que es híbrido de Pennisetum purpureum x P. typhoides.

2.4.11.3 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) lo clasifica como sigue:

Subfamilia-----Panicoideae
Tribu-----Paniceae
Género-----Pennisetum
Especie-----purpureum-typhoides

2.4.11.4 Descripción botánica.

Eguiarte (1986) describe el hábito de crecimiento erecto, alcanzando alturas de hasta cuatro metros. El pasto crece en cepas y posee hojas anchas hasta de cuatro centímetros, con longitudes de 80 a 120 centímetros y tallos gruesos y jugosos; es una especie fuertemente amacollada con raíces fibrosas y superficiales.

(fig. 20 Harvard 1975).

2.4.11.5 Requerimientos del cultivo.

Eguiarte (1986) comenta que se adapta muy bien a condiciones tropicales, desde el nivel del mar hasta 1000 ó 1500 metros de altitud, con un amplio rango de distribución de lluvias y fertilidad de suelos.

Eguiarte y Avila (1985) consideran que se adapta a suelos ácidos y de baja fertilidad, presentando también resistencia a la sequía; no puede permanecer en suelos muy encharcados y con drenaje deficiente.

2.4.11.6 Recomendaciones técnicas.

Ortega (1986) indica que el terreno se puede preparar en forma convencional, es decir, subsoleo, barbecho, rastra y surcado, a una distancia entre surcos de 0.77 a 1.20 metros.

Eguiarte (1986) menciona que su forma de reproducción es asexual, o sea por medio de material vegetativo. También indica

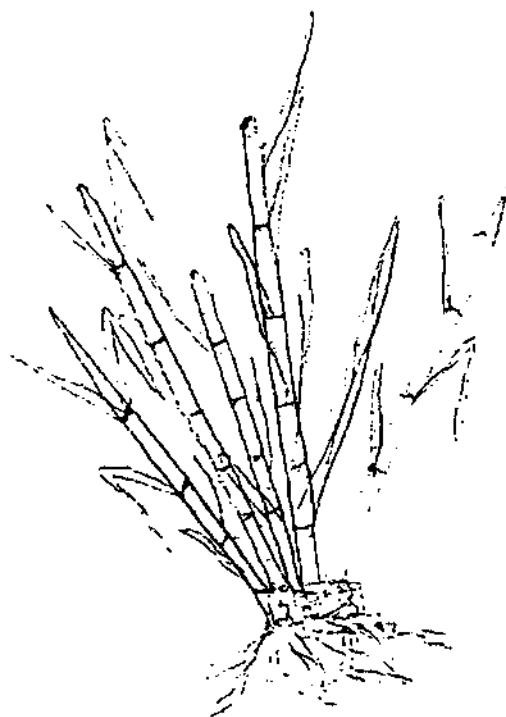


Fig. 20 Pasto King grass.

que la fecha de siembra adecuada, depende de las condiciones de cultivo ya sea para riego ó para temporal; si es para riego, se recomienda sembrar 30 ó 40 días antes ó después del temporal de lluvias, evitándose de esta forma la competencia con las malezas; pero si es para temporal la siembra se efectúa después de las primeras lluvias de la época.

Ortega (1986) menciona que el método de siembra depende básicamente de la topografía del terreno y la disponibilidad de la maquinaria agrícola. El material vegetativo se deposita en el fondo del surco y después se tapa con una capa de tierra de aproximadamente cinco centímetros.

Eguiarte (1986) menciona otros métodos, como lo es, cortar estacas de material vegetativo con 4 ó 5 nudos, los que se depositan en forma perpendicular a la raya que deja el arado al realizar el barbecho, luego se tapan a vuelta de arado 2 ó 3 nudos y se dejan al exterior los restantes. Otra forma es sin utilizar ninguna labor cultural, sembrando sobre los bordos de una cosecha anterior, cuando la tierra se encuentra completamente húmeda ; se entierran sobre el terreno reblandecido 2 ó 3 nudos y se dejan al aire otros tantos.

Eguiarte y Avila (1985) comentan que la fertilización a base de nitrógeno responde a los mayores rendimientos; la fertilización que se utiliza durante el establecimiento y al presentar la planta cuando menos de 15 a 20 centímetros es de 80 kg/ha de nitrógeno bajo riego y en terrenos de temporal se aplican 60 kg/ha si existe humedad. En cuanto a la fertilización con fósforo se recomienda efectuarla en una sola aplicación al año de 120

kg/ha, independientemente sea el cultivo de riego o de temporal. Ortega (1986) sugiere que un corte a la planta a una altura de 15 a 20 centímetros sobre el nivel del suelo, es la adecuada, ya que permite contrarrestar la invasión de malas hierbas. El combate de malezas es necesario efectuarlo en las primeras etapas de crecimiento ó cuando la invasión es fuerte, aplicando 1.5 lt/ha de Esterón 47 ó algun otro producto comercial. La principal plaga es el ataque del gusano cogollero al inicio del temporal de lluvias; es importante controlar en forma inmediata la aparición de este gusano, que acaba con todo el cultivo en 2 ó 3 días, con lo que hay que aplicar 1.5 lt/ha de Nuvacrón. Si el pasto se va a ofrecer en verde, cortarlo a intervalos de 50 a 70 días; pero si se pretende conservarlo como ensilaje deberá realizarse el corte entre los 90 y 135 días de edad.

2.4.11.7 Antecedentes en otras regiones.

Equiarte (1986) menciona que en el Campo Experimental Pecuario El Macho, Nayarit, se efectuó un estudio sobre el pasto King Grass en donde se utilizó una dosis de fertilización de 400 kg/ha de nitrógeno con intervalos entre cortes de 60 días, con lo que se alcanzó un rendimiento de 40 a 50 ton /ha de materia seca al año.

2.4.12 Pennisetum purpureum var. Merkeri Schum (Merkeron).

2.4.12.1 Origen geográfico.

Flores (1980) menciona que es originario de Africa.

2.4.12.2 Origen genético.

Flores (1980) señala que el Merkeron es un híbrido del zacate Elefante y de otras especies del mismo género. Este zacate fué introducido a México siendo sembrado en la Esperanza, Veracruz.

2.4.12.3 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia----Panicoidae
Tribu-----Paniceae
Género-----Pennisetum
Especie-----purpureum var. Merkeri

2.4.12.4 Descripción botánica.

Flores (1980) menciona que es una planta perenne, de crecimiento alto, amacollado, alcanzando una altura de 3 a 4 metros, tiene tallos gruesos, jugosos y hojas grandes de 4 a 5 centímetros de ancho. La semilla no es fértil.

(fig. No. 21 Harvard 1975).

2.4.12.5 Requerimientos del cultivo.

Robles (1983) consigna que el Merkeron crece en las zonas tropicales y subtropicales y produce bien desde el nivel del mar hasta los 1500 metros de altitud, siempre que no se presenten fuertes heladas. Requiere de suelos profundos y permeables.

2.4.12.6 Recomendaciones del cultivo.

Robles (1983) menciona que el Merkeron se puede sembrar por estaca, caña, cepa, corona y raíz. La siembra por estaca consiste en usar trozos de caña con 3 o 4 nudos y sembrarlos inclinados, enterrando cuando menos dos nudos. Las estacas deben quedar 20 centímetros una de otra y un metro de separación entre hileras, la densidad de siembra es de 2.5 ton/ha por estaca; por caña 1.5 ton y por cepa 3.2 ton. Con aplicación de 200 a 400 kg de

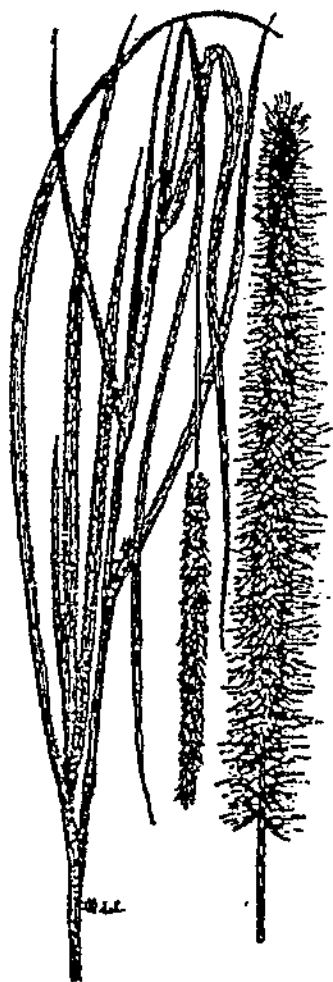


Fig. 21 Zacate Merkerón

sulfato de amonio por hectárea al inicio de las lluvias, el Merkeron ha respondido bien a la producción de forraje. En el verano el zacate Merkeron crece alto y erecto y se presta muy bien para el corte, ya sea para ensilaje o para dejarlo como forraje verde y picado al ganado. Hay que buscar siempre un equilibrio entre el rendimiento y la calidad de forraje. Por ello se recomienda cortar el pasto cuando alcance una altura de 2.0 a 2.25 metros para obtener tanto una buena producción como riqueza alimenticia. Se pueden dar 3 ó 4 cortes al año. Los cortes en la época de lluvias son a intervalos de 8 a 10 semanas y durante la sequía de 12 a 14 semanas.

Flores (1980) comenta que a los dos meses se debe realizar el primer corte, dejando los tallos de 20 a 30 centímetros de longitud y se continúan los cortes cada 40 días, después del tercer corte es muy conveniente hacer una aplicación de fertilizante de unos 200 a 300 kg de la fórmula 10-21-00. En cada corte se pueden obtener de 50 a 60 toneladas que al año hacen un total de 400 a 450 ton/ha, en condiciones de temporal; mientras que bajo condiciones de riego se pueden obtener de 250 a 350 toneladas, que al año serían alrededor de 1,200 ton/ha. De acuerdo a su utilización debe ser para el corte o para el pastoreo. Para usarse como forraje verde el zacate se cosecha cuando alcance una altura de 2.0 a 2.5 metros, luego se pica en pedacitos y se mezcla con melaza, para ensilarlo. Para el pastoreo se deben utilizar los potreros cuando el zacate es muy tierno y cuando alcanza una altura de 0.80 a 1.25 metros; es preferible cargarlos mucho con animales hasta que las matas estén

rebajadas 0.40 metros, en este momento se sacan los animales y se transportan a otro potrero. En pruebas efectuadas con ganado pastoreando Merkeron, se observó que las cepas de este zacate empiezan a desaparecer con el pastoreo y pisoteo y sobre todo si crecen en suelos arcillosos y con mal drenaje. Su valor nutritivo es superior al del Maíz Forrajero. En el Cuadro No. 14 se puede observar su composición química. (Flores 1980).

Cuadro No. 14. COMPOSICION QUIMICA DEL ZACATE MERKERON.

	verde %	heno %
carbohidratos	8.5	7.6
proteína	2.0	38.0
fibra	6.2	27.7
grasa	0.6	8.9
cenizas	1.7	2.7
agua	81.0	

2.4.13 Pennisetum purpureum var. Taiwan (Taiwan).

2.4.13.1 Origen geográfico.

Ortega (1986) menciona que es originario de Africa.

2.4.13.2 Origen génético.

Eguiarte (1986) comenta que es una variedad mejorada del pasto

Elefante (Pennisetum purpureum).

2.4.13.3 Clasificación taxonómica.

Beetle (1983) lo clasifica de la siguiente forma:

Subfamilia-----Panicoidae
 Tribu-----Paniceae
 Género-----Pennisetum
 Especie-----purpureum var. Taiwan

2.4.13.4 Descripción botánica.

Eguiarte (1986) lo describe como de crecimiento erecto, alcanzando alturas de 4 metros. El Taiwan posee cepas vigorosas y bien enraizadas que producen de 30 a 50 hijos cuando la siembra se realiza por estacas de 4 a 6 yemas; estos hijos se producen a partir de las yemas basales ó rizomas. Las hojas son anchas con longitudes de 80 a 120 centímetros. Es un pasto perenne.

(fig. 22 Harvard 1975).

2.4.13.5 Requerimientos del cultivo.

Eguiarte y Avila (1985) mencionan que el pasto Taiwan se adapta bien a pocos metros sobre el nivel del mar hasta alturas relativamente elevadas, prefiere los suelos fértiles con buen drenaje, sean arcillosos o arenosos a excepción de los inundables y con problemas de sales. Se adapta a zonas tropicales.

2.4.13.6 Recomendaciones técnicas.

Ortega (1986) comenta que el Taiwan se reproduce básicamente en forma asexual, o sea, por medio de material vegetativo. También afirma que la semilla de Taiwan posee buena germinación, cuando los tallos tienen alrededor de 6 meses de edad y cada trozo presenta de 3 a 5 nudos.

Eguiarte y Avila (1985) mencionan que la época de siembra, depende de las condiciones del cultivo para terrenos de riego; la siembra 30-40 días antes ó después del temporal de lluvias es la más recomendable, evitándose de esta forma la competencia de las malezas; para siembras de temporal, el establecimiento de cultivos forrajeros se efectúa después de las primeras lluvias de la época.



Fig. 22 Pasto taiwan

Equiarte (1986) considera que la distancia entre surcos es de 100 a 120 centímetros y la profundidad a 10 centímetros.

Ortega (1986) menciona que la preparación del terreno, es la que frecuentemente se efectúa para cualquier cultivo agrícola y consiste en subsoleo, barbecho, varios pasos de rastra, tabloneo y surcado profundo. El material vegetativo se deposita en el fondo del surco y después se tapa con una capa de tierra de aproximadamente 5 centímetros; otro método es cortar trozos de 40 a 60 centímetros cuando el terreno es accidentado y sembrar en estacas en tierra venida.

Equiarte (1986) considera que responde bien a la fertilización de nitrógeno y la adecuada es de 240 kg de N/ha; la fertilización que se utiliza durante el establecimiento y cuando la planta presente cuando menos de 0.15 a 0.20 metros es de 80 kg/ha de nitrógeno en condiciones de riego, mientras que para temporal se aplican 60 kg/ha de nitrógeno. En cuanto a la fertilización de fósforo se recomienda efectuarla en una sola aplicación al año con 120 kg/ha, independientemente sea el cultivo de riego ó temporal.

Equiarte y Avila (1985) comentan que el combate de malezas es necesario efectuarlo las primeras etapas de crecimiento o cuando la invasión es fuerte, aplicando 1.5 lt/ha de Esterón 47 ó algun otro producto comercial. La principal plaga es el ataque del gusano cogollero al inicio del temporal de lluvias; es importante controlar en forma inmediata la aparición de este gusano que acaba con todo el cultivo en 2 o 3 días. Aplicar Nuvacrón a la dosis de 1.5 lt/ha.

Ortega (1986) considera que cuando el pasto alcance una altura de 1.5 a 1.8 metros que es aproximadamente de los 50 a los 90 días se recomienda su corte y la altura recomendada debe ser de 15 a 30 centímetros para todos los pastos de porte erecto; pero si se pretende ensilarlo, el corte debera realizarse entre los 90 y 135 días de edad.

2.4.13.7 Antecedentes en otras regiones.

Eguiarte (1986) menciona que el Taiwan resultó sobresaliente en una prueba de cinco variedades de híbridos de Pennisetum purpureum con una producción de 24.4 ton/ha/año de materia seca en el Campo Experimental Pecuario El Macho, Nayarit.

Cuadro No. 15. TIPOS DE REPRODUCCION Y DENSIDADES DE SIEMBRA DE CADA UNA DE LAS ESPECIES (Jimenez 1990).

N. común	Forma de reproducción		Densidad de siembra kg/ha
	semilla	mat. veg.	
llanero	x	x	1-14 700 - 1000 macollos
buffel	x	x	5-15 600 - 800
rhodes	x	x	8-12 *
callie		x	1000 - 2000
cruza 1		x	1000 - 2000
estrella a.		x	1000 - 1500
llorón	x		1
jaraqua	x		15-20
klein	x	x	2 *
guínea	x	x	1-6 *
king grass		x	3500
merkeron		x	1600 - 3400
taiwan		x	3500

* de semilla.

Cuadro No. 16. COMPARACION DE LOS METODOS DE SIEMBRA Y HABITOS DE CRECIMIENTO DE LOS PASTOS (Harvard 1975).

Pastos	Método de siembra	Hábito de crecimiento
llanero	al voleo, a coa y a siembras ralas	amacollado
buffel	al voleo, a chorrillo, fajas cepas	amacollado, erecto rizomatoso
rhodes	al voleo, a chorrillo, cepas	estolones
callie	al voleo, en surcos, espeque	estolones, rizomas
cruza l	al voleo, en surcos, espeque	estolones, rizomas
estrella africana	al voleo, en surcos, cepas	estolon, rizoma erecto
llorón	al voleo	amacollado
jaragua	al voleo, en surcos, fajas cepas	amacollado
klein	al voleo y en hileras	amacollado, erecto estolones, rizomas
guínea	al voleo, corona, cepas	amacollado, erecto
king grass	estaca, cepas, cañas	amacollado, erecto
merkeron	estaca, cepas, cañas, raíz	amacollado, erecto
taiwan	estaca, cepas, cañas	amacollado, erecto

2.4.14 Características Agroecológicas del Municipio de San Cristóbal de la Barranca, Jal.

2.4.14.1 Localización geográfica.

Villarreal (1987), menciona que San Cristóbal de la Barranca se sitúa a 36 km de la carretera a Colotlán No. 23; limita al norte con García de la Cadena, Zac., al sur con Zapopan, al este con Ixtlahuacan del Río y al oeste con el Municipio de Tequila. Según

el Plan General Urbano del Mpio. (1991), éste se ubica en la parte central entre las coordenadas 20 53' y 21 09' de latitud norte, y entre los 103 19' y 103 41' de longitud oeste con relación al Meridiano de Greenwich. La localización del Municipio y la zona del experimento se muestran en las figuras No. 23 y 24 respectivamente.

2.4.14.2 Historia.

La jurisdicción de San Cristóbal fué fundada por Cristóbal Romero, uno de los capitanes del Ejército de Don Nuño de Guzmán, por el año de 1532 antes de la guerra del Peñol de Nochistlán y de la batalla del Mixtón, debido a que el V. P. Fray Antonio de Segovia le encomendó los pueblos de San Cristóbal, Ixcatán, Atemajac, San Esteban y Tesistán (Nota 1980).

Mientras que Villarreal (1987) considera que la población de San Cristóbal se originó con el paso del Río Grande Santiago que transcurre en su lecho hasta Nayarit y recibe diversos nombres según las regiones que atraviesa.

2.4.14.3 Clima.

García E. (1973) el sistema de clasificación climática de Koppen, modificado por Enriqueta García para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana, presenta en el Municipio de San Cristóbal de la Barranca un clima que es clasificado dentro de los cálidos subhúmedos (Awo) con lluvias en verano. El régimen de precipitación pluvial es de 800 a 850 mm en promedio anual, distribuidos en tres a cuatro meses del año y una temperatura media anual de 24 a 26 °C; se presentan heladas de 0 a 20 días.

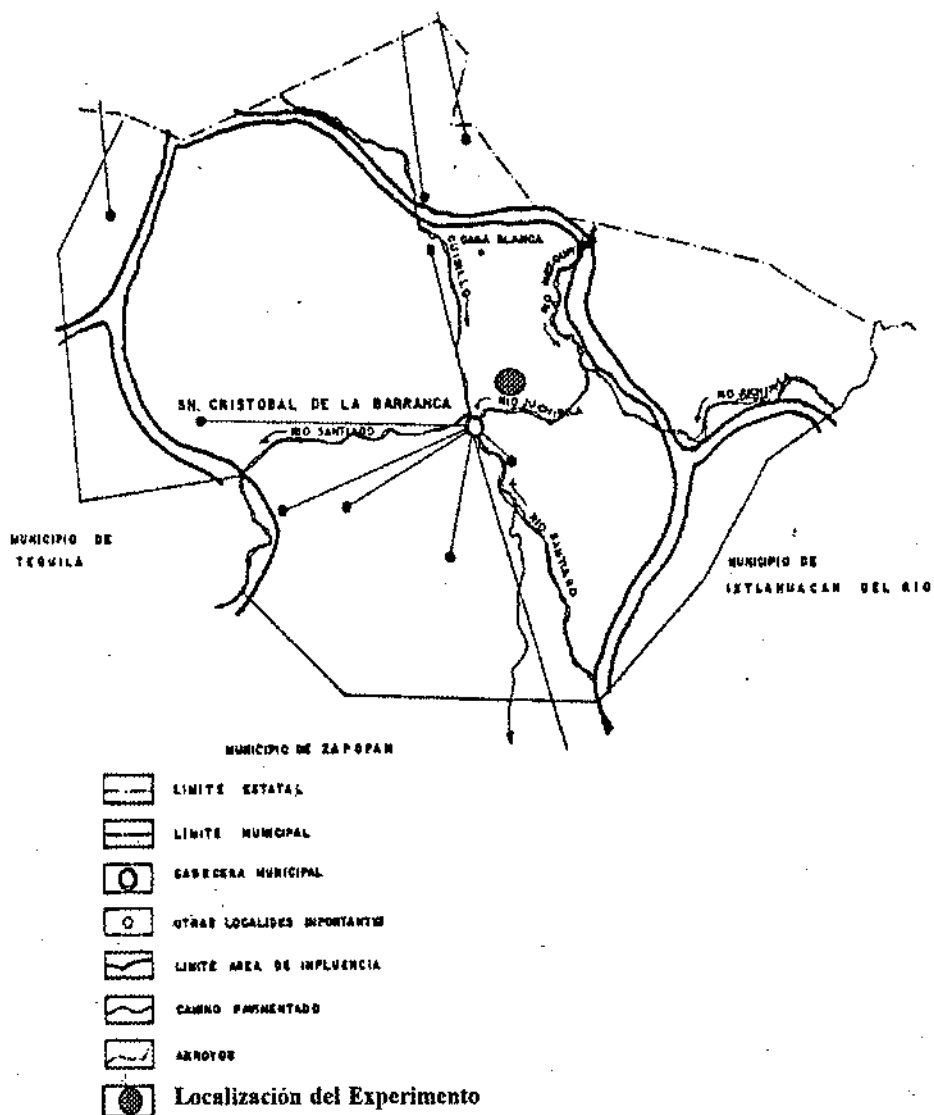


Fig. 24 Localización del Experimento

2.4.14.4 Suelo.

De acuerdo con la clasificación de los suelos FAO/UNESCO, modificada por CETENAL, en 1968, son del tipo: Feozem, Feozem Híptico, Luvisol, Luvisol crómico, Litosol, Regosol, Regosol eutrítico y Fluvisol.

La mayor parte del suelo tiene uso agropecuario y la tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la propiedad privada. (SG 1988).

2.4.14.5 Topografía.

Según el Plan General Urbano (1991), se presentan tres tipos de pendiente:

- Al Oeste y Norte de la Cabecera Municipal entre el 5 y 15%
- Al Noroeste pendientes mayores al 15%, y
- Al Sur, Suroeste, Este y Noroeste mayores del 30%.

2.4.14.6 Hidrología.

Villarreal (1987) considera que San Cristóbal corresponde a una área intensamente disectada por el Río Grande Santiago y los afluentes de los Ríos Juchipila y Cuixtla. Los profundos cañones de estos últimos corren en forma más o menos paralela de norte a sur, separados por serranías alineadas en el mismo sentido.

2.4.14.7 Orografía.

Presenta una topografía de relieves un tanto irregulares, características de las zonas aledañas, en donde encontramos que se señala el límite de dos grandes provincias orográficas, el Eje Neovolcánico en su sector occidental y la Sierra Madre Occidental en su sector meridional. El relieve es escarpado y el nivel entre el fondo de la barranca y las montañas circundantes pasa de 700 m

La altitud varía entre 840 m en la parte inferior y 1800 m en la cumbre más alta (SG 1988).

2.4.14.8 Geología.

Según Villarreal (1987) menciona que predominan rocas ígneas extrusivas como riolitas, basaltos, andesitas, tobas y rocas vítreas.

2.4.14.9 Vegetación.

SARH (1979) menciona que está comprendida por Bosque Esclero-aciculifolio y Selva Baja Caducifolia.

Estas comunidades vegetales se caracterizan por estar integradas por individuos de 6 a 20 metros de altura, de hojas esclerosas, caducas y aciculares perennes, con ramificación abundante de su parte media, con ausencia de estrato arbustivo y el estrato bajo compuesto por gramíneas.

Las principales especies que se encuentran en el Bosque Esclero-aciculifolio son: Encino, Encino Roble, Pino Avellana, Pino Chino, Pino Lacio, Pino Escobetón, Pino Triste, Pino Blanco, Madroña, Sauces, Tejocote, Lengua de Vaca, Tepeguaje, Palo Dulce, Tascate y un estrato bajo compuesto por Liendrilla, Camalote, Navajita, Zacate Gusano, Popotillo y Hierba del Pollo.

En Selva Baja Caducifolia las principales especies son: Tepeguaje, Tepemezquite, Guaja, Guasima, Tepame, Palo Bobo, Huizache, Copal, Cuajiote, Pochote, Clavellina, Majagua, Nopal y todas las anteriores del Bosque Esclero-aciculifolio más 3 Barbas y Retorcido Moreno.

El coeficiente de agostadero en el Bosque Esclero-aciculifolio es de 22-26 ha/UA, con una producción de 221.248kg/ha de materia

seca; mientras que en la Selva Baja Caducifolia es de 11 ha/UA y una producción de 447.72 kg/ha de materia seca.

2.4.14.10 Aspectos Económicos.

Según el Plan General Urbano del Mpio. (1991), las principales actividades económicas en orden de importancia son la ganadería y la agricultura.

Por lo que es necesario introducir cultivos forrajeros con un mayor contenido de proteína y rendimiento, ya que los pastos nativos son escasos y de baja calidad. Los trópicos tienen un enorme potencial de producción de ganado, dada las características de alta temperatura, siendo los factores limitantes en algunas zonas el agua y las características del suelo. (op. cit.).

Ante el fracaso agrícola, las zonas son abandonadas y en estos suelos empobrecidos algunas gramíneas pueden sobrevivir, lo que la hace una zona potencial para criar ganado, el cuál sufre en la época de estiaje por falta de forraje durante gran parte del año. (op. cit.).

Beetle "B" (1991) menciona que la vegetación forrajera es el cultivo y el ganado la cosechadora de la producción y transformadora del producto final apto para el consumo humano; de esa vegetación forrajera nativa e introducida, las gramíneas o los zacates son los más importantes por presentar un alto porcentaje en la dieta animal.

SARK (1991) La actividad ganadera se desarrolla principalmente en la cría de ganado bovino de carne, leche y trabajo, aves de carne y huevo, porcinos, caprinos, equinos y ovinos. ver cuadro No. 17.

Cuadro No. 17. DATOS PROPORCIONADOS POR EL CENSO AGROPECUARIO DE 1991 SOBRE LAS ESPECIES PREDOMINANTES EN EL MUNICIPIO (SARH)

ESPECIE	CANTIDAD
- Bovino de carne	15,195
- " de leche doble prop.	1,199
- Aves de carne	7,000
- " de huevo	2,500
- Porcinos	2,800
- Caprinos	884
- Equinos	150
- Ovinos	114

Como se podrá observar en el Municipio de San Cristóbal de la Barranca Jalisco, se desarrolla una ganadería extensiva, aprovechándose los extensos agostaderos y esquilmos agrícolas, combinándose con una explotación lechera y de doble propósito, así como la explotación equina, la cuál esta considerada como medio de transporte y trabajo, a su vez encontramos en todos los ranchos pequeñas granjas de traspatio de porcinos y aves de carne y huevo y algunos rebaños de caprinos y ovinos.

La mayoría de ganado bovino es criollo y algunos cruza con cebu, limitándose el mejoramiento genético de los animales y si se dá es en forma irregular. (op. cit.).

La agricultura es poco diversificada produciendo principalmente: Sandía, Jitomate, Calabacita, Maíz, Frijol y Sorgo. También encontramos grandes plantaciones de frutas como son: Limón, Mango, Ciruela, Pitayo, etc. (SG 1988).

En cuanto a la industria se refiere encontramos prácticamente fábricas de paletas y molinos de nixtamal. (op. cit.).

Los recursos mineros están representados por yacimientos de minerales no metálicos como son cantera y cal. (op. cit.). ver figura No. 25, actividades económicas.

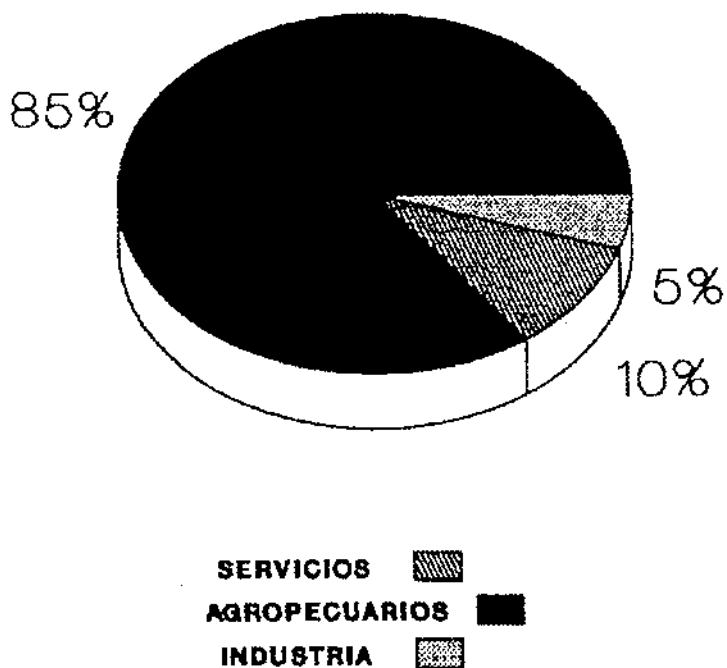
2.4.14.11 Población.

Según el Plan General Urbano del Mpio. (1991), se tienen algunos datos de la población proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en donde se considera a San Cristóbal de tipo negativo generado por la emigración a otras localidades en busca de mejores niveles de vida. En el Cuadro No. 18 se aprecia el aumento insignificativo de la población.

Cuadro No. 18. DATOS PROPORCIONADOS POR EL INEGI SOBRE LA POBLACION Y TASA DE CRECIMIENTO DE 1960 A 1990 (S.P.P. 1991).

Año	1960	1970	1980	1990
Población	829	831	804	1000
Tasa Crec.		0.01%	0.03%	2.4%

Fig. 25 Actividades economicas del municipio de San Cristobal de la Barranca Jalisco.



III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del experimento.

El presente trabajo se realizó en La Boquilla, rancho de Teocaltita; aproximadamente a dos km al norte por el afluente del Río Juchipila, localizado en el Municipio de San Cristóbal de la Barranca Jalisco.

3.2 Materiales.

3.2.1 Materiales físicos.

Los instrumentos y materiales utilizados en el experimento fueron: estacas de madera, hilo ixtle, cinta metrica, costales, báscula , cazangas, azadones, bolsas de papel de estraza, carretilla, tijeras, etiquetas, marcador, cajas de germinación, frascos, estufa , aspersora para aplicación de insecticida y el tractor con algunos implementos para labores naturales correspondientes a rastra y arado, así como tiro de caballos.

3.2.2 Materiales genéticos.

Los materiales genéticos utilizados provinieron de los campos experimentales: Centro de Investigación Pecuaría del Estado de Jalisco (CIPEJ) localizado en Tuxpan Jalisco " Clavellinas ", Centro de Investigación de los Altos de Jalisco (CIPAP-JAL) localizado en Tepatitlan Jalisco, así como en la casa comercial " BERENTSEN " y la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara; obtenidos mediante el apoyo de personal de la Comisión Técnico Consultivo para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) perteneciente a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidraulicos (SARH)

localizada en la Glorieta del Alamo de la Zona Industrial en Guadalajara Jalisco.

Los materiales se presentan en el cuadro No. 19 en donde se clasifican en cuanto a su forma de reproducción. (Jiménez 1990)

Cuadro No. 19. MATERIALES UTILIZADOS Y CLASIFICADOS DE ACUERDO A SU FORMA DE REPRODUCCION.

Pasto	Forma de Reproducción	
	semilla	material vegetativo
llanero	X	
buffel	X	
rhodes	X	
llorón	X	
jaragua	X	
klein	X	
guinea	X	
callie		X
cruza 1		X
estrella a.		X
king grass		X
merkeron		X
taiwan		X

3.3 Métodos.

3.3.1 Metodología experimental.

El diseño que se utilizó fué el de " bloques al azar " con tres repeticiones y con 13 tratamientos , usando como unidad experimental tres surcos de cinco metros y 60 centímetros de separación, siendo la parcela experimental de 15 metros cuadrados y el área total de 810 metros cuadrados. La parcela útil fué un de un metro cuadrado, ver figura No. 26.

3.3.2 Método estadístico.

Para la información obtenida de la variable durante el desarrollo de los cultivos, se utilizó la técnica de Fisher, también conocida como " Análisis de Varianza (Steel and Toni).

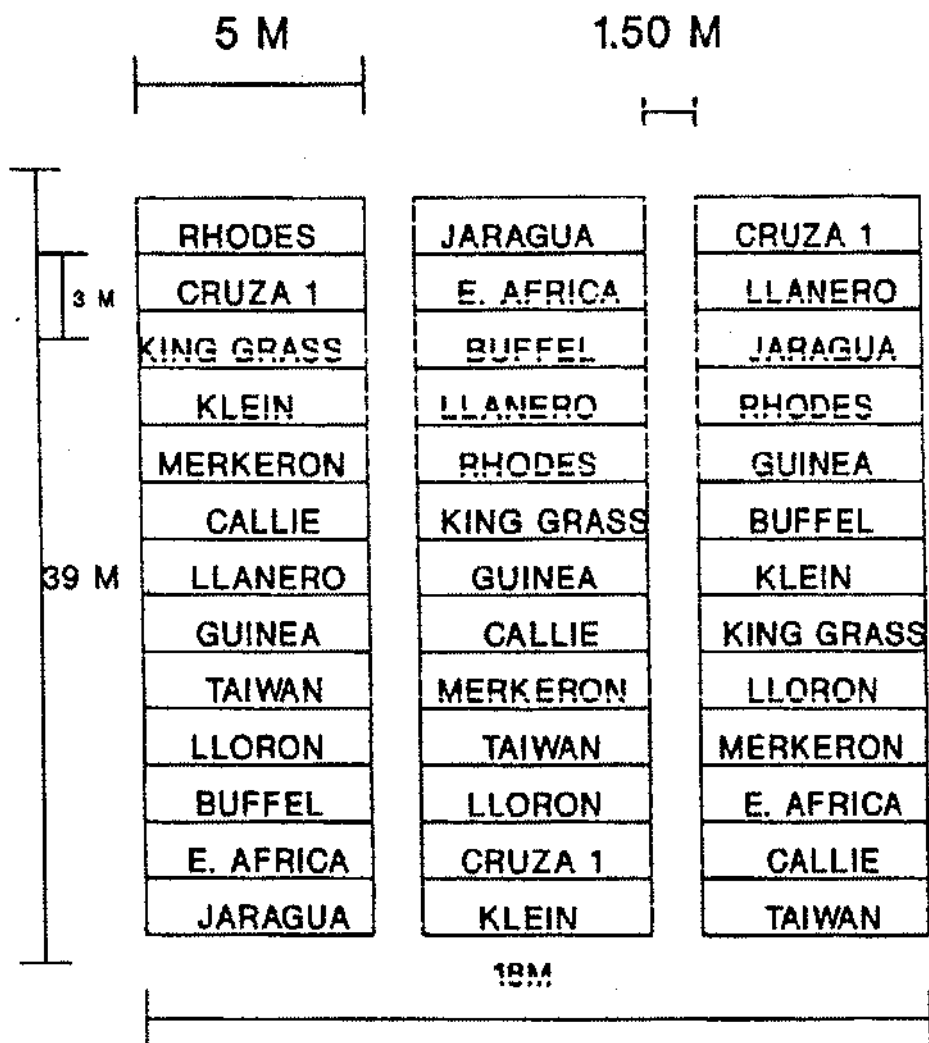


Fig. 26 Distribucion de las unidades experimentales con sus tratamientos respectivos en el campo

3.3.3 Comparación de promedios.

Para la comparación de promedios de los tratamientos se utilizó el método de la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad.

3.3.4 Variables en estudio.

Rendimiento de materia seca por hectárea.

Para la obtención de los valores de esta variable, se realizó la conversión de kg/m^2 a ton/ha.

3.4 Desarrollo del Experimento.

3.4.1 Pruebas de germinación de la semilla.

La determinación de las pruebas de germinación y pureza de la semilla de acuerdo a las densidades de siembra observadas con (Jiménez 1990) se efectuaron el 24 de julio de 1992, para posteriormente determinar el conteo de las mismas 24 días después, es decir, el 18 de agosto de 1992. Resultando la mayoría con un bajo porcentaje de germinación debido posiblemente a la mala calidad de la semilla. En el cuadro No. 20 se presenta el porcentaje de germinación de los pastos.

Cuadro No. 20. PORCENTAJE DE GERMINACION, PUREZA Y SEMILLA PURA VIABLE DE LOS PASTOS POR SEMILLA.

Pasto	cajas de germinación				germinación	pureza	SPV
	1	2	3	4			
rhodes	53	53	35	47=188/4	47	98.8	46.4
guinea	0	0	3	2 = 5/4	1.25	97	1.21
jaragua	3	7	3	4 = 17/4	4.25	74	3.14
llanero	27	35	20	29=111/4	27.75	96	27
buffel	11	13	24	18= 66/4	16.5	96.8	16
lloron	95	85	79	45=304/4	76	96	73
klein	19	8	18	8= 53/4	13.25	96.8	13

En el cuadro No. 21 se observan las densidades de siembra que se utilizaron.

Cuadro No. 21. DENSIDADES DE SIEMBRA (Jiménez 1990).

Pasto	densidad de siembra	
	kg / ha	
rhodes	12	
guínea	6	
jaragua	20	
llanero	5	
buffel	6	
llorón	1	
klein	2	
merkeron	1600 -	3400
king grass	3500	
taiwan	3500	
callie	1000 -	2000
cruza 1	1000 -	2000
eatrella	1000 -	1500

En el cuadro No. 22 se presenta la cantidad tanto de semilla como de material vegetativo a utilizar en 15 y 45 metros cuadrados, después de realizar las correcciones de los porcentajes de germinación, pureza y semilla pura viable, basándonos en las densidades de siembra del cuadro No. 21 de (Jiménez 1990).

Cuadro No. 22. CANTIDAD DE SEMILLA Y MATERIAL VEGETATIVO
 OBTENIDA DESPUES DE LOS CALCULOS PARA ² 15 M Y ² 45 M CON SUS
 RESPECTIVAS UNIDADES EN GRAMOS.

Pasto	kg SPV	MV	²	²
	Ha	TON/Ha	gr/15m	gr/45m
rhodes	25.84		39	117
guinea	495.0		700	2100
jaragua	637		955	2800
llanero	18.51		28	84
buffel	37.5		56	168
llorón	1.37		2	6
klein	15.38		23	69
merkeron		1.6-3.4	3	9
king grass		3.5	5300	15500
taiwan		3.5	5300	15500
callie		1.0-2.0	2200	6700
cruza 1		1.0-2.0	2200	6700
estrella		1.0-1.5	2200	6700

3.4.2 Análisis del suelo.

La determinación de los análisis químicos del suelo se realizó en el laboratorio Fersol de Occidente, ver cuadro No. 23.

Cuadro 23. ANALISIS QUIMICO DEL SUELO.

CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA	
Materia orgánica	‡ ----- 1.6
NUTRIENTES	
N-Nitrico	p.p.m. kg/ha---- 16.0
N-Amoniacal	p.p.m. kg/ha---- 38.5
P-Disponibile	p.p.m. kg/ha----224
K-Asimilable	p.p.m. kg/ha----519
Ca-Asimilable	p.p.m. kg/ha--75600
Mg-Asimilable	p.p.m. kg/ha-- 3360
Fe	p.p.m. -- -Tr-
PH SUELO (1:1)	-- 8.0
LEN	-- 68
NTA	-- 122

3.4.3 Control de la vegetación.

Se efectuó con azadón y cazanga y posteriormente se quemó, los días 8 y 9 de junio de 1992.

3.4.4 Despiédre.

Se utilizó una carretilla y unos costales para sacar las piedras de la parcela entre los días 10 y 15 de junio de 1992.

3.4.5 Preparación del terreno.

Esta se efectuó con dos araduras y dos pasos de rastra el día 17 de junio de 1992.

El surcado se realizó con tiro de caballos a una distancia de 60 centímetros el día 18 de julio de 1992.

3.4.6 Siembra.

La época de siembra estuvo determinada por la entrada del temporal de lluvias, procediendo a efectuar la misma por los siguientes pastos: Cruza 1, Callie, Estrella A, Merkeron, Taiwan y King Grass, entre los días 20 y 23 de julio de 1992.

Esta se realizó abriendo con azadón el surco y se depositaron al fondo del mismo trozos de caña con 4 ó 5 nudos y posteriormente se taparon.

Mientras que la siembra de los pastos por semilla se realizó los días 22 y 23 de agosto de 1992, debido en primera instancia a que fué muy difícil conseguir la semilla, ya que únicamente vendían por saco y a precios considerablemente muy altos y solo se necesitaban algunos kilos; por lo que fué necesario valerse de algunos oficios expedidos por dependencias estatales hacia los campos de experimentación y casas comerciales para obtener la semilla requerida para el experimento; y en segunda instancia a

que una vez conseguida la semilla y después de haber realizado la prueba de germinación, ésta presentaba un bajo porcentaje y por lo tanto la semilla utilizada resultó ser de muy baja calidad, teniéndose que volver a conseguir más material, retardándose y dificultándose más el trabajo.

La siembra se realizó en forma manual a chorrillo, depositándose la semilla a un costado del surco y a muy poca profundidad. Posteriormente se tapó con una rastra de ramas.

3.4.7 Emergencia.

Los pastos de material vegetativo emergieron entre los días 20 y 23 de agosto de 1992.

Mientras que los pastos por semilla germinaron del 26 al 31 de agosto de 1992.

3.4.8 Fertilización.

El fertilizante se aplicó cuando las plantas tenían una altura aproximada de 10 a 15 centímetros; donde la fuente de nitrógeno fué el nitrato de amonio (33.5%) y el superfosfato de calcio triple (46%).

Se utilizó la formula 70-80-00; realizando la primera aplicación de todo el fósforo y la mitad del nitrógeno del 5 al 8 de septiembre de 1992, mientras que en la segunda se aplicó la otra mitad de nitrógeno entre los días 24 y 26 de septiembre de 1992.

3.4.9 Prácticas de cultivo.

La primer escarda se realizó del 01 al 03 y la segunda del 16 al 17 de septiembre de 1992 respectivamente. Con el objeto de aflojar el suelo para un mejor desarrollo de la raíz, controlar hierbas y aporcar plantas. La hierba que ocasionó mayor problema para erradicarla fué el Arador.

3.4.10 Combate de plagas.

Durante el desarrollo de las especies se presentó únicamente la hormiga cortadora del follaje (*Atta sp*) y acarreadora de semilla (*Acromyrmex sp*), controlándolas con aplicaciones de Anfurán 400 IM. Utilizándose una aspersora de 18 litros.

3.4.11 Cosecha.

El corte se efectuó después del espigamiento entre los días 21 y 23 de enero de 1993, cuantificando el porcentaje de cobertura y la altura de la planta, utilizándose cazangas, bolsas de papel, marcador y etiquetas, ver cuadro No. 24.

Cuadro No. 24. CUANTIFICACION DEL PORCENTAJE DE COBERTURA Y ALTURA. LAS FECHAS DE RECOLECCION FUERON DEL DIA 21 AL 23 DE ENERO DE 1993.

B1 ***	*(%)	* Altura*	B2***	*(%)	* Altura*	B3***	*(%)	* Altura
rhodes	50	1.14	jaragua	35	1.20	cruzal	100	0.55
cruza 1	100	0.60	estrella	100	0.70	llanero	20	1.40
king grass	20	3.20	buffel	75	0.65	jaragua	1	0.70
klein	60	0.20	llanero	10	1.50	rhodes	80	1.50
merkeron	50	3.20	rhodes	85	1.30	guínea	2	0.35
callie	100	0.90	king g.	20	2.62	buffel	50	0.60
llanero	1	0.70	guínea	0	0	klein	60	0.40
guínea	0	0	callie	100	0.80	king g.	20	2.90
taiwan	25	3.58	merkeron	40	3.10	llorón	25	0.35
llorón	50	0.30	taiwan	30	3.60	merkeron	35	2.80
buffel	100	0.90	llorón	20	0.25	estrella	100	0.60
estrella	100	0.50	cruza 1	100	0.70	callie	100	0.50
jaragua	30	0.80	klein	80	0.85	taiwan	30	2.90

Altura en metros. *

Porcentaje *(%)*

Bloque (B1, B2, B3) ***

3.4.12 Secado del pasto.

Se realizó el secado del pasto hasta obtener un peso constante, a una temperatura de 60° C y en una estufa marca Felisa, entre los días 28 de enero y 05 de febrero de 1993 respectivamente.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en el Análisis de Varianza se presentan de acuerdo a la clasificación de los pastos en cuanto a su porte conocidos como: alto, medio y bajo.

4.1 Análisis de varianza.

4.1.1 Rendimiento de materia seca en kg/m²

4.1.1.1 Pastos de porte alto.

Los resultados obtenidos en el experimento en esta variable se encuentran en el cuadro No. 25, donde se observa una gran variación en los valores tanto entre tratamientos como entre bloques de las especies estudiadas.

Cuadro No. 25. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA EN KG/M EN LOS PASTOS DE PORTE ALTO.

trat. No.	Especie	Bloques			Total	\bar{x} 2 kg/m
		I	II	III		
1	Taiwan	6.086	7.754	2.498	16.338	5.446
2	King grass	1.244	0.784	3.632	5.66	1.886
3	Merkeron	1.388	1.003	1.668	4.059	1.353
4	Jaragua	0.214	0.084	0.144	0.442	0.147
5	Llanero	0.034	0.134	0.184	0.352	0.117
		8.966	9.75	8.126	26.851	8.949
		1.793	1.951	1.625	5.370	1.780

Al realizar el Análisis de Varianza, el cuál se muestra en el cuadro No. 1 del Apéndice, se observa que el factor de variación, tratamiento, muestra una diferencia significativa, no siendo así para el factor bloques que no muestra diferencia estadística significativa. Debido a lo anterior, se procedió aplicar la comparación de medias para identificar el ó los mejores pastos en esta Variable. Los resultados se consignan en

el Cuadro No. 26. En él se observa que mediante la prueba de Duncan al 0.05 % de probabilidad solamente hay dos grupos de variación, en los cuales en el primer grupo solo lo compone un tratamiento siendo éste la especie Taiwan ya que tiene el valor más alto en rendimiento de peso en seco, lo cuál nos permite inferir que esta especie puede ser una buena alternativa para el productor que desee realizar la actividad ganadera.

Cuadro No. 26. COMPARACION DE MEDIAS EN LA VARIABLE PESO SECO (MS) DE 5 ESPECIES FORRAJERAS EN KG/M .

trat. No.	Especie	x 2 kg /m	DUNCAN 0.05
1	Taiwan	5.44	a
2	King grass	1.88	b
3	Merkeron	1.35	b
4	Jaragua	0.147	b
5	Llanero	0.117	b

4.1.1.2 Pastos de porte medio.

En lo que se refiere a esta Variable, los resultados alcanzados se encuentran en el cuadro No. 27 donde se observa alta variación tanto entre genotipos como entre bloques.

Cuadro No. 27. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL RENDIMIENTO DE 2 MATERIA SECA EN KG/M DE LOS PASTOS DE PORTE MEDIO.

trat. No.	Especie	Bloques				Total	x 2 kg/m
		I	II	III	Total		
1	Rhodes	0.364	0.444	0.904	1.712	0.570	
2	Llorón	0.134	0.264	0.214	0.612	0.204	
3	Klein	0.254	0.424	0.314	0.992	0.330	
4	Buffel	1.338	0.304	0.414	2.056	0.685	
		2.09	1.43	1.84	5.37	1.78	
		0.52	0.35	0.46	1.34	0.44	

Al aplicar el Análisis de la Varianza a esta variable, los resultados obtenidos se concentran en el cuadro No. 2 del Apéndice, en él se observa que arrojaron diferencia estadística no significativa, tanto para la fuente de variación tratamiento como para bloques, por lo cuál solo se presentan en el Cuadro No. 28 los resultados ordenados en forma decreciente.

Cuadro No. 28. PROMEDIOS ORDENADOS EN FORMA DECRECIENTE DE LA VARIABLE MATERIA SECA DE 4 ESPECIES PORRAJERAS EN KG/M .

trat. No.	Especie	- x 2 kg/m
1	Buffel	0.685
2	Rhodes	0.570
3	Klein	0.330
4	Llorón	0.204

A pesar de haber realizado la evaluación de estas especies, se observan diferencias en dos grupos, siendo la menor para los pastos Klein y Llorón y los de mayor para Buffel y Rhodes, lo que resulta de gran utilidad conocer este carácter ya que nos permite observar los pastos que alcanzaron más rendimiento.

4.1.1.3 Pastos de porte bajo.

En el caso de estos pastos, los resultados se presentan en el Cuadro No. 29, pudiendose observar una alta variación entre tratamientos y bloques.

Cuadro No. 29. RESULTADO OBTENIDO EN EL RENDIMIENTO DE
 2
 MATERIA SECA EN KG/M DE LOS PASTOS DE PORTE BAJO.

trat, No.	Especie	Bloques			Total	x 2 kg/m
		I	II	III		
1	Estrella A.	0.579	0.814	0.928	2.321	0.773
2	Cruza 1	1.003	1.642	0.543	3.188	1.062
3	Callie	1.512	1.228	0.309	3.049	1.016
		3.094	3.684	1.780	8.558	2.851
		1.031	1.228	0.593	2.852	0.950

El resultado del Análisis de Varianza se concentra en el Cuadro No. 3 del Apéndice, en el cuál se observa que tanto el factor tratamiento como el de bloques tienen diferencia estadística no significativa, por lo que solo se presentan en el Cuadro No. 30 los resultados ordenados en forma decreciente.

Cuadro No. 30. PROMEDIOS ORDENADOS EN FORMA DECRECIENTE DE LA VARIABLE MATERIA SECA DE TRES ESPECIES FORRAJERAS DE PORTE BAJO.

trat. No.	Especie	x 2 kg/m
1	Cruza 1	1.062
2	Callie	1.016
3	Estrella A.	0.773

Al realizar la evaluación se observa que los resultados son similares para Cruza 1 y Callie, mientras que para Estrella A. fué menor, ya que este pasto fué el que presentó mayor ataque por la hormiga cortadora de follaje.

4.1.1.4 Promedio de rendimiento de materia seca en ton/ha.

En los Cuadros No. 31, 32 y 33 se pueden observar los promedios de toneladas de materia seca por hectárea que arrojaron cada una

de las especies en estudio. En este caso el de mayor promedio para pastos de porte:

alto fué, Taiwan con 54 ton/ha de materia seca.

medio fué, Buffel con 6.85 ton/ha de materia seca.

bajo fué, Cruza 1 con 10.62 ton/ha de materia seca.

Cuadro No. 31. PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE MATERIA SECA POR HECTAREA PARA PASTOS DE PORTE ALTO.

trat. No.	Especie	\bar{x} ton/ha materia seca
1	Taiwan	54.460
2	King grass	18.860
3	Merkeron	13.530
4	Jaragua	1.470
5	Llanero	1.170

Cuadro No. 32. PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE MATERIA SECA POR HECTAREA PARA PASTOS DE PORTE MEDIO.

trat No.	Especie	\bar{x} ton/ha materia seca
1	Buffel	6.850
2	Rhodes	5.700
3	Klein	3.300
4	Llorón	2.040

Cuadro No. 33. PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE MATERIA SECA POR HECTAREA, PARA PASTOS DE PORTE BAJO.

trat. No.	Especie	\bar{x} ton/ha materia seca
1	Cruza 1	10.620
2	Callie	10.160
3	Estrella A.	7.730

Al analizar los resultados obtenidos en esta variable, se puede decir que el rendimiento alcanzado por todas las especies es de regular a bueno, considerando que durante la etapa fenológica la humedad en el suelo no fué muy buena; no obstante lo anterior, los pastos: Taiwan, Buffel, Rhodes, Cruza 1 y Callie, mostraron una buena capacidad productiva.

Esta variable es hasta cierto punto la más importante para decir si una especie se siembra en una región determinada. El rendimiento alcanzado en los pastos es de regular a bueno, como ya se comentó anteriormente. Siendo los mejores Taiwan para pastos de porte alto, Buffel y Rhodes para porte medio, y Cruza 1 y Callie para los de porte bajo; lo cuál permite establecer que la zona de estudio tiene una gran capacidad productiva para este tipo de cultivos forrajeros.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo se establecen las siguientes conclusiones.

1.- Entre las especies de porte alto el zacate Taiwan es el que presenta la mejor perspectiva para su establecimiento en la región, pero la topografía del Municipio que en su mayor parte es accidentada limita su cultivo ya que es un zacate para corte.

2.- Para las especies de porte medio los zacates Buffel y Rhodes son los que ofrecen la tendencia a un mejor rendimiento.

3.- Mientras que en las especies de porte bajo, los pastos Cruza 1 y Callie también muestran una tendencia a un mayor rendimiento, pudiendo utilizarlos en suelos profundos para evitar la erosión.

Los zacates rastreros y de porte medio también compiten con las malas hierbas, con una leguminosa que se denomina en la región Arador. En los zacates de porte alto la competencia fué en las primeras fases del cultivo, esto se debe a que el terreno para el experimento se utilizó anteriormente en la siembra de Maíz.

Se puede concluir también que los zacates de corte son una opción para terrenos planos donde se pueda utilizar maquinaria y se pretenda implantar un programa de producción de forraje para tener esta fuente durante la época de secas.

Por las características agroclimáticas de la región las especies de porte medio y bajo presentan mejores alternativas de crecimiento y quizá de adopción.

Los zacates amacollados son una opción para cerriles y los rastreros para una mayor producción intensiva donde pueda utilizarse el riego y poca pendiente.

Por lo que sugerimos realizar evaluaciones en los pastos con diferentes dosis de fertilización y tipos de pastoreo para observar su rendimiento y recuperación al sobrepastoreo del ganado.

VI. LITERATURA CONSULTADA

1. Beetle, A. A. 1983. Las Gramíneas de México. Vol. I SARH-COTECOCA. México, D.F.
2. ----- 1987. Las Gramíneas de México. Vol. II SARH-COTECOCA. México, D.F.
3. ----- 1991 A. Las Gramíneas de México. Vol. III SARH-COTECOCA. México, D.F.
4. ----- 1991 B. Las Gramíneas de Sonora. SARH-COTECOCA.
5. Burton, G. W. 1992. Boletín el Pastizal. No. 12 SOMMAP. México.
6. Byron, L. B. and C. R. Tischler. 1980. Cytological and Electrophoretic Investigations of the Origin of Callie Bermudagrass. CROP Sci 20: 409-410.
7. Carrillo, M. L. y J. G. Donald. 1977. Algunos Zacates en Sonora. Comité del Fomento Ganadero. Sonora, Hermosillo México.
8. CIPEJ. 1991. El Zacate Buffel y su Potencial Forrajero en la Costa del Pacífico. Boletín No. 24. México.
9. Díaz, G. G. y Alvarez, C. M. 1987. Andropogon, Un Nuevo Pasto para la Costa de Jalisco. SARH-INIPAP
10. Díaz V. N. y H. Hernández. 1986. Intervalos de Corte y Fertilización Nitrógenada Sobre Biomasa de Pasto Estrella. Memoria del 5to. Congreso Nacional de SOMMAP. Chihuahua, Chih. P. 7.

11. Eguiarte, V. J. y L. Avila. 1985. Producción de Forraje
CIPEJ Campo Experimental Pecuario Clavellinas.
Tuxpan Jalisco, México. P 1-77.
12. ----- y P. C. Rodríguez. 1985. Establecimiento
y Utilización del Zacate Estrella de Africa en la
Producción de Carne. INIP-SARH UGRJ Campo
Experimental Pecuario Clavellinas. Tuxpan Jalisco
México. P. 1-8.
13. ----- y M. Valencia. 1986. Actualización Sobre
Producción de Forrajes en la Costa del Pacífico.
INIFAP-SARH Campo Experimental Pecuario El Macho,
Nayarit. P. 4: 1-22. México.
14. ----- , S. A. Gonzalez y P. R. Martinez. 1991.
Producción de Semilla y Forraje de Pastos en el Sur
de Jalisco. 4ta. Reunión Científica Agropecuaria y
Forestal. INIFAP-SARH P. 44 México, D.F.
15. Flores Menendez, J. A. 1980. Bromatología Animal. 1a.
edición. Ed. Limusa. México, D.F.
16. García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de
Clasificación Climática de Koppen. 2da. edc. UNAM.
Instituto de Geografía. P. 128. México, D.F.
17. García, E. G. , J. F. Sanchez y D. M. Aguilera. 1991.
Evaluación de Gramíneas en Apoyo al Plan de Manejo
Integral de la Cuenca Hidrográfica, Santiago
Bayacora Durango. Memoria del 7mo. Congreso Nacional
de SOMMAP. P. 14. Durango, Dgo.

18. González, V. E. y J. A. Ortega S. 1990. Comparación de los Sistemas de Pastoreo Rotacional y Continuo en una Pradera de Zacate Guínea. Memoria del 7mo. Congreso Nacional de SOMMAP P. 27 Tamaulipas, Cd. Victoria.
19. Guevara, R. F., J. V. Eguiarte y F. Ramírez. 1984. Comparación de dos Sistemas de Pastoreo con Becerros Suizo-Pardo en Zacate Estrella. Reunión de Investigación Pecuaria en México. P. 16.
20. Harvard B. y C. Duclos. 1975. Las Plantas Forrajeras Tropicales. 1a. edición. Ed. Blume.
21. Hughes, H. D. , E. M. Haeth y S. M. Metcalfe. 1985. Forrajes. Ed. CECOSA. P. 89-92. México, D.F.
22. Ibarra, F. F. y R. C. Jerry. 1989. Necesidades de Tecnología para el Mantenimiento y Preservación de Praderas de Zacate Buffel en México y los Estados Unidos. Fomento Ganadero. P. 13-14. México, D.F.
23. Infante, G. S. y L. P. Zarate. 1984. Métodos Estadísticos. 1a. edición. México, D.F.
24. INIA. 1979. Zacate Klein. Otra Alternativa para el Norte de Coahuila. CIAN Campo Agrícola Experimental Zaragoza, Coahuila. SARH Boletín No.74 México.
25. Jiménez, M. A. 1990. Semillas Forrajeras para Siembra Universidad Autonoma de Chapingo. México. P. 69-72.

26. Jiménez, R. G. 1992. Evaluación Agronomica de Gramíneas en la Costa de Guerrero. Memoria del 8vo. Congreso Nacional de SOMMAP. P. 74 Guadalajara, Jalisco.
27. Maldonado, A. L. 1974. Manual de Agrostología. COTECOCA SAG. México, D.F.
28. Martínez, J. A. 1989. Evaluación de Pastos Nativos e Introducidos en La Región de los Altos de Jalisco. Memoria del 5to. Congreso Nacional de SOMMAP. P.33. Chihuahua, Chih.
29. ----- 1990. Guía para Establecer Pastos para Praderas en los Altos de Jalisco. Folleto No. 2. SARH-INIFAP. México.
30. ----- y F. Avila. 1992. Ganancia de Peso en Toretas Cebuinos en Praderas de Temporal de Bermuda Cruza Uno. Memoria del 8vo. Congreso Nacional de SOMMAP. P 75. Guadalajara, Jalisco.
31. Mata, T. R. y P. H. garcía. 1980. Fonapas Zapopan Jalisco.
32. McIlroy, R. J. 1987. Introducción al Cultivo de los Pastos Tropicales. 1a. edición. Ed. Limusa. México.
33. Medina, M. E. y O. M. Osuna. 1989. Respuesta del Zacate Buffel a la Fertilización Nitrógenada Bajo Temporal en el Norte de Coahuila. Memoria del 5to. Congreso Nacional de SOMMAP. P. 3. Chihuahua, Chih.

34. Mena, H. L. y F. Villanueva. 1992. Efecto de la Quema Prescrita Sobre la Producción de Forraje en Zacate Jaragua. Memoria del 8vo. Congreso Nacional de SOMMAP. P. 55. Guadalajara, Jalisco.
35. Ortega, S. A. 1986. Forrajes de Corte. SARH-INIFAP. México.
36. Palomo , S. J. 1990. Informe Anual de la Red de Forrajes. CIRN. Campo Experimental Río Bravo. INIFAP. México.
37. Peralta, M. A. y S. A. Ramos. 1987. Pasto Llanero Andropogon gayanus Kunth. Una alternativa para el Tropico de México. SARH-INIFAP México.
38. Robles, S. R. 1983. Producción de Granos y Forrajes. 4ta. edición. Ed. Limusa México, D.F.
39. SAG. 1976. Memoria del Seminario Internacional de Ganadería Tropical. Banco de Mexico.
40. SAG. 1978. Zacate Rhodes. Folleto Técnico. Plan Lerma. México, D.F. P. 1-3.
41. SARH. 1979. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana. Memoria del Tomo I. COTECOCA. P. 89-141.
42. SARH. 1991. 7mo. Censo Agropecuario. COTECOCA.
43. SEP. 1982. Cultivos Forrajeros. Manuales para la Educación Agropecuaria. Ed. Trillas México.
44. SG. 1988. Los Municipios de Jalisco. Guadalajara, Jalisco Colección de Enciclopedias de México.

45. SPP. 1991. Plan General Urbano de San Cristóbal de la Barranca Jalisco; Secretaría de la Presidencia. México.
46. Snedecor. 1977. Metodología de Trabajo del Comité Técnico para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero. SARH. México, D.F.
47. Villarreal de Puga, L. M. 1987. Guías de Excursiones Botánicas de México. Tomo III. U de G. P.19-48.
48. Warren G. M. and G. W. Burton. 1982. Harvest Frequency and Fertilizer Effects on Yield, Quality, and Persistence of Eight Bermudagrass.
49. Yates, A. 1979. Mejores Pastizales para los Tropicos, 1a. edición. Australia, Queensland.

VII. APENDICE

Cuadro No. 1. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE, RENDIMIENTO DE MATERIA SECA EN KG/HA PARA PASTOS DE PORTE ALTO.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
trat.	4	57.19	14.3	6.0 **	3.84	7.01
Bloque	2	0.27	0.13	0.06 NS	4.46	8.65
E. Exp.	8	19.08	2.38			
Total	14	76.53				

Cuadro No. 2. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE, RENDIMIENTO DE MATERIA SECA EN KG/HA PARA PASTOS DE PORTE MEDIO.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Trat.	3	0.43	0.14	1.11 NS	4.76	9.78
Bloque	2	0.05	0.03	0.21 NS	5.14	10.92
E. Exp.	6	0.78	0.13			
Total	11	1.28				

Cuadro No. 3. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE, RENDIMIENTO DE MATERIA SECA EN KG/HA PARA PASTOS DE PORTE BAJO.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Trat.	2	0.14	0.07	0.35 NS	6.99	18.0
Bloque	2	0.63	0.32	1.53 NS	6.99	18.0
E. Exp.	4	0.83	0.21			
Total	8	1.61				

NS= No significativo

* = Significativo al 1 % (0.01)

**= significativo al 5 % (0.05)