

Universidad de Guadalajara

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



**"VIABILIDAD DEL MATERIAL VEGETATIVO DEL PASTO
ESTRELLA AFRICANA, (*Cynodon plectostachyus*).
A DIFERENTES INTERVALOS DE SIEMBRA
CONSERVADO A LA SOMBRA"**

Tesis Profesional

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA
JOSE ILDEFONSO PEREZ RODRIGUEZ

LAS AGUJAS MPIO. ZAPOPAN, JAL. 1995



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

26 de abril de 1993

C. PROFESORES:

M.C. TOMAS LASSO GOMEZ, DIRECTOR
ING. MANUEL GALINDO TORRES, ASESOR
DR. HUGO MORENO GARCIA, ASESOR

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

VIABILIDAD DEL MATERIAL VEGETATIVO DEL PASTO ESTRELLA AFRICANA
(Cynodon plectostachyus) A DIFERENTES INTERVALOS DE SIEMBRA
CONSERVADO A LA SOMBRA

presentado por el (los) PASANTE (ES) JOSE ILDEFONSO PEREZ RODRIGUEZ

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 PENA MUNGUIA.



BIBLIOTECA CENTRAL

ryr*

mam



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD.....
Expediente
Número 1041/02.....

26 de abril de 1988

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

JOSE ILDEFONSO PEREZ RODRIGUEZ

titulada:

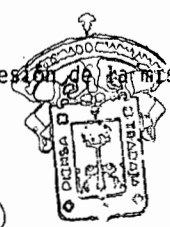
ANÁLISIS DEL MATERIAL VEGETATIVO DEL PASIO COPIEL (Cynodon dactyloides) A DIFERENTES INTERVALOS DE SIEMBRA CONSERVADO A LA SOMBRA

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

Tomas Lasso

M.C. TOMAS LASSO GÓMEZ



BIBLIOTECA CENTRAL

ASESOR

[Signature]

ING. MANUEL GALINDO TORRES

ASESOR

[Signature]

DR. HUBERTO ADRENO GARCIA

srd'

mam

Al contestar este oficio cítese fecha y número

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

- A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA .
- A LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
- A LAS AUTORIDADES DE LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
- A MI DIRECTOR DE TESIS: ING. M.C. TOMAS LASSO GOMEZ, POR SU AYUDA PARA EFECTUAR ESTE TRABAJO.
- A MIS ASESORES, ING. M.C. HUGO MORENO GARCIA E ING. M.C. MANUEL GALINDO TORRES, POR SU APOYO EN EL TRABAJO REALIZADO.
- A LOS COMPAÑEROS DE LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS.
- A MI AMIGO, ING. M.C. JUAN RUIZ MONTES, POR SU VALIDA COLABORACION EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

D E D I C A T O R I A S

A MIS PADRES:

PRESCILIANO PEREZ ALFARO

BIBIANA RODRIGUEZ MARTINEZ

A MIS HERMANOS:

EVARISTO PEREZ RODRIGUEZ

JOSE ALFREDO PEREZ RODRIGUEZ

MOISES PEREZ RODRIGUEZ

MARIA DEL REFUGIO PEREZ RODRIGUEZ

A MI ESPOSA:

ANA MARIA VELAZCO MERCADO

CON TODO CARINO DEL MUNDO, PARA TODAS ESTAS PERSONAS QUE HICIERON POSIBLE MI FORMACION, YA QUE SU ESFUERZO Y SACRIFICIO HICIERON POSIBLE QUE LLEGARA A SER UN PROFESIONISTA.

I N D I C E

	PAGS.
INDICE DE CUADROS Y CROQUIS	i
RESUMEN	v
I. INTRODUCCION	1
1.1. OBJETIVO	2
1.2. HIPOTESIS	2
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. CARACTERISTICAS BOTANICAS DEL PASTO ESTRELLA AFRICANA	3
2.2. ORIGEN Y DISTRIBUCION	3
2.2.1. ECOTIPO	5
2.2.2. ESTRELLA COMUN	5
2.2.3. ESTRELLA SURINAM	5
2.2.4. ESTRELLA SANTO DOMINGO	5
2.2.5. ESTRELLA AMERICANA	6
2.2.6. ESTRELLA MEJORADA DE TUXPAN	6
2.3. ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS	6
2.3.1. PREPARACION DEL SUELO	6
2.3.2. EPOCA DE SIEMBRA	8
2.3.3. SIEMBRA	9
2.3.4. FERTILIZACION	11
2.4. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE FORRAJES	15
2.4.1. FACTORES CLIMATICOS	15
2.4.2. PRECIPITACION PLUVIAL	15

2.4.3.	HUMEDAD	16
2.4.4.	TEMPERATURA	16
2.4.5.	EVAPORACION	17
2.4.6.	LUZ	18
2.4.7.	VIENTO	18
2.4.8.	FACTORES FISIOGRAFICOS	18
2.5.	PRODUCTIVIDAD DEL PASTIZAL	19
2.6.	VALOR NUTRITIVO DE LOS FORRAJES	22
2.7.	CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL	25
2.8.	SISTEMA DE PASTOREO	26
2.8.1.	PASTOREO CONTINUO	26
2.8.2.	PASTOREO ROTACIONAL	27
2.8.3.	PASTOREO CERO O MECANICO	28
2.9.	PRODUCCION DE PASTURA EN DIFERENTES REGIONES DE MEXICO	29
2.9.1.	REGION TEMPLADA	30
2.9.2.	REGION TROPICAL HUMEDA	30
2.9.3.	REGION TROPICAL SECA	31
2.9.4.	REGION MONTANOSA	32
2.10.	FLAGAS Y ENFERMEDADES	32
2.11.	CONTROL DE MALEZAS	34
3.	MATERIALES Y METODOS	36
3.1.1.	LOCALIZACION Y UBICACION	36
3.1.2.	CLIMA	36
3.1.3.	SUELO	37
3.1.4.	VEGETACION	38

3.2.	DESARROLLO DEL EXPERIMENTO	39
3.2.1.	PREPARACION DEL SUELO	39
3.2.2.	SIEMBRA	39
3.2.3.	TRATAMIENTO	40
3.2.4.	DISEÑO EXPERIMENTAL	43
3.2.5.	VARIABLES A MEDIR EN EL ESTUDIO	43
3.2.6.	RENDIMIENTO	43
3.2.7.	COBERTURA VEGETAL	44
4.	RESULTADOS Y DISCUSION	45
4.1.	RENDIMIENTO DE ESTRELLA AFRICANA	45
4.1.1.	MATERIA SECA	45
4.2.	COBERTURA VEGETAL	46
4.3.	COMPOSICION BOTANICA	48
5.	CONCLUSIONES	50
6.	LITERATURA CITADA	51



I N D I C E D E C U A D R O S

		PAGS.
CUADRO No. 1	INTERVALO DE SIEMBRA ENTRE TRATA-- MIENTOS	41
	CROQUIS	42
CUADRO No. 2	RENDIMIENTO DE MATERIA SECA - (TON./HA.) DE LOS DIFERENTES TRATA-- MIENTOS	45
CUADRO No. 3	ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIEN-- TO DE MATERIA SECA DE LOS DIFEREN-- TES TRATAMIENTOS	46
CUADRO No. 4	DENSIDAD DE PLANTAS POR PARCELA	47
CUADRO No. 5	ANALISIS DE VARIANZA SOBRE DENSIDAD DE PLANTAS POR UNIDAD DE SUPERFICIE EXPERIMENTAL	48
CUADRO No. 6	COMPOSICION BOTANICA, DURANTE EL - PERIODO DE ESTABLECIMIENTO DE LOS - TRATAMIENTOS	49

A P E N D I C E

	PAGS.
GRAFICA No. 1 RENDIMIENTO DE MATERIA SECA - - - (TON./HA.) DE LOS DIFERENTES TRATA- MIENTOS	55
GRAFICA No. 2 DENSIDAD DE PLANTAS POR PARCELA	56
GRAFICA No. 3 COBERTURA VEGETAL POR TRATAMIENTO - DE LA ESPECIE EN ESTUDIO (% DE - - PLANTAS POR TRATAMIENTO)	57
GRAFICA No. 4 COBERTURA VEGETAL DE MALEZA POR - - - TRATAMIENTO EN ESTUDIO (% DE PLAN- TAS POR TRATAMIENTO)	58
GRAFICA No. 5 AREA DESNUDA POR TRATAMIENTO (%)	59

R E S U M E N

El presente trabajo fue conducido en los Campos Experimentales de la División de Ciencias Agronómicas, localizado en Los Belenes, Zapopan, Jalisco., teniendo coordenadas 20° 23' de latitud norte y meridiano 103° 23' de longitud oeste, y una elevación de 1700 m.s.n.m.

El tipo de suelo predominante es el migajon arenoso y con un clima tropical sub-húmedo.

La finalidad de este trabajo, fue evaluar la viabilidad del material vegetativo del pasto estrella de africa, para así asegurar un establecimiento aceptable, que nos garantice una buena producción de forraje.

La superficie total utilizada fue de 550 m²; siendo la parcela experimental de 9 m² y la útil de 6.25.

El área recibió una fertilización básica de 50 unidades de nitrógeno por hectárea, para apoyar al establecimiento del material vegetativo.

El diseño que se utilizó fue bloques al azar, con 8

tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento, para sí tener una mayor confiabilidad de los resultados obtenidos, durante el período de evaluación. (Julio - Noviembre).

Los parámetros analizados fueron: Cobertura vegetal y rendimiento. Para el primer parámetro del orden anterior, el mejor establecimiento le corresponde a los dos primeros tratamientos (0 y 24 hrs.), en cuanto a rendimiento de materia seca el mejor tratamiento lo obtuvo el tratamiento número 2, con una producción de 4.3 Ton./Ha. de materia seca; sin embargo, el tratamiento I también obtuvo una alta producción por hectárea, toneladas de materia seca.

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

En las regiones tropicales de México, los sistemas de producción animal de rumiantes, se han desarrollado en base al pastoreo de forrajeras, principalmente gramíneas, las cuales constituyen la principal fuente de energía y proteína para el ganado, y sobre todo, la más económica.

El pasto estrella africana ha demostrado ser una gramínea que se adapta bien al trópico mexicano, proporcionando forraje de excelente calidad, con un alto potencial para producir carne y leche, en las diferentes explotaciones del país, y es una opción para aquellas zonas donde se tiene problemas de salinidad, topografía accidentada que tenga riego y que no se aproveche eficientemente para cultivos agrícolas.

Algunas características de Estrella es el presentar una buena digestibilidad, el contenido de proteína es alrededor de 22.4 % en base a materia seca, es un pasto con alto contenido de fibra cruda, celulosa y lignina, además se propaga fácilmente se hace por medio de cepas, tallos y estolones, para obtener los rendimientos que aquí se mencionan es necesario llevar las técnicas adecuadas como: son los riegos oportunos, la fertilización, la rotación de

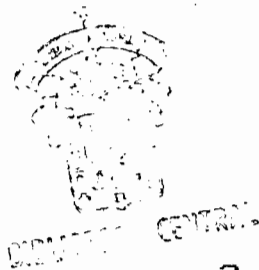
potreros, por lo anteriormente expuesto, el establecimiento de praderas por medio de material vegetativo cada día es más utilizado.

1.1. O B J E T I V O

El objetivo del presente trabajo consiste en evaluar la viabilidad del pasto estrella africana, sembrado a diferentes intervalos de tiempo después del corte, y conservado bajo la influencia de la sombra.

1.2. H I P O T E S I S

Que el material vegetativo del pasto estrella africana pierde viabilidad linealmente, en función del tiempo de siembra post-corte.



2. REVISIÓN DE L I T E R A T U R A

2.1. CARACTERÍSTICAS BOTANICAS DEL PASTO ESTRELLA AFRICANA

Pilger, Hitchcoch (1972), Havard, Dulos (1969). Este pasto se le conoce comúnmente como estrella africana, estrella de africa y grama estrella, pertenece a:

Características Botánicas

Familia - - - - - Gramínea
Sub-familia - - - - - Festocoidea
Tribu - - - - - Chloridea
Género - - - - - Cynodon
Especie - - - - - Plectostachyus (Kschum)

2.2. ORIGEN Y DISTRIBUCION

Harlan (1970). Este pasto es originario del este de Africa y se encuentra ampliamente distribuido a través de las regiones tropicales del mundo, la distribución natural de la especie está asociada con la hendidura oriental de Etiopía, Harlan (1970). Siendo característico de los lagos de ésta

región.

White Moir y Cooper (1971). En América este pasto ha expandido rápidamente su distribución, en las regiones tropicales y subtropicales, principalmente de Centroamérica y Las Antillas, así como Florida y E.U.A.

Actualmente el estrella africana está siendo ampliamente utilizado con excelentes resultados en países como: Costa Rica, Guatemala, Puerto Rico, República Dominicana y Cuba, tanto para la producción de carne como de leche, sin embargo, en la mayoría de estos países el pasto estrella africana, es reportado como: *Cynodon influensis*. Vicente-Chandler, et al (1974), Cubillos (1977), Machado y Méndez (1979), y no como *Cynodon plectostachyus*. Que es como se le identifica en México, por lo cual no sabemos con exactitud, si se está hablando del mismo pasto, aunque se puede señalar que presentan bastante semejanza.

Es una especie que en la actualidad se encuentra ampliamente distribuida en el sureste de México, así como zonas cercanas a la Costa del Pacífico, desde el Estado de Chiapas, y en Estado de Sinaloa: mientras que en el Golfo de México lo encontramos desde Yucatán hasta el Estado de Tamaulipas.

2.2.1. ECOTIPO

Como ya fue señalado con anterioridad, existen algunas divergencias respecto a la especie a que corresponde la estrella africana, sin embargo, se tienen reportes que nos señalaron que existen varios ecotipos o variedades de cynodon plectostachyus rueche (1977) siendo los siguientes:

2.2.2. ESTRELLA COMUN

Su origen exacto no se ha precisado, pero indudablemente constituye un ecotipo nuevo es el más abundante en la Huasteca y en el país, actualmente.

2.2.3. ESTRELLA SURINAM

Selección originaria de ese país.

2.2.4. ESTRELLA SANTO DOMINGO

Una selección hecha por el campo de material traído de la República Dominicana. A su vez se origina de la colección de estrellas traídas de Africa, por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos.

2.2.5. ESTRELLA AMERICANA

Una selección utilizada en el sur de E.U.A., particularmente el sureste de Texas.

2.2.6. ESTRELLA MEJORADA DE TUXPAN

Material proveniente de dos introducciones se ha encontrado en el Estado de Veracruz.

2.3. ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS

2.3.1. PREPARACION DEL SUELO

Menciona Blaser (1952), con respecto a la preparación del terreno que todo lo que suele necesitarse al preparar el terreno para las cosechas forrajeras es que quede bien firme, para poder cubrir uniformemente las semillas con una capa de tierra de poco espesor. si existe la presencia de gran cantidad de malas hierbas, puede ser conveniente enterrar los arados para que la siembra resulte más fácil. Lo mismo podría decirse respecto a la presencia de residuos vegetales sobre la superficie pero las siembras pueden resultar mejor sobre una superficie que existan residuos de este tipo. Como todas las siembras de plantas forrajeras, conviene que el suelo



quede bien firme por debajo de la semilla, es preferible una labor con discos y otras formas de labor superficial, que una labor de arado para una siembra forrajera, cuando el terreno deba quedar preparado de ese modo. Una labor de arado poco profunda, puede dar los mismos resultados que una labor con discos. Cuando exista el problema de semilla de cereales dejada en el terreno, una labor profunda puede enterrar la mayor parte, de esta semilla a bastante profundidad. Y evitar que interfieran los cereales nacidos de esa semilla en el desarrollo de la vegetación de las plantas forrajeras.

Mcilroy, (1984). Recomienda el arado del suelo, y se cultivan, mediante el paso de una rastra, con el fin de que la superficie quede fina.

Flores, (1975). Menciona que crece bien en suelos secos, que no sean demasiado pobres, prefiere suelos bien drenados, de cualquier textura, incluyendo los arenosos, progresa bastante bien en terrenos accidentados. Donde se dificultan las prácticas para sembrar, otros cultivos; prefiere la humedad, pero no es exceso, y es resistente a las sequías no muy prolongadas.

2.3.2. EPOCA DE SIEMBRA

Gobierno Estado de Jalisco. (1973). Generalmente las regiones donde se desarrollan éstos zacates permiten su siembra durante todo el año, sobre todo si se cuenta con la facilidad de riego durante la sequía. Sin embargo, en las áreas de temporal. Lo más recomendable es realizar la siembra al inicio del periodo de lluvias.

La siembra que permite mayor seguridad en el establecimiento, es la que se realiza en los meses de inicio de lluvias, ya que permite preparar el terreno con anterioridad, y asegurar una adecuada disponibilidad, de humedad durante la etapa de nacencia y crecimiento.

Cuando se dispone de riego es conveniente adelantar la siembra unos 30 o 40 días para evitar la competencia de malezas, aplicando uno o dos riegos hasta que se normalice el temporal de lluvias, aprovechando la humedad residual y completando un establecimiento con riego de auxilio en climas templados o fríos éstos pastos no desarrollan su potencial pero se obtiene un corte con excelente producción y se puede alcanzar a cosechar un nuevo rebrote.

En éstas condiciones la siembra está condicionada, a la presencia de heladas por lo que la época de siembra se ve limitada a realizarse al inicio del temporal o al momento que comienzas a elevarse las temperaturas si es que se dispone de riego.

Se debe considerar que las siembras en condiciones de riego en climas templados o fríos, se realizan cuando las temperaturas ya son altas. Regularmente en éstas regiones después de temporal de lluvias disminuyen en las temperaturas dramáticamente por lo que no es recomendable realizar la siembra durante esta época.

2.3.3. SIEMBRA

González (1982). Menciona que la siembra al voleo, consiste en colocar tallos o estolones sobre el terreno arado y luego enterrarlos, mediante una rastra de discos livianos, a una profundidad de 1 a 2.5 cms. aproximadamente.

La siembra en surcos, consiste en depositar el material vegetativo en el fondo del surco y tapanlo mediante una cultivadora a 10 cms. de profundidad.

Este mismo autor, recomienda utilizar densidades de siembra entre 800 y 1200 kgs. por hectárea de material vegetativo.

Mcilroy (1984). Señala que la siembra se realiza al comienzo de las lluvias, en forma al voleo sobre el terreno, pasando los discos sobre el material vegetativo, para así fomentar su incorporación al suelo. Para asegurar el éxito de este sistema de siembra, es deseable la presencia de lluvias dos días después de la siembra. Este método no es apropiado en las partes más secas de los trópicos, donde los materiales de plantación deben dejarse caer en surcos y taparlos, mediante una cultivadora. En estas condiciones climáticas desfavorables se recomienda bajas densidades de siembra, con el fin de reducir la competencia entre plántulas.

Córdova, (1978). Realizó un experimento en el Centro Experimental Pecuario de Matías Romero Oax., con clima tropical húmedo. Para evaluar el establecimiento de los siguientes pastos tropicales.

Ferrer (Cynodon dactylon); Estrella africana (Cynodon plectostachyus); Guinea (Panicum maximun), Jaragua (Hyparrhenia rufa) y Elefante (Pennisetum purpureum). Se utilizó una densidad de siembra de 30 kgs. de semilla por

hectárea, para Guinea y Jaragua y una tonelada de material vegetativo para el resto de los pastos. La fertilización utilizada fue de 50 kgs. de nitrógeno por hectárea 20 días después de la siembra, para apoyar el establecimiento.

Los zacates Pangola y Estrella tuvieron el mejor comportamiento, ya que a los 6 0 7 meses de plantados respectivamente, se encontraban bien establecidos.

2.3.4. FERTILIZACION

Flores (1980). Señala que la fertilización se realiza a la salida de cada pastoreo (25 - 35 días abril - octubre y 45 - 50 el resto del año). Con aplicaciones de 60 kgs. de nitrógeno por hectárea.

Meléndez (1980). Encontró que la respuesta del pasto estrella africana a la fertilización nitrogenada, tiende a ser lineal hasta niveles de 500 kgs. de nitrógeno por hectárea por año, aumentando grandemente el rendimiento de materia seca de la planta.

Para producir un kilogramo de materia seca de pasto estrella, se requieren 24 grs. de nitrógeno, 11.5 de fosforo y 26.6 de potasio.

Vicente Chandler y Col, (1974). Consideran que el nitrógeno estimula, la utilización de los carbohidratos en el desarrollo de la planta. La fertilización nitrogenada provoca una disminución en el contenido de pectina, celulosa y hemicelulosa, una digestibilidad mejor de la planta y en cierto pasto un contenido mayor de nitrógeno.

Chico y Col, (1975). Menciona que en especies tropicales los mayores niveles de nitrógeno no mejoran significativamente, la digestibilidad pero incrementan marcadamente el rendimiento de materia seca.

Monroy (1978). Realizó un experimento en el Campo Experimental de Alma Tamaulipas, con clima tropical seco.

La duración del experimento comprendió la temporada de lluvias, 140 días a partir del 30 de julio y el registro de peso de los animales, se hacía cada 30 días. Se utilizaron cuatro hectáreas, divididas en dos parcelas de dos hectáreas cada una.

La primera parcela recibió una fertilización de 160-60-00 y se le asignó una carga de cuatro animales por hectárea de la raza cebú, con peso inicial de 180 kgs.

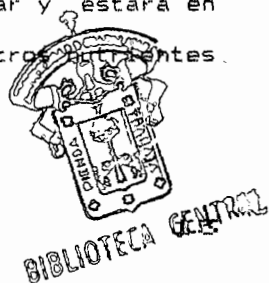
La número dos no recibió fertilización y se le asignó una carga de dos animales por hectárea, obteniendo los siguientes resultados.

La ganancia por animal para la parcela de pasto estrella no fertilizada fue de 84 kgs.; sin embargo, la que si recibió fertilización, tuvo una ganancia de 63.75 kgs. por animal. La ganancia en kilogramos de carne por hectárea, para la parcela fertilizada fue de 255 y para la no fertilizada 168.

Lo anterior indica que la fertilización tiene un efecto significativo, en la producción de carne por hectárea.

González, (1982). Para las condiciones agroclimáticas del Valle de Zapopan, Jalisco. Los índices mayores de recuperación se obtiene con aplicaciones de 300 - 400 kgs. de nitrógeno/hectárea por año.

Para acelerar el crecimiento y establecimiento, se debe de hacer una aplicación de 30 kgs. de nitrógeno por hectárea 40 días después de la siembra, ya que en este período el pasto habrá desarrollado su sistema radicular y estará en condición de absorber el nitrógeno, así como otros nutrientes que requiera.



Eguiarte, (1984). Realizó un experimento en el Campo Experimental El Macho, en Tecuala, Nayarit, como clima tropical seco. El experimento se dividió en dos etapas: La época seca y la época de lluvias, con duración de 184 días y 84 respectivamente. Los parámetros a medir son: La suplementación mineral y la fertilización de praderas, para saber la respuesta del ganado, se utilizaron cuatro tratamientos, con 5 animales y 3 hectáreas cada una de ellos.

El primer tratamiento recibió únicamente sal común; el segundo tratamiento, recibió sal común y suplemento fosfórico; el tercer tratamiento, recibió sal común, y suplemento fosfórica y 180 - 60 - 00; el cuarto tratamiento, recibió sal común, suplemento fosfórico, 180 - 60 - 00 y materiales traza.

El comportamiento para la época de secas es: T4 144; T3 112; T2 50 y T1 64 kilogramos por hectárea, respectivamente.

El comportamiento de los tratamientos, para la época de lluvias es: T4 274; T3 218; T2 171 y T1 173 kilogramos de carne por hectárea.

2.4. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE FORRAJES

Nilsie, (1962). Menciona que las cosechas forrajeras de las diferentes especies y variedades dependen de las distintas condiciones ecológicas imperantes en la región como son: Climáticas, Fisiográficas y Edáficos.

2.4.1. FACTORES CLIMATICOS

Gobierno Estado, Jalisco. (1977). Estos factores son fenómenos meteorológicos representados por el estado atmosférico del cual ocurren día a día, tales como: La precipitación, humedad, radiación y viento, todos éstos factores pueden ser medidos por medio de instrumentos meteorológicos. Teniendo influencia el establecimiento producción diaria y anual de las praderas artificiales.

2.4.2. PRECIPITACION PLUVIAL

Visher, (1954). Especifica que es la fuente de agua para las plantas la mayor parte de agua que se precipitan sobre la tierra procede de la condensación del vapor de agua desprendido de la superficie de los océanos en consecuencia la cantidad de agua que cae sobre una arca particular, depende en cierto grado de su proximidad a un océano. Al

igual que el agua es uno de los factores del medio, que más influyen en el rendimiento de las plantas forrajeras. En áreas áridas del mundo es el agua quién determina la especie que pueden persistir.

2.4.3. HUMEDAD

Huss, (1966). Menciona que la humedad es un factor que influye en la producción y la clasifica como: Un resultado de la presión de la saturación, atmosférica y la temperatura, pudiendo ser expresada como absoluta y relativa, siendo la primera la cantidad de agua presente en una unidad de volumen de aire y la humedad relativa expresada en cantidad de vapor de agua en porcentaje.

Visher, (1954). Menciona que el agua es uno de los factores ecológicos de más importancia que influyen en la producción forrajera. La distribución durante el ciclo y la cantidad total de la precipitación son factores importantes en la regulación de la posible adaptación de una especie forrajera, en particular a un medio dado.

2.4.4. TEMPERATURA

Cushwall, (1971). Menciona que la temperatura afecta el



crecimiento de la planta en varias formas, pero la forma que más nos interesa es el efecto que tiene sobre el crecimiento o producción de forrajes.

Huss y Aguirre, (1976). Mencionan que todas las plantas tienen una temperatura que es óptima para su crecimiento, los efectos más importantes es el número de días entre la última helada en la primavera y la primera. La longitud de la época de crecimiento nos da una medida de potencial de pastoreo. La temperatura varía entre las especies, pero para la mayoría de las especies de estación caliente entre 28 y 32 °C, siendo éstas temperaturas menores para las especies de estación fría, temperatura, de 35 °C retarda el crecimiento y puede ser dañina. Temperatura arriba del promedio de 32 °C son zonas semiáridas particularmente durante las ondas cálidas y sequías en donde las altas temperaturas pueden para el crecimiento de las plantas y si continúa puede matar muchas plantas forrajeras. La época de crecimiento fisiológico es el tiempo cuando la temperatura y agua están simultáneamente adecuadas para estimular el crecimiento de la planta.

2.4.5. EVAPORACION

Estrada, (1973). Este factor determina en gran parte la efectividad de la precipitación siendo una función de la

temperatura la humedad y el viento.

2.4.6. LUZ

Watson, (1974). Menciona que muchas de las especies forrajeras requieren una exposición total, o muy cerca del total a la luz solar para llevar a cabo la fotosíntesis, la principal fuente de luz es la radiación solar, de los principales factores que afectan la luz, la duración y calidad, tanto como las condiciones atmosféricas la contaminación del aire. La estación del año, la longitud de día y muchos otros.

2.4.7. VIENTO

Huss y Aguirre, (1976). Mencionan que el viento puede ser algún factor limitante en alguna área y bajo ciertas condiciones, sirve como medio de circulación del oxígeno, bióxido de carbono, otros gases atmosféricos y el vapor del agua, la sequía se hace más seria debido a que son acompañadas por vientos muy veloces y secos.

2.4.8. FACTORES FISIOGRAFICOS

Gobierno Estado Jalisco. (1977). Dentro de éste grupo se

atribuyen en principalmente las condiciones físicas del suelo como la topografía, altitud, grado de pendiente y otros factores que modifican la superficie de la tierra.

De los principales se cuenta la topografía y la altitud, la primera de ellas consiste en las características principales de los accidentes del terreno, siendo una gran variedad, entre los lugares que se consideran adecuados para la siembra.

2.5. PRODUCTIVIDAD DEL PASTIZAL

James, (1974). Menciona que la productividad de un pastizal está determinada por la interacción de varios factores limitativos como son: genéticos, nutritivos, climáticos, y por el manejo que el hombre les da a éstos.

Dentro de manejo, tenemos la libertad de elegir la planta que se desea cultivar, la época de siembra y método que se empleará, enriquecer el suelo, variar la carga animal.

Velázquez, (1983). La productividad de un pasto, depende de la resistencia de este a factores adversos como: capacidad de recuperación al fuerte pastoreo, tolerancia a las heladas, resistencia a la sequía, por un lado y por otro, al manejo

que se le de al suelo y al pasto mismo.

Meléndez, (1980). Señala que bajo condiciones tropicales del Estado de Tabasco, la producción total del pasto estrella varía de 16 - 20 toneladas de materia seca/hectárea, por año.

Sánchez, (1986). En praderas de temporal de estrella evaluó en el Trópico seco los siguientes parámetros: Ganancia de carne por hectárea, ganancia por animal y capacidad de carga.

El experimento comprendió tres períodos: Febrero - Junio 141 días; Julio - Octubre 113 días; Noviembre - Marzo 139 días.

La carga animal utilizada para los tres períodos fue de 1.5 animales por hectárea. La ganancia de peso por animal para el primer período fue de 13.48 Kgs. Con una producción de 20.64 Kgs. de carne por hectárea; para el segundo período 63.46 Kgs. de carne por animal y 99.98 Kgs. de carne por hectárea; en el tercer período, la ganancia por animal fue de 28.71 y 47.62 Kgs. la ganancia de carne por hectárea.

Huerta, (1972). Señala que al pastorear el zacate estrella africana en la zona de Río Bravo, Tamaulipas,

durante 121 días bajo temporal, usando cargas de 2, 4, y 6 cabezas por hectárea; se obtuvo una producción de 187, 346 y 589 Kgs. de carne por hectárea respectivamente.

Carreta Carreon F. (1985). Realizó un experimento, para saber el potencial de producción de carne del zacate estrella de africa, en el campo experimental El Macho, en Tecuala, Nayarit, clima tropical AW seco.

La evaluación comprendió la etapa de secas y el periodo de lluvias, se utilizaron 8 hectáreas y 24 vaquillas F1 (Cebú X Europeo).

La carga animal utilizada fue de 3 animales por hectárea, la cual se varía en el transcurso del trabajo. Los animales se rotaban y pesaban, cada 28 días. La ganancia diaria por animal promedio 0.46 Kgs., la ganancia por animal 125 y 288 Kgs. de carne/Ha.

Córdoba, (1978). Realizó un experimento en la región de Matías Romero, Oaxaca, con clima tropical húmedo. Para evaluar la ganancia de peso y la producción de carne/Ha., en pasto estrella de africa. Los animales se pesaban cada vez que se rotaban (cada 28 días), durante un año.

El tipo de animal utilizado fue el cebú, con un peso vivo de 170 Kg. y con una carga animal de 3.38.

Los resultados obtenidos son: Ganancia diaria de peso promedio/animal/año 294 grs. Los aumentos de peso por animal 107 Kg. y la producción de carne por hectárea 361 Kgs.

Martínez, (1978). Evaluó ganancia de peso en la época seca, en la región de la Huasteca Tamaulipeca; clima AW (Tropical seco), utilizando praderas de estrella y animales destetados a los 250 Kgs. de peso vivo, de la raza Brahman.

La carga animal fue de 2 animales por hectárea; durante el estudio se les proporcionó un Kg. diario por animal, de un suplemento que contenía el 20 % de proteína cruda, agua y sal. Logrando un aumento de peso por animal de 40.6 Kg. y diario .290 Kg. por animal; el aumento de peso por hectárea de 83 Kgs.

2.6. VALOR NUTRITIVO DE LOS FORRAJES

Hughes, citado por Padilla (1977). El valor nutritivo de un forraje depende de la palatabilidad que tenga, de su composición química y de su digestibilidad.

La falta de palatabilidad de un forraje es decir, (la propiedad de provocar sensaciones desagradables en cuanto a sabor y olor). Se ve afectada por la madurez, especies asociada y alimentos dados previamente al ganado; lo cual provoca menor ingestión de alimento.

La composición química de los forrajes varía de acuerdo a factores como: Especie de planta, la etapa de crecimiento, característica del suelo, los fertilizantes que se utilicen y el contenido de humedad del suelo.

A medida que una planta madura, los cambios físicos y químicos que experimenta, provocan una disminución de la digestibilidad de la energía que contiene.

La digestibilidad puede variar desde un máximo de 85 % hasta un mínimo de 30 %.

Misson, citado por Fadilla (1977). El valor nutritivo de los forrajes, se demuestra con la producción lechera, el crecimiento rápido de los animales jóvenes, y buen estado los que se destinan al mercado; sin embargo, si el valor nutritivo del forraje es bajo, se presentan retardos en el crecimiento, distintos grados de adelgazamiento, abortos, esterilidad y una mayor tasa de mortalidad de animales.

Reportes de Colombia, citado por Meléndez (1977). La proteína cruda del pasto estrella en base seca es de 14.22 % y en verde 3.8 %.

Morrison (1965). El valor nutritivo de los forrajes, es la cantidad de principios nutritivos digestibles que proporciona los forrajes para la alimentación del ganado es de mucha importancia conocer los principales factores que determinen el valor nutritivo de este, desde el punto de vista de las aplicaciones prácticas, el valor nutritivo de un forraje depende de la palatabilidad, composición química y de su digestibilidad.

Composición química de los forrajes, las plantas forrajeras son agentes primarios para la utilización de la energía solar, del hidrógeno y oxígeno del agua, el anhídrido carbónico del aire, para sintetizar los principios nutritivos que pueda proporcionar los forrajes a los animales principales, los hidratos de carbono se dividen en dos clases principales: La celulosa bruta y los extractos no nitrogenados, la primera contiene, los hidratos de carbono relativamente insolubles, como la celulosa de la que solo puede ser digestible del 35 - 75 %. Los segundos comprenden las partes solubles de los hidratos de carbono almidones y azúcares.

2.7. CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL

Meléndez (1980). Menciona que la carga animal, es el número de animales por hectárea, que mantiene en estado satisfactorio y productivo un pastizal, durante un determinado periodo de vida y tiempo.

El pasto estrella en condiciones de riego, soporta 4 animales por hectárea en invierno, y hasta 8 en verano.

Meléndez (1980). Señala que el pasto estrella soporta una carga de animales 4.5 por hectárea, obteniendo una ganancia diaria por animal de 0.394 y una ganancia total anual por hectárea de 375 Kgs.

Este mismo autor encontró que al fertilizar pasto estrella, en la región de Chontalpa, Tabasco, con 300 Kg. de nitrógeno por hectárea por año y utilizando una carga de 4.8 animales por hectárea, se obtuvo una producción de 470 Kg. de carne/año.

2.8. SISTEMA DE PASTOREO

2.8.1. PASTOREO CONTINUO

Mciroy (1984). Menciona que en un sistema extensivo, en el cual el ganado permanece en la misma zona del pastizal, durante períodos de tiempo prolongados el índice de carga animal es bajo, pero aún así en la estación seca se da el sobrepastoreo y en la época de lluvias el sub-pastoreo.

Johan (1990). Señala que en este sistema el ganado es colocado en una pastura, y se mantiene en ella. El animal tiene libre acceso a todas las partes del campo y no se hacen previsiones de descanso del cultivo.

En estas condiciones el animal tiene la oportunidad de seleccionar el pasto que consume; sin embargo, si la presión de pastoreo excede la capacidad de la pastura, se disminuye la oportunidad de selección y el animal vuelve a pastorear la misma planta con mayor frecuencia. Así se entra al sobrepastoreo de la pradera.

2.8.2. PASTOREO ROTACIONAL

Mcilroy (1984). Es un sistema intensivo de manejo de pastizales, el cual se practica con las praderas permanentes.

La zona de pastoreo, se subdivide en cierto número de praderas, y se hace pasar sistemáticamente a los animales de una a otra, en rotación.

Cada parcela se pastorea durante un periodo de tres a siete días, con un índice de carga animal alto.

Posteriormente se pasa el ganado a la parcela siguiente y se deja la primera en reposo; para cuando se termina el pastoreo de la última parcela de la secuencia, la primera debe estar lista, para sufrir el pastoreo por segunda vez.

El objetivo de este sistema es utilizar los pastos cuando son jóvenes y muy nutritivos, y permitirles un periodo de recuperación.

Johan (1990). Señala que es un sistema basado en cambiar al ganado de una pastura a otra, a intervalos definidos; es conveniente hacer en el sistema, que el grupo de animales de mayor producción, vayan pastoreando por delante, y el grupo

de menor producción, pastoree el resto.

Guevara (1986). En Santiago Ixcuintla, Nayarit, con clima tropical seco. Se utilizaron dos sistemas de pastoreo continuo y rotacional. En praderas de riego de pasto estrella.

Se utilizó una carga animal de 7.5 animales por hectárea, de 110 Kg. de peso promedio. La producción de carne por hectárea, para el sistema continuo es de 314 Kg. y para el rotacional 449.

2.8.3. PASTOREO CERO O MECANICO

Mcilroy (1984). Consiste en cultivar forrajes para corte este sistema reduce los costos de corte, y el acarreo, por evolución de la maquinaria moderna, sobre todo las cosechadoras de forrajes.

En este sistema no hay pérdidas por pisoteo, debido a la eficiencia de utilización de los pastos.

El control del meteorismo es mayor, sobre todo si se deja que los pastos se sequen un poco antes de dárselos a los animales.

Johan (1990). Este sistema comprende el picado en verde y la desecación parcial, antes de ser suministrado al ganado. Una de las ventajas del sistema, es que produce menor desperdicio de forraje. Y por lo tanto, hay una economía en su utilización y se reduce el daño por pisoteo, en los suelos húmedos.

2.9. PRODUCCION DE PASTURA EN DIFERENTES REGIONES DE MEXICO

De Alba (1976). Menciona que las regiones árida y semiárida, comprende el 40 % de la superficie nacional 757 113 Km.², con una altura sobre el nivel del mar. De 0 a 2 400 m. el clima es seco o árido donde la evaporación excede a la precipitación.

La precipitación, de 50 a 600 mm. anuales, de Junio a Septiembre. Temperatura media de 22 °C anuales, por lo anterior la vegetación está constituida por grama nativa *Bouteloua gracilis*, *Muhlenbergia hiliaria*, *Sporobolus*, y bajo riegos *Lolium* principalmente, los rendimientos en ésta región fluctúan de 112 a 1120 Kg. de materia seca/Ha./año, y con un coeficiente de agostadero de 10 a 40 Ha./animal.

2.9.1. REGION TEMPLADA

De Alba (1976). Menciona que comprende el 10 % del territorio nacional (189,279 Km.²). Se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 1500 a 2500 m. clima semiseco, precipitación pluvial, de 400 a 900 mm. anuales temperatura media anual de 18 °C. Los recursos naturales de forraje son muy semejantes a los anteriores, región árida y semiárida, sin embargo, éstos tienen una mayor productividad que le permite una mayor capacidad de carga, Medicago sativa es la principal forrajera en las áreas de riego, en 1980 se reportó.

Una superficie forrajera de 248 mil hectáreas con un rendimiento de 64 toneladas, se han introducido gramíneas y leguminosas de los géneros Lolium festuca y Chloris.

2.9.2. REGION TROPICAL HUMEDA

De Alba (1976). Menciona que la región cubre un 13 % de la superficie nacional 260,363 Km.² y se localiza de 0 a 1000 m.s.n.m. Clima tropical con tres épocas: Nortes lluvias y secas, temperatura de 18 °C mínima y 38 °C máxima no posee muchas gramíneas forrajeras nativas, algunas naturalizada como el remolino (Paspalum notatum), sin embargo, se

encuentran muchas introducidas como especies de gramíneas de los géneros *Cynodon*, *Echinochla*, *Panicum* e *Hyparrhenia*, soporta carga animal, de 2 a 5 cabeza/Ha./año. Algunas leguminosas como *Leucaena*, ésta región es la de mayor potencial productivo desde el punto de vista forrajero, la característica de los forrajes tropicales son: Alto rendimiento de materia verde, resistencia al pastoreo, de bajo a mediano valor nutritivo y fácil establecimiento.

2.9.3. REGION TROPICAL SECA

De Alba(1976). Se localiza de 0 a 600 m.s.n.m. con un clima, tropical cálido con dos épocas, lluvias y secas, precipitación pluvial de 600 a 1200 mm. anuales. Temperatura superior a los 18 °C en el mes más frío, los recursos forrajeros son: Guinea (*Panicum maximum*), (Pangola), (*Digitaria decumbens*), Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Estrella africana (*Cynodon plectostachyus*) y los géneros *Desmodium*, *Machoptilium*, *Centrosema* y *Leucaena*, ésta región posee un potencial menor en producción forrajera que la región tropical húmeda, sin embargo prosperan las especies que soportan menores carga animales, 1 cabeza/Ha./año.

2.9.4. REGION MONTAÑOSA

De Alba (1976). Se localiza en zona de más de 2000 m.s.n.m. Clima frío con temperatura media de 17 °C, anual. El tipo de vegetación son pastos de género Lolium, algunas nativas y otras introducidas, el pasto Kikuyo adaptado a ésta región (Pennisetum clandestinum). La vegetación de pastizal ésta compuesta con vegetación secundaria de bosque caducifolio, las explotaciones son de ovinos y ganado mayor en pastoreo.

Las regiones de mayor potencial forrajero por lo anterior mencionado son: Las regiones tropicales húmedas y tropical seca en éstas regiones la mayor parte de las gramíneas forrajeras son introducidas, la región templada posee una mayor productividad que la región seca, con la posibilidad de aumentar aún más ésta producción introduciendo especies mejoradas, que se adapten con buena producción a las condiciones templadas.

2.10. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Echavarría, S. (1973). Menciona que son las plagas a últimas fechas se han constituido en un serio problema un gusano defoliador identificado como: Mocis sp. el cual tiene



alta preferencia por el pasto estrella africa. Se ha observado que en el estado, aparece principalmente en la época de secas o sea de Febrero a Mayo. Y es tal su voracidad que en pocos días puede dejar totalmente limpios de forraje grandes extensiones de este pasto, cuando aparece ésta plaga lo hace en pequeños manchones que se empiezan a extender rápidamente, por lo tanto, debe hacerse el control en forma rápida ya que las manchas a veces cuando se detecta el gusano éste ya invadió grandes extensiones y puede ser muy costoso su control, los resultados se han obtenido con el uso del insecticida sevin en polvo humectable en dosis de 4 a 6 Kg./Ha., la aplicación del producto debe de hacerse muy temprano por la mañana, que es cuando el gusano se encuentra en la parte superior de la planta.

Otro insecto que ataca al estrella africana es la mosca pinta (*Areolamia postica* ó *Areolamia spp.*). Sin embargo son ligeros los daños que provoca ésta plaga a este pasto en relación al que causa otros pastos tropicales, como Pangola la principal forma de eliminar el problema en estrella africana, es recomendado pastorear fuertemente el área infectada.

2.11. CONTROL DE MALEZAS

Echavarría, S. (1973). Menciona que las especies no deseables en la composición botánica del pastizal la representan las malezas, esta incluyendo los arbustos y la mayoría de la hierba, éstas plantas son indeseables porque:

- a) Compiten en luz, agua y nutrientes con plantas forrajeras de mayor calidad nutritiva y de más alta rendimiento.
- b) Causan daño a los animales por ser venenosas o tóxicas o porque tienen espinas que provocan heridas a los animales.

Es muy importante que la pradera este libre de maleza durante el establecimiento, durante este período se presenta una alta infestación de malas hierbas, las cuáles es necesario combatir con productos químicos, efectuando el control de maleza durante los primeros días del establecimiento de la pradera será más rápido, ya que el pasto se desarrollará sin competencia serán controladas por medio de chaponeos, o en forma natural por el pastoreo de la pradera o la agresividad del pasto estrella africana en caso de presentarse una infestación de maleza arbustivas o leñosas

se recomienda controlarlas con herbicida selectivo o bien chaponeo manual, para el control de las malezas arbustivas o leñosas se recomienda aplicar Tordon 1. en una dosis de 2 litros de producto por 100 litros de agua, en caso de presentarse una alta infestación de malezas de hojas anchas, es necesario combatir las con un herbicida selectivo por estas malezas como el 2.4. D. amina.

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

3.1.1. LOCALIZACION

El experimento se realizó en el Campo Experimental Los Belenes de la División de Ciencias Agronómicas, dependiente de la U. de G. localizados en Los Belenes, Municipio de Zapopan, Jalisco. teniendo las coordenadas 20° 23' de latitud norte y 103° 23' longitud oeste y una elevación de 1700 m.s.n.m.

3.1.2. CLIMA

La clasificación climática según García (1973) es; A Wo (W)(E)G, la cual se define de la siguiente manera:

A: Clima tropical subhúmedo.

WO: Es el más seco de los subhúmedos, con temperaturas menores de 43.

W: Por lo menos 10 veces mayor lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año, que es el más seco, y el % de lluvias en invierno, entre 5 y 10 del total anual.

(E): Extremoso, oscilan entre 7 y 14 °C.

(G): El mes más cálido de solsticio de verano. El período de lluvias inicia en Junio y termina en Octubre, con una precipitación promedio anual de 874 mm. de los cuales 827 se precipitan en el período de lluvias (94 %) del total anual.

La evapotranspiración es de 891 mm. por lo que se marca un déficit de humedad, que es muy marcado en la época de estiaje. (Febrero - Mayo).

La temperatura promedio anual es de 22.9 °C.

3.1.3. SUELO

Los suelos de éste lugar son migajón arenosos en la parte superior y arenosos migajón en la parte media inferior, y tienen la característica de retener un alto contenido de humedad, debido al gran número de poros que presenta la pómez.

Esta humedad que llena los huecos de la pómez y de las arenas, es aprovechar fácilmente por las plantas, ya que es agua libre; los huecos no se saturan totalmente, lo cual

propicia una buena respiración radicular.

El tipo de arcilla predominante es la caolinita (arenas volcánicas).

Por lo anterior es posible un segundo cultivo de bajo requerimiento de humedad. La erosión eólica es muy común en los meses de Febrero y Marzo ya que las partículas del suelo son arrastradas por el aire, debido a la época cohesión.

La profundidad de los suelos es de 34 cm. en el horizonte A y de 34 - 54 en el horizonte B.

El color es café-amarillento, muy permeables y de fácil manejo, en los cuáles predomina la agricultura de temporal.

El pH de éstos suelos en su mayoría es ácido y oscila entre 5.5 y 6.5 por lo cual se recomienda aplicaciones de cal agrícola y una elevada aplicación de materia orgánica, para aumentar la fertilidad del suelo. Rosas (1987).

3.1.4. VEGETACION

En la parte central del Estado predomina la vegetación subtropical o selva baja caducifolia. Predominando las

especies de pasto navajita; Tepame (*Acacia pennatula*), Zacate Cabeza de Burro (*Paspalum notatum*). También encontramos bosque aciculifolio (Pino): Bosque caducifolio espinoso: Guamuchil (*Phitecellobium dulce*), Huizache (*Acacia farneciana*), Bosque aciculi-esclerofilo (pino - encino). Bosque esclerofilo caducifolio compuesta por especies de navajita, Tepame (*Acacia pennatula*). Zacate rhodes (*Choloris gayana*); y Encino. Rosas (1987).

3.2. DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

3.2.1. PREPARACION DEL TERRENO

Primeramente se dio un paso con los arados de discos, en seguida se dieron dos pasos de rastra al suelo, con la finalidad de desmoronar las partículas más grandes y hacer una cama de siembra.

Una vez que se tenía la finura deseada, se procedió a surcar, previamente a la siembra.

3.2.2. SIEMBRA

Una vez preparado el suelo, se procedió a sembrar en forma manual el material vegetativo, durante un período de 8

días, ya que diariamente se sembraba un tratamiento, con sus respectivas cuatro repeticiones.

La fecha de inicio de siembra fue en los primeros días del mes de Julio de 1992.

La densidad de siembra que se empleó fue de 1200 Kgs. de material vegetativo por hectárea.

El establecimiento de la pradera se apoyo, con una fertilización de 50 unidades de nitrógeno por hectárea, utilizando como fuente de nitrógeno la urea (46 %).

3.2.3. TRATAMIENTOS

Fueron distribuidos 8 tratamientos, consistentes éstos, en la diferencia en horas, desde el momento del corte del material vegetativo a su correspondiente siembra. (Cuadro 1 y Croquis 1).

Cuadro 1. Intervalo de siembra entre tratamientos

TRATAMIENTOS	SIEMBRA POST-CORTE (HORAS)
T1	0
T2	24
T3	48
T4	72
T5	96
T6	120
T7	144
T8	168

Dichos tratamientos fueron distribuidos en cuatro repeticiones, en una superficie de 5.50 m.²; siendo la parcela experimental de 9m.² (3X3 m.) y la parcela útil de 6.25 m.² (2.5X2.5).

Lo anterior indica que se eliminó 0.5 m. por lado de cada parcela experimental, para eliminar el posible efecto de bordo y orilla; dejándose ese mismo ancho entre parcelas, (Croquis 1).



Croquis 1. Distribución de tratamiento en campo

T8	T1	T2	T5
T7	T7	T4	T1
T6	T4	T5	T3
T5	T6	T1	T7
T4	T2	T8	T6
T3	T8	T3	T8
T2	T5	T6	T2
T1	T3	T7	T4

3.2.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Calzada (1970). Los tratamientos en estudio fueron distribuidos bajo un diseño de bloques al azar, y analizados por el siguiente modelo estadístico.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

- μ = Efecto de la media poblacional
- T_i = Efecto del i ésimo tratamiento
- B_j = Efecto de bloque
- E_{ij} = Efecto del error experimental

3.2.5. VARIABLES A MEDIR EN EL ESTUDIO

3.2.6. RENDIMIENTO

Por medio de todas las lecturas tomadas directamente en campo, se pudo obtener un peso seco por tratamiento, por parcela y por hectárea.

Primeramente se cortó el pasto, registrando la producción de cada parcela y se tomaron 200 grs. de material verde, para determinar materia seca.

3.2.7. COBERTURA VEGETAL

La cobertura vegetal se midió según la técnica de Smith (1980). El método de la línea de transecto, consiste en colocar una cinta de acero entre dos estacas, a una separación conocida, se hace un inventario a lo largo de la línea. De todas las plantas existentes, y a la vez, se determina la cobertura de éstas, por transecto.

Para determinar el número de plantas por parcela, se colocaron el número de plantas de especie se obtuvo, excluyendo la cantidad de plantas de especie en estudio y tomando como promedio la suma de los transectos. Para determinar la superficie en estudio y tomando como promedio la suma de los dos transectos.

Para determinar la superficie desnuda, se restó a la longitud total la superficie cubierta por el área basal de la especie en estudio y de malezas.

IV. RESULTADO Y DISCUSION

4.1. RENDIMIENTO DE ESTRELLA AFRICANA

4.1.1. MATERIA SECA

En el Cuadro 2, se muestra el rendimiento de materia seca de los tratamientos en estudio.

Cuadro 2. Rendimiento de materia seca (Toneladas por Hectárea) de los diferentes tratamientos.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (TON./HA.)
T1	4.64
T2	4.35
T5	2.99
T8	2.93
T4	2.92
T3	2.73
T6	2.26
T7	2.09

En el Cuadro 2, se observó una tendencia de mayor producción de materia seca por hectárea, para los tratamientos 1 y 2 (4.64 y 4.35 toneladas por hectárea)

respectivamente.

Los tratamientos 5, 8, 4, 3, 6 y 7, presentan menor producción de materia seca, pero sin embargo no hubo diferencia estadística, en cuanto a tratamientos lo cual se debió, posiblemente a las constantes lluvias que se presentaron durante el lapso de la siembra.

Cuadro 3. Análisis de varianza para rendimiento de materia seca de los diferentes tratamientos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 0.05-0.01
Tratamiento	7	23.57	3.36	0.96	2.49-3.65 N.S.
Bloques	3	2.84	0.94	0.27	3.07-4.87 N.S.
Error	21	73.01	3.47		
Total	31				

N.S. Indica ausencia de significancia

4.2. COBERTURA VEGETAL

El Cuadro 4, muestra la densidad de plantas de Estrella africana, por unidad de superficie experimental, de la especie en estudio.

La mayor cantidad de plantas por parcela fue para los tratamientos 2, 6 y 5 (29, 24 y 23 plantas por parcela), los tratamientos 3, 1, 7 y 4 son los menos poblados de plantas de la especie en estudio.

Lo anterior está influenciado por el intervalo de siembra entre tratamientos.

Cuadro 4. Densidad de plantas de Especie Estrella por parcela.

TRATAMIENTOS	PLANTAS POR PARCELA
T2	29
T6	24
T5	23.75
T3	22
T1	21
T7	20
T4	19.75
T8	18.25

Los resultados obtenidos en cuanto a densidad de plantas de Estrella africana, en la evaluación de los 8 tratamientos, nos muestran que no hubo diferencia estadística entre

tratamientos lo que nos indica que todos los tratamientos tuvieron una misma cobertura de pasto Estrella africana.

Cuadro 5. Análisis de varianza sobre densidad de plantas por unidad de superficie experimental.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F _c	F _t 0.05-0.01
Tratamiento	7	422.47	60.35	0.97	2.49-365 N S
Bloques	3	823.59	274.53	4.44	3.07-4.87 *
Error	21	1296.66	61.74		
Total	31				
* Indica una diferencia significativa (0.05 %)					
N.S. Indica ausencia de significancia.					

4.3. COMPOSICION BOTANICA

Como un parámetro ecológico, basado en la metodología del transecto, se presentan los resultados en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Composición botánica, durante el periodo de establecimiento de los tratamientos.

TRATAMIENTO	E. AFRICANA	MALEZA	AREA DESNUDA
T1	15 %	5 %	80 %
T2	23	8	69
T3	18	11	71
T4	17	31	52
T5	20	6	74
T6	19	13	68
T7	11	14	75
T8	13	17	70

Los tratamientos 4 y 6 presentaron en menor % del área desnuda (17 y 19) y el mayor % de cobertura (52 y 68 %), respectivamente.

Los tratamientos (1 y 7) presentaron el mayor % de área desnuda (80 y 75) y el menor % de cobertura (15 y 11 %) respectivamente.

La diferencia entre los tratamientos 2, 3, 5 y 8 no es grande, respecto a la cobertura de la especie y área desnuda.

V. CONCLUSIONES

1.- En el presente estudio no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos probados. Lo que nos indica que el pasto Estrella conservado a la sombra después del corte conserva su viabilidad hasta por 8 días para su siembra.

2.- Que los resultados, seguramente fueron influenciados entre otros factores por:

- *Un exelente material vegetativo para la siembra.*

- *La época climática prevaleciente al momento de la siembra que fué de alta precipitación y humedad relativa ambiental.*

3.- Con respecto a la variable rendimiento como un indicador indirecto de establecimiento su tendencia fué clara con los tratamientos cuya siembra se realizó a las 24 y 48 hrs. de cortado el material vegetativo experimental.

VI. L I T E R A T U R A
C I T A D A

- Calzada B. 1970. Métodos Estadísticos para la Investigación Agrícola, Ed. I. Editorial Jurídica, S. A. Lima, Perú.
- Carrete Carreon F. 1985. Potencial de Producción de Carne en Pasto Estrella, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Forestales y Pecuarias. Técnicas Pecuarias en México. Vol. 7 Número 48. p.p. 11-16.
- Córdoba, B. A. 1978. Evaluación Agronómica sobre establecimiento de Zacates Tropicales, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas Forestales y Pecuarias, Técnica Pecuaria en México, Vol. 7. Número 48 p.p. 11 - 16.
- Córdoba, B. A. 1978. Ensayo de Pastoreo en Zacate Estrella. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas Forestales y Pecuarias, Técnica Pecuaria en México, Vol. 5. Número 35, p.p. 23 - 27.
- Cubillos, G. 1975. Manejo de Praderas de Gramíneas en los Trópicos Húmedos, Onceava Conferencia Anual sobre Ganadería y Agricultura en América Latina, INEAS, Gainesville Flo. U.S.A. 29 - 32.
- De Alba, J. 1976. Panorama de Ganadería Mexicana, Memorias Seminarios Inter, de Ganadería Tropical, S.A.R.H., FIRA.
- Echavarría, S. 1973. Evaluación del Comportamiento de 10 Especies de Zacates Nativos e

Introducidos REIC-INIP. Sac. Vol. IV-2.

- Eguiarte, A. J. 1984. Respuesta del Ganado Bovino a la Suplementación Mineral y Fertilización del Zacate Estrella, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas Forestales y Pecuarias, Técnica Pecuaria en México, Vol. 7, Número 47 p.p. 153 - 158.
- Flores Menéndez, J. 1980. Bromatología Animal, Segunda Ed. Editorial Limusa México.
- Gobierno Estado Jalisco. 1973. Estrategia y Desarrollo Sub-región de Teocaltiche, La Edición Guadalajara, Jal.
- Gobierno Estado Jalisco. 1977. Estrategia y Desarrollo Sub-región de Teocaltiche, La Edición Guadalajara, Jal.
- González L. 1982. Manual para Educación Agropecuaria, Cultivos Forrajeros, Primera Edición, Editorial Trillas.
- González M. J. y Meléndez, N. F. 1980. Efecto de la Presión de Pastoreo sobre la Producción de Carne en Praderas Tropicales, C.S.A.T. S.A.R.H., Cárdenas, Tabasco.
- González, L. 1982. Manual para Educación Agropecuaria, Cultivos Forrajeros. Primera Edición, Editorial Trillas.
- Harvard Duclos B. 1969. Las plantas Forrajeras Tropicales, Primera Edición, Editorial Blume España.
- Hughes Heath y Mecalp, 1966. Forrajes. La Ed. Cia. Editorial Continental. S.A. Méx. 22 D. F.

- Huss Dil y Aguirre, 1976. Fundamento de Manejo de Pastizales I.T.E.S.M., Monterrey, Nuevo León.
- Mcilroy R. J. 1984. Introducción al Cultivo de los Pastos Tropicales, Primera Edición, Editorial Limusa, México.
- Martínez, G. G. 1965. Apuntes de Agrostología de los Pastos Tropicales.
- Meléndez Nava F. J. 1980. El Pasto Estrella Africana, Colegio Superior de Agricultura Tropical, Tabasco.
- Monroy J. L. 1978. Pastoreo de Zacate Estrella con y sin Fertilización. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Forestales y Pecuarias, Técnicas Pecuarias en México, Vol. 4, Número 34, p.p. 34 - 38.
- Moreno G. H. 1976. Producción de Carne con Pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*, H.B.K. Kitach) Fertilización Bajo Diferente Carga Animal en Trópico Húmedo. Tesis M.C.C.S.A.T. S.A.R.H., Tabasco, México.
- Padilla Camarena J. H. 1977. Estudio para el Establecimiento de Fraderas en la Zona de Teocaltiche, Jalisco. Facultad de Agronomía U. de G. Tesis Profesional.
- Pérez G. V. T. 1975. Efecto de Carga Animal en la Producción del Pasto Estrella Africana (*Cynodon plectostachyus* Schow). Fertilización Bajo Condiciones de la Sierra de Tabasco. Tesis M.C.S.A.T., S.A.R.H., Tabasco, México.
- Rosas González, F. J. 1987. Evaluación de Gramíneas Forrajeras para Pastoreo, Bajo

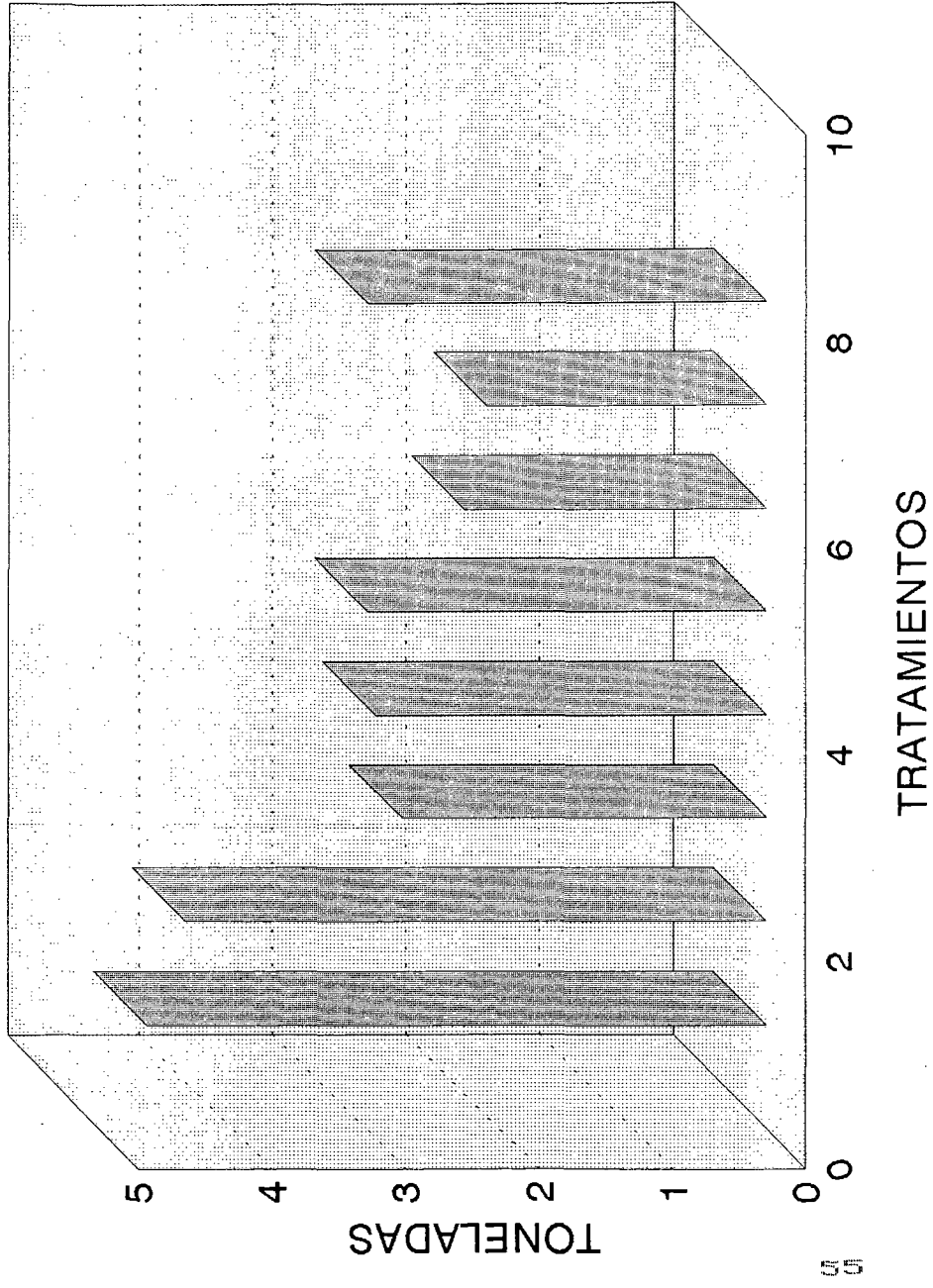
Condiciones de Temporal en el Valle de Zapopan, Jalisco. Facultad de Agronomía U. de G. Tesis Profesional.

- S.A.R.H. 1980. Dirección General de Distritos y Unidades de Riego No. 93, Tomatlán, Jalisco.
- Smith L. R. 1980. Ecology and Field Biology. Third Edition Harper and Row Publishers. New York. U.S.A. p.p. 668.
- Stalligs J. 1962. El Suelo Cuarta Edición. Editorial C.E.C.S.A. México.
- Valdez, O. F. V. 1980. Producción de Carne Bajo Riego en la Costa del Estado de Colima. S.A.R.H. Niaciapan Campo Agrícola Experimental, Tecomán. Circular No. 20.

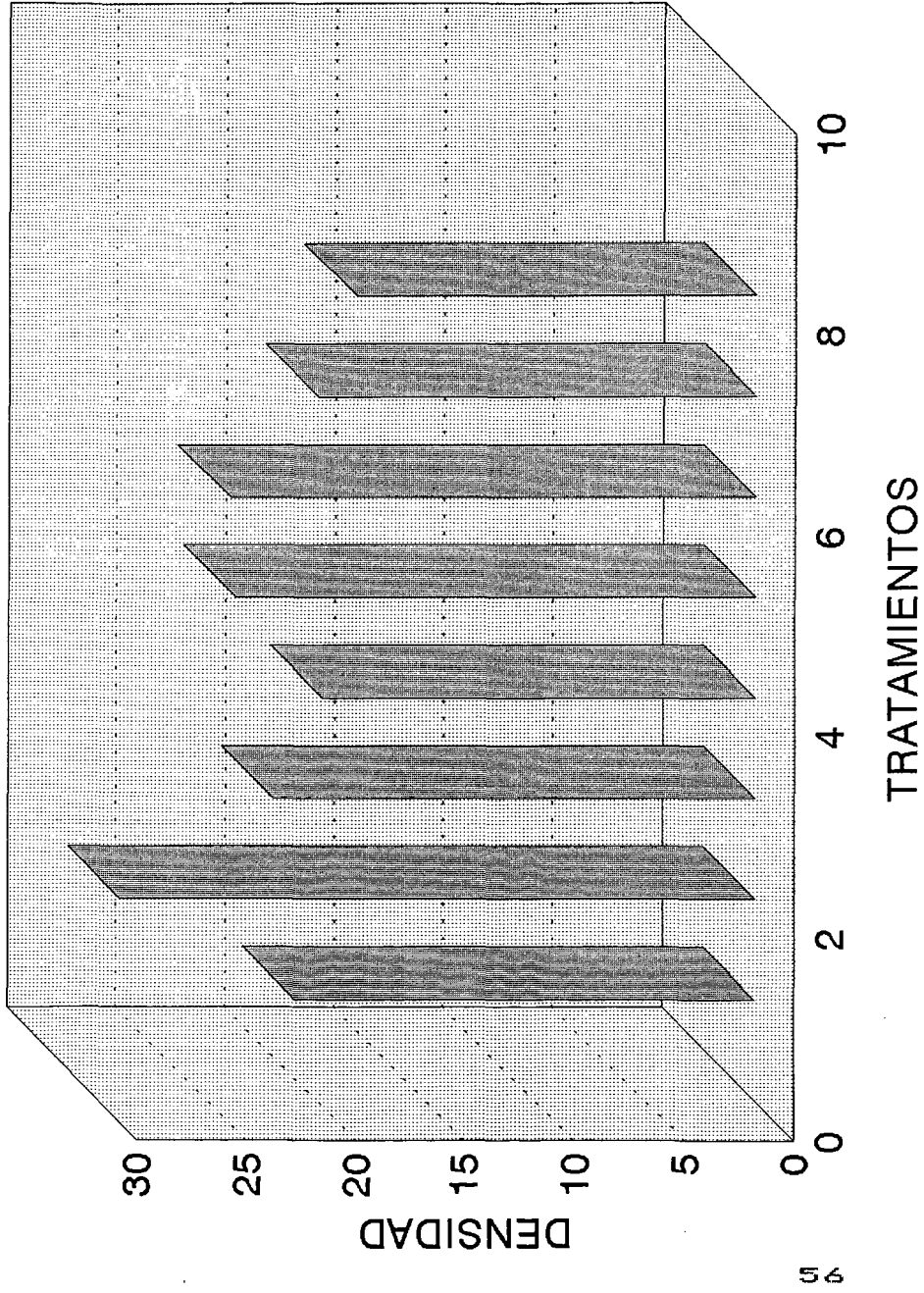


BIBLIOTECA CENTRAL

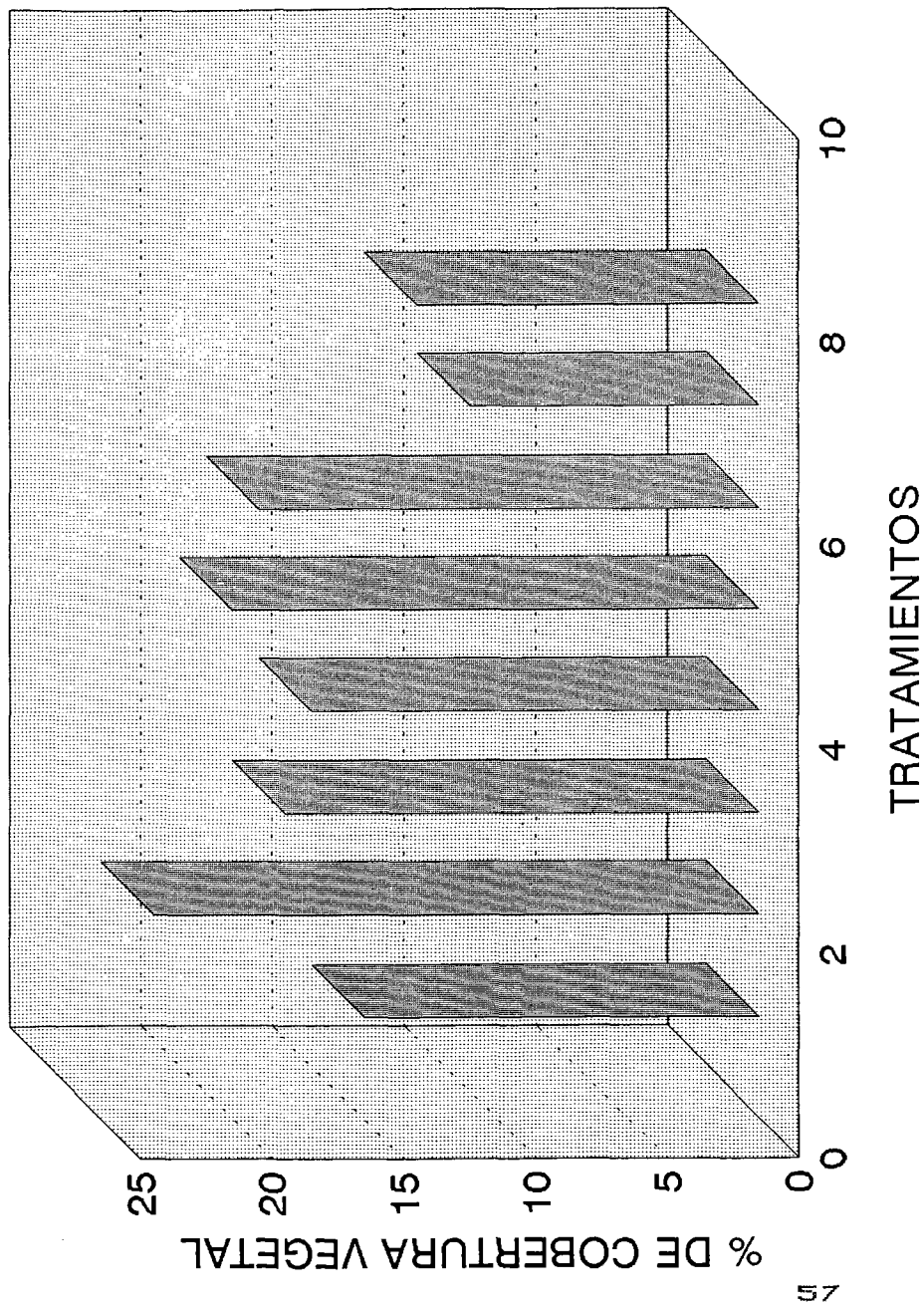
GRAFICA 1. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA (TON/HA.).

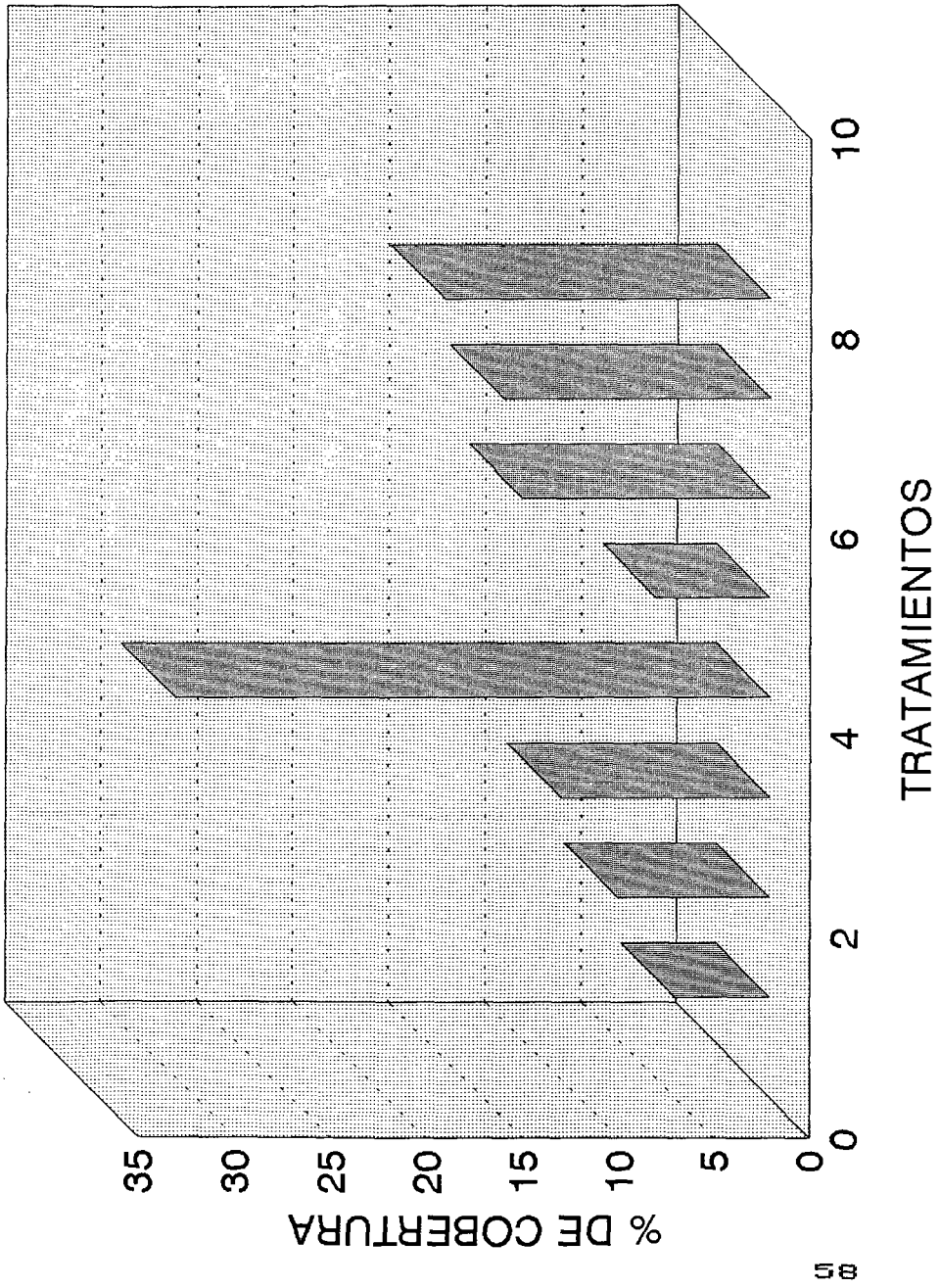


GRAFICA 2. DENSIDAD DE PLANTAS POR PARCELA.



GRAFICA 3. COBERTURA VEGETAL POR TRATAMIENTO DE LA ESPECIE EN ESTUDIO.
% DE PLANTAS POR TRATAMIENTO.





GRAFICA 5. AREA DESNUDA (%) POR TRATAMIENTO.

