

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



*" Introducción y Estudio de Adaptación de Especies
Forrajeras en el Municipio de Quachinango "*

T E S I S P R O F E S I O N A L

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A:

Casildo Santiago Dueñas
Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 1992



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección **ESCOLARIDAD**...

Expediente

Número **0406/80**.....

27 de julio de 1980

C. PROFESORES:

DR. HUGO MORENO GARCIA, DIRECTOR
ING. M.C. DANIEL ASUNCION SANTANA COVARRUBIAS, ASESOR
ING. M.C. TOMAS LASO GOMEZ, ASESOR

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

" INTRODUCCION Y ESTUDIO DE ADAPTACION DE ESPECIES FORRAJERAS EN EL MUNICIPIO DE GUACHINANGO "

presentado por el (los) PASANTE (ES) CASILDO SANTIAGO FUERAS

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


ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

888



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número 0496/90

27 de julio de 1990

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)
CASILDO SANTIAGO DUEÑAS

titulada:

" INTRODUCCION Y ESTUDIO DE ADAPTACION DE ESPECIES FORRAJERAS EN EL
MUNICIPIO DE GUACHINANGO "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

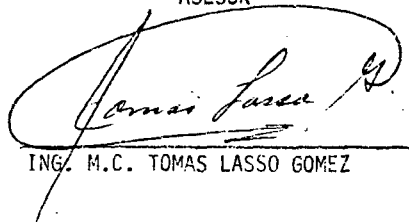
DIRECTOR


DR. HUGO MORENO GARCIA

ASESOR

ASESOR


ING. M.C. DANIEL ASUNCION SANTANA
COVARRUBIAS


ING. M.C. TOMAS LASSO GOMEZ

mam

Al contestar este oficio citese fecha y número

Por todo lo que recibí en la etapa de estudios
para mi formación profesional manifiesto:

Mi Agradecimiento

A la Universidad de Guadalajara

A la Facultad de Agronomía

A mi director de tesis

Dr. Hugo Moreno García

A mis asesores

M.C. Daniel A. Santana Covarrubias

M.C. Tomás Lasso Gómez

A todos mis maestros

A todas aquellas personas que colaboraron
en la realización de este trabajo.

A mis compañeros

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

DEDICATORIAS

A mi esposa Lucero por su entrañable cariño
y comprensión en todo momento.

A mis padres, Tomás y María con respeto y
cariño.

A mis hermanos

María Purificación

Tomás

Abraham

Andrea

Javier

Malena

Apolonia

Pio Quinto

Ernestina

de quienes he aprendido mucho.

Por su incondicional apoyo en la etapa de
mis estudios a mis hermanos Tomás y Abraham.

Con profundo agradecimiento a mi tía Petrita.

I N D I C E

LISTA DE CUADROS

LISTA DE FIGURAS

RESUMEN

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. INTRODUCCION | 1 |
| 1.1 Objetivos | 2 |
| 1.2 Hipótesis | 2 |
| II. REVISION DE LITERATURA | 4 |
| 2.1 Introducción de especies | 4 |
| 2.1.1 Características deseables en las especies forrajeras a introducir | 4 |
| 2.1.2 Proposición para la introducción de plantas | 8 |
| 2.1.3 Aspectos generales de la organización de la introducción de plantas (Plano internacio- nal) | 9 |
| 2.2 Adaptación de especies | 10 |
| 2.3 Métodos de establecimiento | 12 |
| III. MATERIALES Y METODOS | 21 |
| 3.1 Ubicación del área de estudio | 21 |
| 3.1.1 Suelos | 22 |
| 3.1.2 Vegetación | 23 |
| 3.1.3 Clima | 23 |
| 3.2 Metodología | 25 |
| 3.2.1 Selección del sitio experimental | 25 |
| 3.2.2 Preparación del suelo | 26 |
| 3.2.3 Siembra | 26 |
| 3.2.4 Labores culturales | 29 |
| 3.2.5 Cortes | 29 |

| | | |
|-------|----------------------------------------------|----|
| 3.3 | Análisis estadístico | 30 |
| 3.3.1 | Variables bajo estudio | 31 |
| IV. | RESULTADOS Y DISCUSIONES | 33 |
| 4.1 | Primer corte | 33 |
| 4.1.1 | Producción de materia verde | 33 |
| 4.1.2 | Producción de materia seca | 35 |
| 4.1.3 | Aspectos bromatológicos | 37 |
| 4.2 | Segundo corte | 39 |
| 4.2.1 | Producción de materia verde | 39 |
| 4.2.2 | Producción de materia seca | 41 |
| 4.2.3 | Aspectos bromatológicos | 42 |
| 4.3 | Producción total de los dos cortes | 48 |
| 4.3.1 | Producción total de materia verde | 48 |
| 4.3.2 | Producción total de materia seca | 51 |
| V. | CONCLUSIONES | 54 |
| VI. | BIBLIOGRAFIA | 55 |

LISTA DE CUADROS

| Cuadro | Descripción | Pág. |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | ANVA para la producción de M.V. (1er corte). | 33 |
| 2 | ANVA para la producción de M.S. (1er corte). | 35 |
| 3 | Resultados obtenidos en el análisis bromatológico (1er corte). | 37 |
| 4 | ANVA de la producción de M.V. (2do corte). | 39 |
| 5 | ANVA para la producción de M.S. (2do corte). | 42 |
| 6 | ANVA para el contenido de cenizas de las -- especies (2do corte). | 44 |
| 7 | ANVA para el contenido de proteína cruda -- (2do corte). | 44 |
| 8 | ANVA para el contenido de fibra cruda - - - (2do corte). | 44 |
| 9 | ANVA para el contenido de grasa (2do corte). | 45 |
| 10 | ANVA para el contenido de extracto <u>no</u> nitrogenado (2do corte); | 45 |
| 11 | Resultados obtenidos en el análisis bromatológico (2do corte). | 46 |
| 12 | ANVA para la producción de M.V. de los dos cortes. | 50 |
| 13 | Comportamiento productivo de forrajes de -- corte bajo condiciones de temporal en el -- sur de Jalisco. | 51 |
| 14 | ANVA para la producción de M.S. de los dos cortes. | 51 |

* ANVA: Análisis de varianza

LISTA DE FIGURAS

| Fig. | Descripción | Pág. |
|------|------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | Croquis del municipio de Guachinango. | 24 |
| 2 | Ubicación de tratamientos. | 27 |
| 3 | Producción promedio de forraje (M.V) en las especies estudiadas (1er corte). | 34 |
| 4 | Producción promedio de forraje (M.S) en las especies estudiadas (1er corte). | 36 |
| 5 | Resultados obtenidos en el análisis bromatológico del 1er corte. | 38 |
| 6 | Producción promedio de forraje (M.V) en las especies estudiadas (2do corte). | 40 |
| 7 | Producción promedio de forraje (M.S) en las especies estudiadas (2do corte). | 43 |
| 8 | Resultados obtenidos en el análisis bromatológico del 2do corte. | 47 |
| 9 | Producción promedio de forraje (M.V) de los dos corte. | 47 |
| 10 | Producción promedio de forraje (M.S) de los dos cortes. | 52 |

R E S U M E N

El presente trabajo experimental se realizó en las cercanías de Guachinango, municipio del mismo nombre en el Estado de Jalisco, donde se observó el comportamiento de algunas especies forrajeras, traídas de Tuxpan en la zona sur del Estado de Jalisco.

Para realizar este trabajo se utilizó un terreno de 625 m^2 -- aproximadamente en el que se establecieron 9 tratamientos de los cuales 4 se perdieron y solo se les dio seguimiento a 5 -- hasta su evaluación; Cada tratamiento constó de 3 repeticiones, y cada parcela (repetición) tuvo una superficie de -- 16 m^2 ; a la cual se le eliminó un margen de 0.50 m , quedando una superficie para evaluar (parcela útil) de 9 m^2 .

Las variables a estudiar fueron; producción de materia verde y seca así como algunos componentes bromatológicos, que en -- términos generales mostrarán variación. Dicha variación, so-- bre todo cuando se refiere a producción de M.V. y M.S., puede deberse a las condiciones climatológicas imperantes de una -- zona a otra, y por lo que respecta a la fertilización se puede decir que existe una respuesta muy notable a la aplicación de nitrógeno, incrementándose el valor nutritivo del forraje y a la vez la producción de M.V. y M.S.

La reducción de los tratamientos establecidos en un -- principio se debió al arrastre por el agua al principio de --

lluvias para dos de los tratamientos, Rhodes (*Chloris, galla-*
na) y Guínea (*Panicum, maximun*) y exceso de humedad para Ber-
muda Cruza 2 (Var. *Cynodon, dactylon*) y Chicharo Gandul (*Caja*
nus, cajan).

I. INTRODUCCION

En México, existen algunas regiones con un gran potencial de recursos naturales que pueden y deben ser utilizados en algunas actividades pecuarias pero también hay regiones poco productivas en este sentido, en algunas ocasiones debido a las condiciones climatológicas prevaecientes y en otras por la intervención del hombre en esas áreas, donde la práctica inadecuada de la actividad, altera las condiciones del medio, generando el desequilibrio entre los individuos del hábitat.

En este caso los individuos de interés que se deben tomar en cuenta son las especies forrajeras nativas, las cuales cobran gran importancia para la ganadería nacional. Sin embargo en muchos casos, este recurso se ha deteriorado por algunos factores como: sobrepastoreo y erosión, lo que ocasiona una extrema y nula productividad; presentandose entonces como única alternativa el introducir o llevar a esa zona especies forrajeras que se adapten a las condiciones climatológicas y edáficas, de esas zonas.

El grado de adaptación se reflejará en el rendimiento y valor nutritivo que cada especie introducida tenga, Lo anterior es necesario para continuar con la actividad de la ganadería y sobre todo en las zonas mencionadas anteriormente, es decir en aquellas donde el recurso (pastizal) es limita-

do.

El municipio de Guachinango en la última década ha tenido gran impulso en materia ganadera llegando a desarrollarse a un buen nivel de producción, a un cuando el aspecto remunerativo de la actividad no sea el esperado. No obstante lo anterior, en el municipio se ha adolecido de un proyecto de producción intensiva, entre otros la utilización de praderas artificiales (corte y pastoreo), conociendo que en la actualidad en el municipio son prácticamente desconocidas.

La producción de bovinos para carne ha sido de una manera semi-intensiva y con lo expuesto anteriormente se pretende la mejoría de este sistema de producción.

Una primera acción para lograr lo anterior, sería realizar el estudio de adaptación de especies forrajeras para posteriormente continuar con el establecimiento de praderas y su manejo.

1.1 Objetivos

Al realizar este trabajo se ha planteado que cumpla con los siguientes objetivos:

a) Desarrollar un trabajo útil para ganaderos que deseen intentar el establecimiento de las especies que resulten mejores.

b) Que sea el principio de una medida a tomar para la conservación del suelo.

1.2 Hipótesis

Las condiciones fisiográficas de la región del municipio de Guachinango, permiten la introducción y adaptación de espe-

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Introducción de especies

Definición .- En un sentido amplio (Whyte, 1958) define la in troducción de especies como la adaptación al cultivo de plantas silvestres.

En un sentido más amplio se define como el llevar es -- pecies nativas y mejoradas de una región a otra con el objeti vo de que estas sean mejores a las que ya existen en el lugar al que son trasladadas.

La introducción de especies forrajeras tiene un objeti vo bien específico, que es el de mejorar tanto cualitativa -- como cuantitativamente a las que ya existen, además de que -- aumenta la variabilidad genética en las especies de ese lu -- gar.

Es evidente que con la introducción se mejora la flora -- nativa, además de que se pueden obtener variedades de alta -- producción.

2.1.1 Características deseables en las especies forrajeras a -- introducir.

En el desarrollo de un programa de introducción de plan -- tas, el primer paso debe ser, definir las características re -- queridas en las plantas forrajeras para una región particu -- lar. Esto requiere de un análisis de las limitaciones climá -- ticas y edáficas, las limitaciones de las especies existentes

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

el uso común de la tierra y una definición de las características deseables en especies forrajeras introducidas; Las que pueden ser definidas como:

- a) Alto rendimiento de forraje de buena calidad
- b) Resistencia al pisoteo
- c) Habilidad de asociación con otras especies
- d) Facilidad de propagación

a) Rendimiento

El rendimiento total de materia seca es una importante característica, que determina en gran medida la capacidad de carga de una pradera.

Muchos programas de selección son dirigidos para elegir aquellas especies que presenten el máximo rendimiento de materia seca dentro de las limitaciones del ambiente. Sin embargo, la producción de grandes cantidades de materia seca de bajo valor nutritivo puede ser de poca utilidad en producción animal, particularmente donde la carga animal, es limitada por un período de producción estacional. También la selección por alto rendimiento en pastos puede limitar la habilidad de leguminosas asociadas para competir y permanecer en la pradera. Así, la selección de especies solamente sobre la base de rendimiento, sin tomar en cuenta factores de habilidad asociativa y calidad del forraje no es siempre recomendable.

En leguminosas, sin embargo, la selección por alto rendimiento es importante porque la fijación y rendimiento de --

nitrógeno está altamente relacionado con el rendimiento total de materia seca. Algunos de los caracteres que pueden contribuir a la habilidad de alto rendimiento son: rápido establecimiento y vigor inicial, tolerancia a condiciones adversas, habilidad para tomar y utilizar nutrientes del suelo y un comportamiento competitivo contra especies sembradas y malezas.

b) Resistencia

Una pradera, en contraste con un cultivo anual, generalmente implica un grado de permanencia y una habilidad de sobrevivencia por largos períodos bajo fluctuaciones de las condiciones estacionales y la incidencia de animales a la defoliación.

Estas características asociadas con persistencia incluyen la resistencia al pastoreo; habilidad para sobrevivir a déficits o excesos de humedad; resistencia a plagas y enfermedades y la habilidad para regenerarse por estalones, rizomas o semilla.

Este último particularmente importante en especies anuales.

c) Habilidad de Asociación

Aunque las praderas puras son ampliamente utilizadas, particularmente en sistemas de gramíneas a base de fertilizante nitrogenado, las praderas mixtas de pastos y leguminosas tienen también, amplia aplicación. Estas praderas mixtas tienen ventajas como el diferencial de crecimiento entre especies y su composición química, la leguminosa contribuye --

grandemente al status de proteína cruda en el alimento y a través de la fijación simbiótica proporciona nitrógeno adicional a la pradera.

La competencia dentro de la pradera es un complejo de muchos factores e influenciado por competencia de luz, agua (Donald 1963), y nutrientes (Hall 1971), y es modificado por la forma de crecimiento de las especies, estación de crecimiento, palatabilidad y selectividad relativa a otra especie de la pradera y la tasa de rebrote después de la defoliación.

d) Facilidad de establecimiento y propagación

La facilidad para establecer una pradera por semilla -- o vegetativamente es una importante consideración en siembras a gran escala; puesto que la semilla es fácil de trasladar y sembrar, la disponibilidad de esta es frecuentemente una importante limitación en el desarrollo de praderas. La adecuada producción de semilla es también importante en la persistencia de la pradera, particularmente en especies anuales. La -- producción de semilla es también importante en especies perennes; primeramente, la alta producción de semilla puede asegurar la regeneración después de una catástrofe natural como -- puede ser: sequía, demasiado frío, fuego o sobrepastoreo; en segundo lugar la producción de semilla es más importante desde el punto de vista de su utilización para el establecimiento de nuevas praderas. Muchas de las leguminosas y pastos tropicales son de reciente aportación a la agricultura. Estos -- cultivos no han tenido grandes períodos de selección para rendimiento de semilla como los cultivos comunes.

2.1.2 Proposición para la introducción de plantas

Dentro de las prioridades o criterios para llevar a cabo una introducción de especies son consideradas dos modalidades:

A) Que la introducción de especies forrajeras para su evaluación sea llevada a cabo por instituciones que realizan investigación, ya sea nacionales o agencias internacionales tales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

B) Colectas de plantas en áreas probables aportadoras de especies adaptadas a la región.

Para la mayor parte de los programas regionales de introducción de especies en nuevas áreas de desarrollo, la evaluación de estas, hecha por instituciones en regiones con condiciones ambientales similares puede ser lo más apropiado.

Las comparaciones climáticas intentan definir áreas homoclimáticas y regiones con similar potencial agrícola con respecto a la cantidad de lluvia, estación de precipitación y temperatura (Hartley 1960). Comparaciones a gran escala pueden hacerse sobre la base de la clasificación climática tal como la de Köppen modificada por E. García (1971). Sin embargo las comparaciones son a gran escala y cubren áreas de considerable heterogeneidad.

Hoy en día se han utilizado técnicas a través de computadoras para clasificar climas las cuales sirven para realizar introducciones (Williams, Burt y Strickland 1976), para comparar climas de diferentes regiones por grados de homología (Russel

y Moore 1970, 1976) o para comparar climas de diferentes -- áreas, en las cuales especies particulares deben tener éxito- (Reid 1973).

El uso del concepto de homoclima tiene particular aplicación en la búsqueda de introducciones para regiones áridas- y semiaridas donde las plantas pueden crecer con insumos míni mos de manejo.

2.1.3 Aspectos generales de la organización de la introduc- ción de plantas (plano internacional).

En el plano internacional este concepto tiene algunas-- funciones básicas que son:

- a) El trámite de nuevas adquisiciones de plantas y or-- ganizar su introducción a un país.
- b) Organizar los documentos de todas las introducciones
- c) Proporcionar la descripción inicial y evaluación
- d) Formar las reservas de semilla o material vegetativo y mantener la reserva de semilla para programas de - prueba o mejoramiento.

En todo este proceso de introducción se pretende tener - un estricto control; cuando una planta es poco conocida, ésta es llevada precisamente a una área donde se encuentran las -- más recientes adquisiciones, con el fin de evitar posible con taminación de plagas y enfermedades; una vez que se tiene co- nocimiento básico de la planta, y después de haber retenido - pequeñas muestras de semilla para una referencia futura se -- manda a un programa regional de prueba.

El programa llevado a cabo en algunos países es como --

sigue:

Primeramente las plantas son cultivadas en invernadero y encuarentena, después de inspeccionadas son plantadas en hileras en campo; El área de introducción debe estar aislada y disponer de riego. Aún cuando las variedades estén destinadas para áreas áridas; es importante que en esta fase se proporcione agua y fertilidad adecuada para asegurar que tengan un crecimiento normal y sin problemas; estas nuevas introducciones son comparadas generalmente con variedades standard, comunes de la región (Whiteman, 1980).

2.2 Adaptación de especies

Definición.-

Se entiende por adaptación la capacidad de una especie, raza o individuo para vivir y ser productivo en un medio diferente al de origen (Oteiza, 1985).

La finalidad de realizar un estudio de adaptación, es conocer el comportamiento de una especie en una región dada lo anterior supone un proceso en el que se deben hacer algunas consideraciones como:

Clima.-

Factor importante para las especies vegetales, lo cual influye mucho en su crecimiento y desarrollo y está dado por la ubicación geográfica (longitud, latitud y altura); Además de existir algunos otros factores como son; la humedad absoluta del aire humedad relativa, el régimen de radiación solar, el termohídrico etc.

Suelo.-

Hay especies que se adaptan a varios tipos de suelos --

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

y hay otras que son más selectivas en cuanto a suelo se refiere.

Cuando se desea realizar un estudio de adaptación es para observar cuál de todas esas especies manifiesta un mejor comportamiento por la influencia del suelo, con lo que se determina la especie que tuvo mejor grado de adaptación.

Cuando exista una especie de una amplia adaptación ecológica, es decir que logre adaptarse a varios tipos de suelo esta sería un éxito.

Flora.-

Depende de las condiciones edafoclimáticas.

Sistema de explotación.-

Se requieren especies capaces de soportar eficientemente la intensidad de su explotación.

Productividad y valor nutritivo.-

La productividad redonda en un incremento simultáneo de la producción y del rendimiento cuando se modifica el método de trabajo (fertilización, riego, insecticida etc).

Al evaluar una especie se toma en cuenta no solo la materia seca, sino saber, que substancia nutritiva tiene, así como, la cantidad de dichas substancias.

Un trabajo realizado en el municipio de Arandas Jalisco (Velázquez, 1983) establece que el clima es uno de los factores determinantes y que siempre habrá especies que se adaptan mejor. A partir de aquí, se recomienda o no la difusión o establecimiento de la especie para cumplir con los objetivos -- que se tienen.

Otro trabajo, que fué realizado en Lagos de Moreno Jalisco, (Beas, 1979) con condiciones muy similares al trabajo anterior, establece que económicamente es rentable el establecimiento de praderas con el objetivo de conservación de suelos y de pastoreo para animales.

2.3 Métodos de establecimiento

Para llevar a cabo el establecimiento de especies a introducir en un lugar, puede ser de dos maneras; una cuando se utiliza material vegetativo para el establecimiento (plantación) y la otra cuando se utiliza la semilla misma (siembra).

Para llevar a cabo cualquiera de estos métodos se deben considerar una serie de acciones que son muy necesarias en el establecimiento de plantas (especies) y son las siguientes:

Preparación del suelo

La semilla o material vegetativo

Método de siembra

Selección del material

Preparación del suelo.-

Para ser muy productivos, los pastos como cualquier otro cultivo, requieren de un suelo fértil. En vista de sus valiosas propiedades para evitar la erosión y restaurar la fertilidad, los pastos se utilizan mucho en todas partes del mundo con objeto de poner nuevas tierras en producción y como un cultivo previo para mejorar la fertilidad, así como para rehabilitar tierras agotadas. En tales circunstancias hay-

que tomar medidas especiales para asegurar un establecimiento satisfactorio.

El tipo necesario de preparación del terreno dependerá de las condiciones de suelo y clima así como de las especies que han de sembrarse y del método que se vaya a seguir para su establecimiento.

Lo primero que debe tenerse en cuenta al sembrar semillas para forrajes, es que hay que preparar un terreno bien consolidado; la mayoría de las especies para praderas y que son perennes tienen una semilla muy pequeña, por lo tanto se considera que necesitan un terreno más fino del que es necesario para los cereales anuales y algunos otros forrajes; esto puede ser de una manera especial en lugares de climas húmedos templados, donde la intensidad de las lluvias es relativamente baja.

En los climas tropicales y subtropicales, donde la intensidad de las lluvias suele ser muy alta o donde existe el peligro de la erosión eólica, un terreno más aterronado y áspero evitará que el suelo forme lodo después de las lluvias, reducirá los movimientos de las partículas del suelo y, al atenuar la velocidad del viento en la superficie, disminuirá la evaporación durante los períodos secos y, por lo tanto el peligro de daños por causa de las tolvaneras.

En las regiones templadas húmedas, se considera generalmente necesario labrar la tierra con arado; En estas regiones, para las siembras de primavera, la preparación del suelo se hace en otoño, con el fin de que haya tiempo sufi-

ciente para la preparación adecuada del terreno y especialmente en suelos pesados.

En suelos más ligeros, da buen resultado la labor de arado a principios de la primavera con la utilización de rodillos para apelmazar la tierra; en los suelos pantanosos o turbosos es mejor preparar el suelo en primavera y sembrar inmediatamente, con el fin de evitar en la estructura del suelo, los daños que pueden causar las heladas y las sequías.

En las regiones más secas, se elimina en algunas ocasiones la preparación del suelo y se siembra la semilla en un suelo superficial removido y mezclado con residuos vegetales, preparado con un implemento de discos, lo que contribuye a proteger el suelo contra la erosión eólica y el impacto de la lluvia antes de que se establezca la pradera, defendiendo al mismo tiempo a la pequeña planta de los vientos que tienden a secarla. Han resultado útiles también las capas protectoras ligeras de paja o estiércol, asegurando el establecimiento satisfactorio de la pradera, las cuales reducen la desecación e impiden la formación de costras en la superficie. Esta cubierta se forma, distribuyendo de una manera uniforme, de 3 a 4 toneladas de paja por hectárea o bien de 10 a 12 toneladas de estiércol y debe hacerse inmediatamente después de la siembra.

Existen algunas gramíneas valiosas para su cultivo en regiones tropicales y subtropicales, estas producen poca semilla viable y tienen que establecerse mediante la plantación de esquejes, estolones y rizomas, o cañas. En este caso no

se necesita preparar un terreno fino para la siembra, pues --- además no sería conveniente. Si las condiciones del tiempo son adecuadas, la plantación suele hacerse inmediatamente después de labrar la tierra.

La semilla.-

Cuando se pretende establecer un cultivo de forrajes hay- que tomar en cuenta que dicho cultivo se puede establecer con- la utilización de semilla y material vegetativo.

a) Por semilla

La identificación de especies forrajeras que tengan bue-- nas posibilidades, es una actividad que debe hacerse con ur- - gencia, a fin de hacer una rápida y eficiente evaluación de -- ecotipos de especies (gramíneas y leguminosas) que tengan - -- adaptación a situaciones específicas, a la ecología y al mane- - jo al cual se han de someter esas plantas, así como su inte- - racción con los animales que las van a utilizar. El logro de - nuevos potenciales de aprovechamiento por el ganado dependerá de la disponibilidad que haya de semilla, así como de su cali- dad ya que existen diversas variables que influyen en los - -- niveles de producción de la misma. Las áreas que tengan una -- producción eficiente, serán aquellas en donde exista una com-- binación satisfactoria de diversos factores como; clima, sue-- lo, mano de obra y manejo de operaciones para producir al -- tos y constantes rendimientos de semilla y recobrar altos ni-- veles de ésta posteriormente. Para esto, es necesario locali-- zar sitios adecuados para cada especie.

El adquirir semilla para establecer un cultivo forraje- - ro no representa todo el problema sino que hay que tomar en - -

cuenta todavía la germinación de la misma, porque existen - factores que alteran dicho proceso en el interior de la semilla pudiendo ser estos: Lasso (1975).

- Envolturas duras e impermeables
- Permeabilidad al oxígeno
- Temperaturas cardinales
- Luz

Estos como factores físicos, pero también existen algunos factores químicos como son:

- Sustancias químicas inhibitoras que se encuentran en los tejidos de la cubierta y membrana de la semilla.

- Sustancias químicas que rodean al embrión, en algunos casos se puede hacer que el porcentaje de germinación se eleve en mayor grado como la utilización de algunos métodos de escarificación pudiendo ser estos de tipo químico, mecánico o físico. (Brewbaker, 1976; Whiteman, 1980; y Crowder y Chheda, 1982) establecen que la escarificación de semillas de especies forrajeras pueden hacerse a través de los métodos mencionados anteriormente.

Escarificación Mecánica.-

Consiste en adelgazar o romper la cubierta de la semilla utilizando escarificadores, que constan de superficies recubiertas con lija, donde al friccionar la semilla o golpearse contra ellas, la cubierta se adelgaza o se rompe .

Escarificación con Acido.-

Consiste en sumergir la semilla en soluciones diluidas de ácido sulfúrico (H_2SO_4).

Humphreys (1980) recomienda colocar la semilla en ácido sulfúrico concentrado.

Sin embargo, en concentraciones de 20 a 80% el ácido tiene mayor actividad escarificadora; el tiempo de exposición recomendado varía de 5 a 20 minutos.

Tratamiento con calor seco.-

Es la aplicación de calor, en condiciones secas, para romper la latencia de la semilla.

Humphreys (1980) lo informa en semilla recién cosechada de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) en el cual se aplicaron 40°C durante 10 días.

Mott, Cook y Williams (1982) estudiaron el efecto del calor en la germinación y viabilidad de semillas de 15 especies de leguminosas e informaron que el tratamiento óptimo varió entre especies y lotes de semilla. Dentro de especies, los mejores tratamientos variaron de 160°C por seg. a 140°C por seg.

El remojado.-

En una de las técnicas que ha sido muy utilizada; consiste en sumergir la semilla en agua, durante cierto tiempo para acelerar el proceso de la imbibición o para mejorar las características de la cubierta.

b) Material vegetativo

Es otra de las formas en las cuales se puede establecer un cultivo forrajero, con la utilización de cañas, estolones o rizomas (partes de la planta)

Métodos de siembra.-

a) Para semilla

b) Para material vegetativo

a) Para semilla

Cuando se trata de un establecimiento a través de semilla (reproducción sexual), la siembra se puede hacer al voleo en terrenos donde hubo movimiento de suelo o sobre cenizas donde después del desmonte, sin juntar lo cortado o desmontado se realiza la quema.

En terrenos con topografía accidentada, donde el suelo es poco profundo, con piedras, troncos y raíces de árboles y donde no se debe hacer movimiento de suelos, es mejor establecer la pradera a espeque, es decir haciendo hoyos a poca profundidad y depositando varias semillas cubriéndolas con poca tierra. También se puede hacer la siembra al voleo pasando -- una rastra de ramas o de discos posteriormente; o en surcos a una distancia de 70 - 90 cm. entre surco y surco.

En cualquiera de estos casos la semilla no debe quedar a una profundidad mayor de 2 cm. En caso de suelos arcillosos conviene sembrar a tierra venida.

b) Para material vegetativo

Los métodos de plantación de las gramíneas perennes de propagación vegetativa, varían según el tipo de material que se utilice para la plantación.

El pasto elefante y la caña forrajera se propagan mediante -- estacas procedentes de las cañas en crecimiento activo. Los canutos de caña con dos o tres yemas pueden plantarse a mano con un azadón o se pueden poner en surcos profundos y cubrir-

los con el arado.

La profundidad de plantación dependerá del tipo de suelo y de las condiciones de humedad; en suelos muy húmedos solo se cubrirán los canutos ligeramente y se dejará fuera la yema superior, pero si el clima es más seco y los suelos son arenosos, se cubrirán con dos o tres pulgadas de suelo.

En suelos donde haya termitas activas, se obtendrán por lo general mejores resultados utilizando cañas enteras en vez de trozos, y si es necesario se esparcirá un polvo insecticida sobre los surcos, antes de cubrirlos.

Las especies rizomatosas o estolonífera se propagan - por medio de pedazos de rizoma o estolón, aunque los estolones de algunas especies no se adaptan muy fácilmente. En terrenos sueltos, el material de plantación se puede introducir en el suelo con el pie o dejándolo caer delante de las ruedas de un carro o tractor.

En climas secos debe plantarse el material con azadón o distribuirlo en surcos poco profundos, cubriéndolos después - con el arado o a mano.

Requiere de algo de trabajo el establecimiento de praderas por propagación vegetativa, pues hay que recoger y transportar el material, y después hacer en general la mayor parte de los trabajos a mano.

Cualquiera que sea el material de propagación vegetativa que se utilice, no deberá dejarse secar antes de la planta ción.

Selección de Material.-

La primera consideración que debe hacerse antes de decidir que se va a sembrar, es seleccionar los materiales.

Para el establecimiento de praderas temporales se tendrán que utilizar mezclas de semillas cuyas especies se establezcan rápidamente, y sean capaces de producir grandes rendimientos el primer año.

Para praderas de 3 ó 4 años de duración, se tendrá que utilizar semillas cuyas especies sean de vida más larga, por lo tanto, el establecimiento será menos rápido con el fin de que la pradera esté en producción intensa el tercer y cuarto años.

Para realizar correctamente la selección del material-ya sea semilla o material vegetativo debe tomarse en cuenta lo siguiente:

A) En el caso de semilla, que ésta sea viable y de tamaño adecuado para las condiciones del suelo en donde se va a sembrar.

B) Para el caso del material vegetativo, tiene que verse que la planta que se va a utilizar tenga un estado fisiológico avanzado, es decir que haya llegado a la madurez, y además que tenga un aceptable número de yemas las cuales deben ser vigorosas.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación del área de estudio

Este trabajo se realizó en las cercanías de Guachinango Jalisco municipio del mismo nombre. La población de Guachinango se localiza a 130 Km. al occidente de la ciudad de Guadalajara, Jalisco.

Las coordenadas son 104° 24' long W y una latitud de 20°-32' norte y una altitud de 1285 msnm (patio de la escuela, -- anuario astronómico de Tacubaya).

El municipio de Guachinango cuenta con una superficie -- de 483.19 Km². El 72.62% de la superficie total es una zona -- accidentada (cerros); el 17.56% es una superficie semiplana y -- el 9.82% es terreno plano.

La zona accidentada se encuentra al norte y sur de la ca becera municipal con alturas que van de los 1000 - 2000 msnm.

La superficie plana, se encuentra en la periferia de la -- cabecera municipal y al sureste de la misma con alturas de -- 1500 msnm.

El municipio de Guachinango colinda con los municipios: al norte con el Estado de Nayarit (Río de Ameca como lindero).

Al sur de con el municipio de Mixtlán y Atengo.

Al oriente con el municipio de Ameca.

Al poniente con el municipio de Mascota y San Sebastian -- del oeste.

3.1.1 Suelos

En lo que se refiere al factor edáfico; se puede mencionar que, el suelo es de una textura arcillosa (suelo pesado), que el suelo esta formado por dos unidades; de acuerdo a la clasificación de la FAO, siendo estos cambisoles y regosoles, siendo el cambisol crómico (Bc) y el regosol eutrico (Re).

Cambisol crómico.-

Son suelos de origen residual, asentados sobre rocas ígneas extrusivas ácidas. Estos suelos, son jóvenes, poco desarrollados, presentan en el subsuelo una capa que forma terrones; estos son de color rojizo o pardo oscuro, con alta capacidad de retención de nutrientes, fertilidad moderada y desarrollados bajo climas templados y semicálidos.

Regosol eutrico.-

A estos suelos se les llama también esqueléticos, porque provienen de materiales no consolidados, que descansan sobre la rocadura subyacente; son de color gris rojizo, de fertilidad baja o moderada, pudiendo utilizarse estos para diferentes cultivos.

Este, es un suelo cuya textura es migajón-arcillosa con un porcentaje de materia orgánica de 1.79%.

De acuerdo a la presencia de algunos nutrientes en este suelo se encontro que había deficiencias en algunos de ellos, por ejemplo:

el calcio es muy bajo

el potasio es bajo

el magnesio es de un nivel medio

el manganeso es alto

el fósforo es bajo

el nitrógeno nítrico es bajo

el nitrógeno amoniacal, va de un nivel medio a alto

Cabe señalar que el pH de este suelo es de 5.2, por lo tanto, el aprovechamiento de los principales nutrientes del suelo para las plantas, no son utilizados o tomados de una manera eficiente por las mismas, a excepción del manganeso que si es aprovechable en un pH ácido como lo manifiesta este análisis del suelo.

3.1.2 Vegetación

La vegetación en la zona es muy variada encontrándose el bosque mediano subcaducifolio en el que se encuentran predominantemente el pino (*Pinus*, spp), y el encino (*Quercus*, spp), entre los más importantes, existiendo además el bosque espinoso, conformado principalmente por especies del género *Acacia* como son el tepame y el huizache; de la misma manera se encuentra una gran superficie de pastizal, siendo este de tipo mediano abierto donde se encuentran especies como el zacate navajita (*Bouteloua*, *gracilis*), pasto chino (*Setaria*, *faberii*) entre otros.

3.1.3 Clima

El clima del lugar es de la siguiente manera:

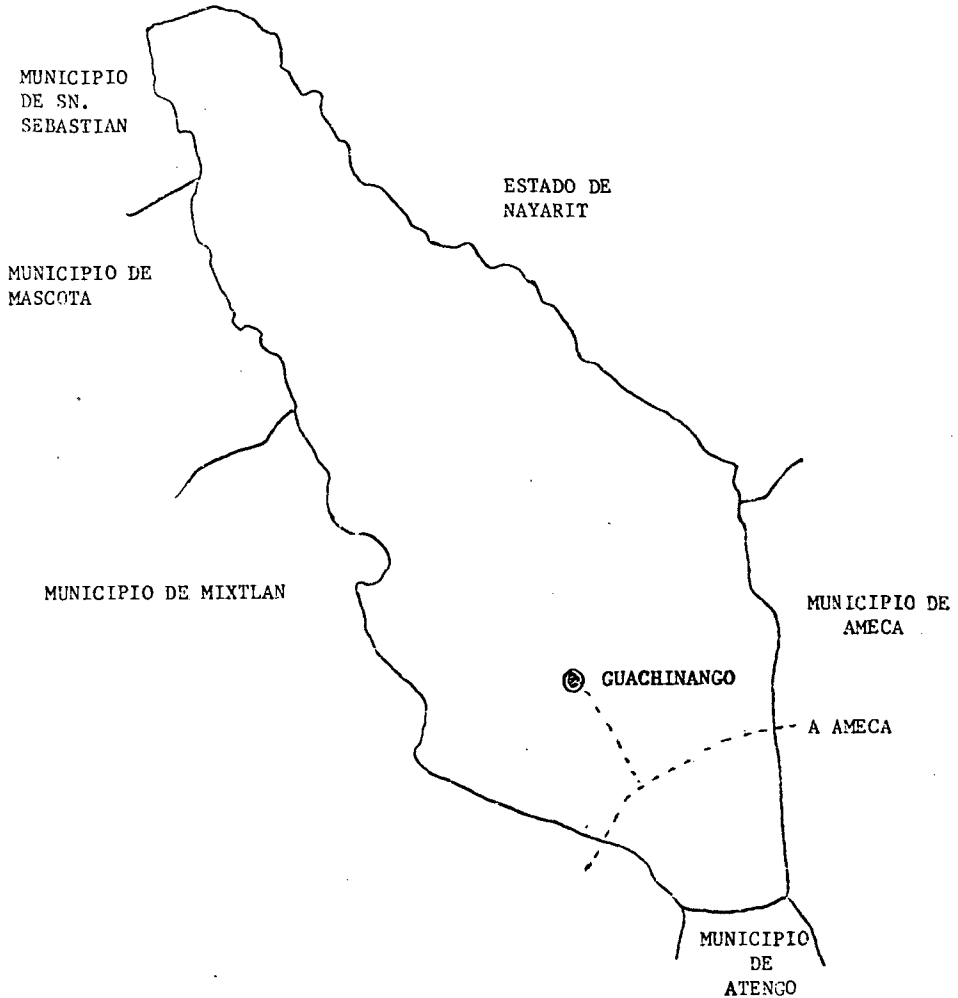
Temperatura.-

La temperatura media del mes más frío es inferior a -18°C pero superior a -3°C , solo en 1987 la temperatura descendió hasta -6°C .



CROQUIS DEL MUNICIPIO DE DE GUACHINANGO

FIGURA 1



La temperatura media del mes más caliente es superior a los 10°C.

De acuerdo a la clasificación climática de Koppen es el llamado (cw); que es un clima templado subhúmedo con lluvias en verano y que se localiza en dos grupos de regiones de la tierra: En lugares elevados de las latitudes bajas, en donde la altitud reduce la temperatura de los climas aw (caliente subhúmedo con lluvias en verano), o en lugares templados de las latitudes medias en donde los monzones producen lluvias de --verano. (García, 1986).

La precipitación pluvial anual en este lugar es de 987-mm (Plan Municipal de desarrollo 1980).

3.2 Metodología

3.2.1 Selección del sitio experimental

La selección del sitio se hizo por la facilidad de un terreno que se encuentra en las cercanías del pueblo, cuyas medidas para llevar a cabo el trabajo eran adecuadas, además para facilitar el cuidado de los forrajes ya establecidos, --así como las maniobras de corte y pesado al momento que fuera necesario.

Además de que el suelo de donde provenía la semilla --(material vegetativo) era muy similar en cuanto a las características físicas del que se utilizó para este trabajo.

El número de especies a estudiar son 6 aunque se sembraron 9; 3 se perdieron por exceso de humedad (Guinea, Rhodes y Bermuda cruza 2).

El trabajo experimental fue como sigue:

Se realizaron 9 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, cada repetición era una parcela de 4 x 4, por lo tanto el tratamiento era de 48 m².

Este trabajo se estableció bajo condiciones de temporal, trabajo que inició al principio de las lluvias, (15 de junio).

3.2.2 Preparación del suelo

La preparación del suelo es un factor importante para el establecimiento de especies forrajeras; aquí se hizo de la siguiente manera:

En el mes de mayo se barbechó quedando con una gran cantidad de terrones debido a que el terreno es un poco arcilloso.

Hubo lluvias al final del mes, que sirvieron para remojar o ablandar los terrones que posteriormente fueron desbaratados con un azadón; no se utilizó la rastra debido a que el terreno es muy pequeño por lo que se prefirió utilizar al azadón.

Al principio se procedió a limpiar el terreno de los residuos de la cosecha anterior (esquilmos) para posteriormente barbechar.

3.2.3 Siembra

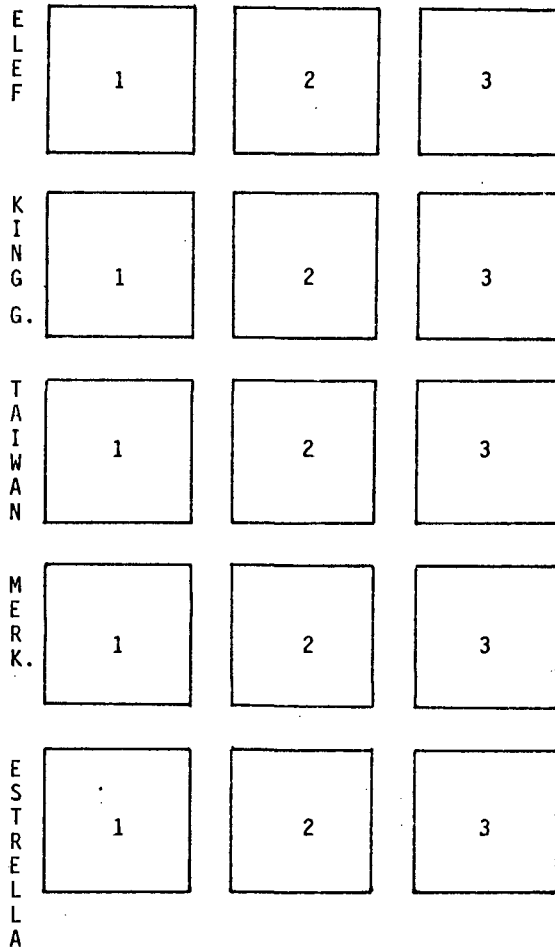
Para iniciar la siembra se planeo una cantidad de 9 especies: Elefante, King Grass, Taiwan, Merkeron, Estrella, Bermuda Cruza 2, Chicharo Gandul, Guinea y Rhodes: Estas 9 especies fueron sembradas cada una, de la siguiente manera;

Las primeras 6 especies se sembraron el día 15 de Junio 1990 y las últimas 3 el día 16.

Elefante.-

FIGURA 2

UBICACION DE TRATAMIENTOS



Para esta especie se utilizó una densidad de siembra de 5 Kg. de material vegetativo lo que corresponde a una cantidad de 1042 Kg/Ha. que es lo recomendado para esta zona.

(Eguiarte et al., 1987).

Para distribuir uniformemente los 5 Kg. de material vegetativo en este tratamiento, se hicieron 7 surcos por repetición a una profundidad de 15 cm. aproximadamente, una vez hechos los surcos, se depositó el material vegetativo (cañas) en el fondo del surco y se tapó ligeramente (5 cm.) con el azadón. Cada pedazo de caña contenía 2 y 3 yemas.

King Grass.-

En este tratamiento se hizo la distribución del material de la siguiente forma:

Debido a que los tallos eran más gruesos y había una menor cantidad de yemas que en el pasto elefante, se contaron las yemas del material y por cantidad de yemas en el material se distribuyó en la superficie a sembrar.

Taiwan.-

En este tratamiento la cantidad de surcos se reduce a 4/rep., pero sin salirse de la regla de la densidad de siembra (5 Kg/48 m² ó 1042 Kg/Ha.).

Merkeron.-

También se utilizaron 5 Kg. de material vegetativo distribuido en 4 surcos por repetición y en surcos de 15 cm. de profundidad.

Estrella y Bermuda cruza 2.-

Se utilizó el sistema que en Merkeron, solo que aquí --

la capa de tierra sobre el material fué de menor espesor.

Gandul.-

Se hicieron 7 surcos por repetición y utilizando 230 gr. de semilla, es decir 47 Kg/Ha.

Guinea y Rhodes.-

Se hicieron los mismos surcos (7/rep.), utilizandose - - 125 gr. de semilla o 26 Kg/Ha., para cada uno de los tratamientos.

3.2.4 Labores Culturales

Dentro de las labores culturales fué el deshierbe con -- azadón cuando el cultivo estaba pequeño y un deshierbe a mano cuando el cultivo estaba grande (1.5 m).

Otra de las labores culturales fué, limpiar de mala hierbas los callejones aledaños a las parcelas con el fin de evi-- tar hospederos de plagas que pudieran pasarse al cultivo y da-- ñarlo.

Fertilización.-

La fertilización fué dada en dos etapas, con una fórmula de 300-00-00.

La primera etapa 150-00-00 corresponde a 9.5 Kg. de urea para la superficie que corresponde a 6 especies (las que se -- mantuvieron hasta ese momento).

Esta fertilización fué dada el 19 de agosto de 1990, 8 - días antes del primer corte cuyo día era el N°72 de haber sembrado.

La segunda fertilizada se le dió el 28 de agosto es de-- cir un día después del primer corte (9.5. Kg. urea).

3.2.5 Cortes (descripción)

Siendo el día 72 de haber sembrado se procedió a hacer el primer corte, cuando las plantas tenían desde un metro hasta 1.60 m excepto el Gandul, Estrella y Bermuda.

El corte se hizo a una altura de 15 cm. aproximadamente en todas las parcelas excepto Estrella y Gandul; en estas dos especies se observó un limitado crecimiento debido al exceso de humedad (llovió mucho) y a la vez por la influencia del suelo que es arcilloso.

Para llevar a cabo los cortes se procedió a dejar un margen de 50 cm. de ancho alrededor de cada parcela por lo que se redujo la cantidad de forraje a contabilizar, es decir que la superficie a cosechar (parcela útil) fue de 9 m².

Una vez que se hicieron los cortes se tomaron muestras para el análisis de proteína y demás componentes, así como M.S. y M.V. (pesada del forraje), los dos cortes tuvieron el mismo procedimiento.

El segundo corte se realizó 30 días después del primero. Cabe mencionar que después de haber hecho el segundo corte se mantuvieron intactas las parcelas con el fin de observar el comportamiento en el período de invierno; manifestando poca afectación por el frío cuya temperatura menor fue de aproximadamente 4°C (1990).

En los primeros días de febrero, hubo precipitaciones que influyeron en la aparición de yemas en las plantas.

3.3 Análisis Estadístico

De acuerdo al trabajo realizado fueron consideradas tres variables de evaluación las cuales son:

Producción de materia verde

Materia seca

Componentes bromatológicos (F.C, P.C, Grasa, Cenizas,--
E.L.N.).

Se utilizó un terreno representativo de la zona bajo estudio de aproximadamente 625 m^2 en el que todavía se encontraron residuos de maíz (esquilmos) del ciclo anterior, con una pendiente de aproximadamente 5 % .

3.3.1 Variables bajo estudio

La producción de M.S., M.V. y componentes del análisis bromatológico son las variables a estudiar.

El análisis de varianza y bajo un diseño experimental-- completamente al azar se analizaron las variables; en la producción de materia verde, se analizó el rendimiento tomando-- en cuenta una superficie de 9 m^2 debido a que se eliminó un-- margen de 50 cm alrededor de cada parcela (repetición) cuya-- superficie era de 16 m^2 ; este mismo concepto fué aplicado al-- segundo corte.

Cabe señalar que el forraje cortado fué consumido por-- animales de carga (bestias mulares) manifestandose aceptación por dicho alimento. (un mes entre un corte y otro).

El análisis estadístico del análisis bromatológico del-- primer corte se hizo puramente descriptivo, debido a que no-- se tomó la muestra de cada una de las parcelas, sino que se-- tomó la muestra de todo el tratamiento.

Para el caso del segundo corte si se tomó la muestra de forraje de cada una de las parcelas (repeticiones) para hacer

el estudio bromatológico y saber con esto la calidad nutritiva del forraje.

En el análisis bromatológico se incluye: (para el primer corte) porciento de proteína, porciento de M.S., cenizas, extracto etereo, extracto libre de nitrógeno y fibra cruda.

Para el caso de M.S., también se hace el ANVA con el -- diseño experimental completamente al azar, con el fin de determinar la diferencia desde el punto de vista estadístico de la producción de M.S. de cada una de las parcelas, ya que es la variable más importante en el concepto de rendimiento, -- además de ser el aspecto más común para medir la producción -- de forraje.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Primer Corte

4.1.1 Producción de Materia Verde

Los resultados obtenidos en el análisis de la varianza, realizado para evaluar las especies forrajeras bajo estudio-- en términos de producción de forraje en base a materia verde-- se presentan en el cuadro 1.

Cuadro-1 Análisis de Varianza para la Producción de M.V.

| F.V | G.L. | S.C. | CM | Fc | Pr F |
|-------|------|-----------|----------|-------|--------|
| Trat. | 4 | 249934156 | 62483539 | 11.67 | 0.0009 |
| Error | 10 | 53547325 | 5354732 | | |
| Total | 14 | | | | |

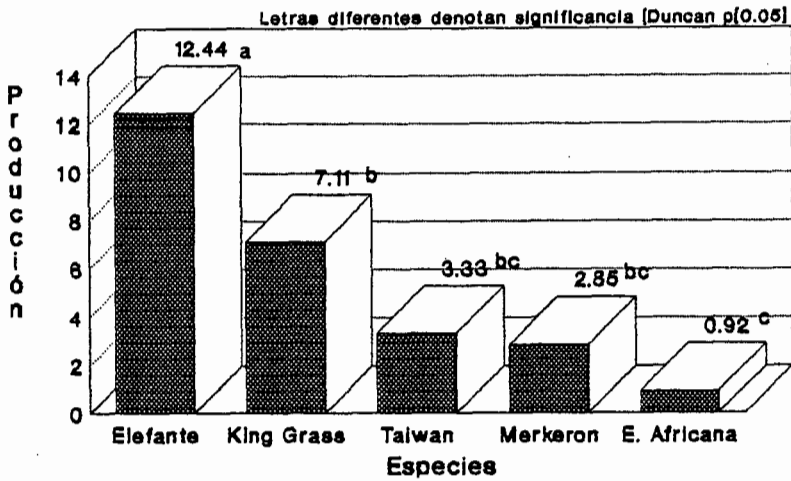
C.V. 43.3%

En este cuadro se puede observar que existen diferen- - cias significativas (Pr .0009) en la producción de forraje - en base a materia verde entre las especies forrajeras evalua- das en esta región.

Los resultados estimados de los promedios de producción de -- forraje (M.V.) de cada una de las especies se indica en la -- figura 3.

En la figura 3, se pueden observar que de las especies- evaluadas, el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) es el - - que tiene una mayor producción de forraje verde; esta pro --

Figura 3. Producción promedio de forraje [ton/Ha. de M.V.] en las especies bajo estudio.



ducción desde luego que está referida a un solo corte, que es el primero, y que a la vez es muy baja, de acuerdo con lo que Flores (1983) menciona sobre producción de M.V. en el Estado de Veracruz; La producción de M.V. de cualquiera de estas especies es en promedio de 34 tn/corte.

Es probable que el bajo rendimiento de M.V., se haya debido a que el corte se hizo a los 72 días de haberse sembrado, y que además la primera fertilización (exclusivamente nitrogeno) se haya realizado 8 días antes del primer corte. Otro de los factores y posiblemente el más importante es el que se refiere a la climatología; puesto que se está trayendo las especies de un lugar a otro, razón por la cual no manifiestan su potencial en este sitio.

4.1.2 Producción de M.S.

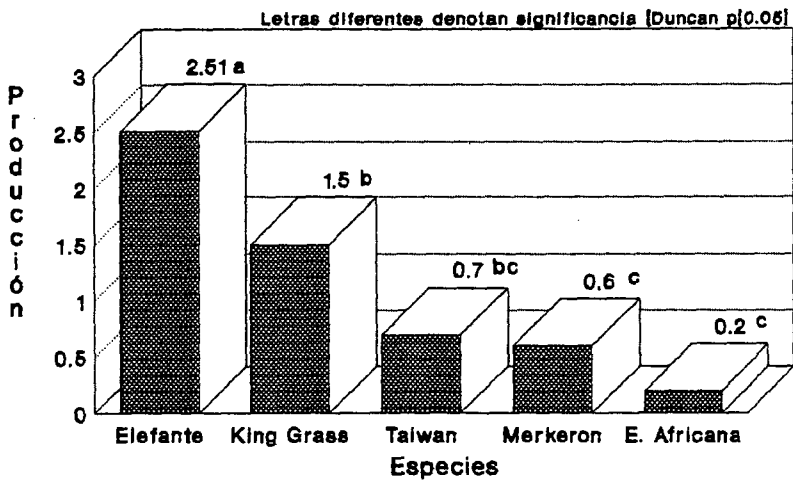
Los resultados obtenidos en el análisis de varianza realizado para evaluar las especies forrajeras bajo estudio, en terminos de la producción de forraje en base a materia seca se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2 Análisis de Varianza para la Producción de M.S.

| F.V | G.L. | S.C. | C.M. | Fc | Pr F |
|------------|------|------------|------------|-------|--------|
| Trat. | 4 | 8.05977333 | 2.01494333 | 11.28 | 0.0010 |
| Error | 10 | 1.7866 | .17866 | | |
| Total | 14 | 9.84637333 | | | |
| C.V. 42.2% | | | | | |

En este cuadro se puede observar que existen diferencias significativas en la producción de forraje en base a materia seca entre las especies forrajeras evaluadas.

Figura 4. Producción promedio de forraje [ton/Ha. de M.S.] en las especies bajo estudio.



Los resultados estimados de los promedios de producción de forraje (M.S.) de cada una de las especies se indica en la figura 4.

En la figura 4 se puede observar, que sigue siendo el Elefante (*Pennisetum purpureum*) el que también manifiesta una mayor producción de M.S., seguido del King Grass (*Pennisetum purpureum* x *P. tiphoides*) y el Taiwan (*Pennisetum purpureum* Var. A-144), Merkeron (*Pennisetum merkeri*) y E. Africana (*Cynodon plectostachyus*).

El concepto de M.S. es quizá el de mayor importancia en una evaluación de producción de forraje, porque es precisamente la M.S. la que nos indica el potencial de las especies en estudio

4.1.3 Aspectos Bromatológicos

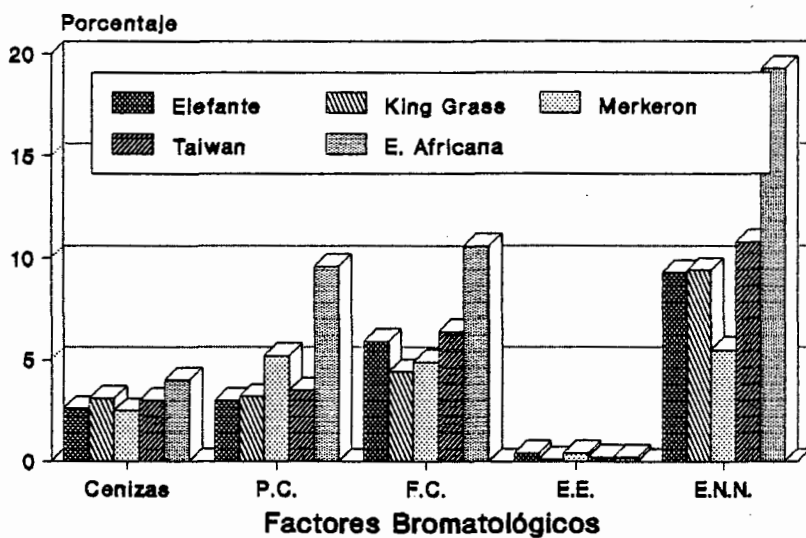
Es de vital importancia conocer la calidad nutritiva del forraje, así como su palatabilidad, ya que de esto dependerá la aceptación por los animales que lo consumirán.

Cuadro 3 Resultados Obtenidos en el Análisis Bromatológico (B.H)

| | Elefante | King Grass | Merkeron | Taiwan | E. A. |
|---------|----------|------------|----------|--------|-------|
| Cenizas | 2.60 | 3.10 | 2.5 | 3 | 4 |
| P.C. | 3.00 | 3.20 | 5.20 | 3.5 | 9.6 |
| F.C. | 5.90 | 4.40 | 4.30 | 6.4 | 10.6 |
| E.ET | .40 | .10 | .4 | .2 | .2 |
| E.N.N. | 9.3 | 9.40 | 5.5 | 10.8 | 19.30 |

En el cuadro anterior se puede observar que en; cenizas, el Estrella (*Cynodon plectostachyus*), tiene mayor cantidad, cosa que es muy bueno para el animal que lo consuma;

Figura 5. Resultados obtenidos en el análisis bromatológico [primer corte]



respecto a la proteína cruda el Estrella (*Cynodon plectostachyus*), también manifiesta una mayor cantidad que el Merkeron (*Pennisetum merkeri*), Taiwan (*Pennisetum purpureum* Var. - - - A-144), King Grass (*Pennisetum purpureum* x *P. tiphoides*), y Elefante (*Pennisetum purpureum*), considerandose la característica más importante para evaluar la calidad de un alimento. La fibra cruda es otro aspecto en el que el pasto estrella si gue siendo el más alto, al igual que en el ENN a excepción -- del E. etereo que es bajo (.2%).

En conclusión respecto al cuadro anterior, se puede decir que el pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*) tiene mayor ventaja sobre los demás.

4.2 Segundo corte

4.2.1 Producción de Materia Verde

Los resultados que se obtuvieron en el análisis de la - varianza de la producción de forraje en base a materia verde- se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4 Análisis de Varianza de la Producción M.V./Ha

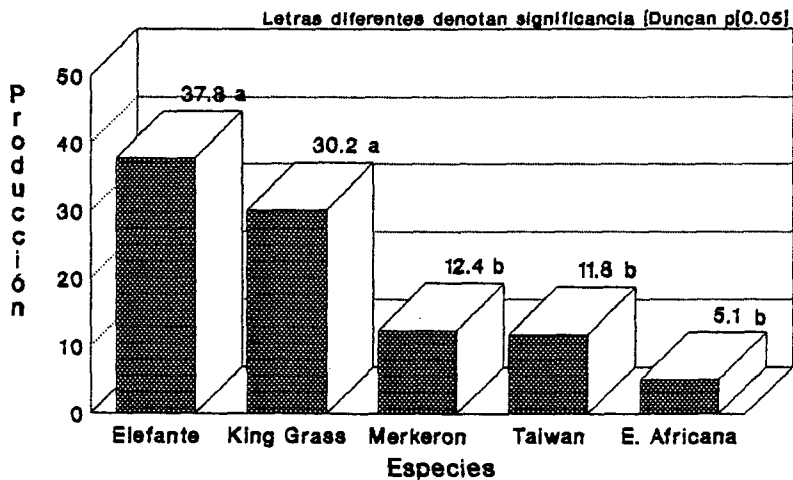
| F.V. | G.L. | S.C. | CM | FC | Pr F |
|-------|------|------------|-----------|-------|--------|
| Trat | 4 | 2302102057 | 575525514 | 14.96 | 0.0003 |
| Error | 10 | 384625514 | 38462551 | | |
| Total | 14 | 2686727572 | | | |

C.V 31.8%

En el cuadro 4 se observa que sigue habiendo diferen- cias significativas entre las especies en la producción de - forraje en base a M.V.; aunque en este corte se incrementa - la producción, sigue existiendo dicha diferencia desde el --

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Figura 6. Producción promedio de forraje [ton/Ha. de M.V.] en las especies bajo estudio [segundo corte].



punto de vista estadístico.

Los resultados obtenidos de producción de M.V. de las especies que se están evaluando se muestran en la figura 6, considerándose los promedios de cada tratamiento.

En la figura 6 se muestra un comportamiento muy diferente al corte anterior en cuanto a producción de M.V. se refiere; es muy probable que se deba a que ya hubo un establecimiento completo, que el fertilizante nitrogenado haya estimulado el crecimiento de yemas, y el amacollamiento convirtiéndose en un alto rendimiento, además que el aspecto climatológico haya favorecido en su momento a las plantas. En este caso, se puede decir que la producción de dos especies (King Grass "*Pennisetum purpureum* x *P. tiphoides*" y Elefante "*Pennisetum purpureum*") son aceptables; coincidiendo con la producción a que se refiere Flores (1983) para el estado de Veracruz.

La diferencia que existe en este corte es que el Merkeron (*Pennisetum merkeri*), superó en producción al Taiwan (*Pennisetum purpureum* Var. A-144), cosa que no sucedió en el primer corte.

4.2.2 Producción de Materia Seca

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza para la producción de materia seca se observan en el cuadro 5.

Cuadro 5 Análisis de Varianza para la Producción de M.S/ Ha.

| F.V. | G.L. | S.C. | CM | Fc | Pr | F |
|-------|------|------------|----------|-------|-------|---|
| Trat. | 4 | 130004724 | 32501181 | 15.33 | .0003 | |
| Error | 10 | 21194156 | 2119415 | | | |
| Total | 14 | 151198880 | | | | |
| | | C.V. 31.7% | | | | |

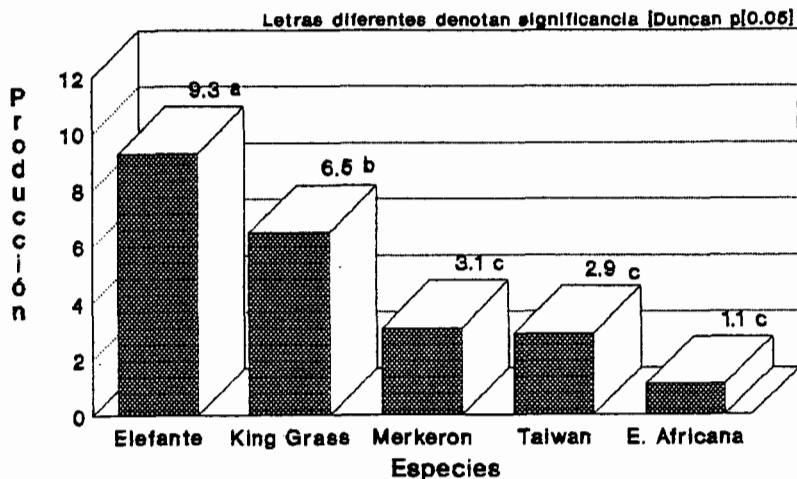
Nuevamente podemos observar diferencias significativas entre las especies en lo que respecta a la producción de M.S. Los resultados estimados de los promedios de producción de -- forraje (M.S.) de cada una de las especies, se observa en la figura 7.

En la figura 7 se observa que para este corte la especie con mayor rendimiento de forraje en base a M.S., sigue -- siendo el pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*), seguido por el King Grass (*Pennisetum purpureum* x *P. tiphoides*), Merkeron (*Pennisetum merkeri*), Taiwan (*Pennisetum purpureum* Var. A-144) y Estrella (*Cynodon plectostachyus*), una de las características más notables es que el Merkeron (*Pennisetum merkeri*), a -- superado al Taiwan (*Pennisetum purpureum* Var. A-144); es muy probable que se deba a su capacidad de regeneración después -- de un primer corte o a una mayor respuesta a la aplicación de nitrógeno.

4.2.3 Aspectos Bromatológicos

Los resultados que se obtuvieron en el análisis de varianza, realizado para evaluar las especies forrajeras respecto a su valor nutritivo (Análisis Bromatológico se presenta en el cuadro 6 para cada uno de los siguientes conceptos:

Figura 7. Producción promedio de forraje [ton/Ha. de M.S.] en las especies bajo estudio [segundo corte].



Cuadro 6 Análisis de Varianza para el contenido de Cenizas

| F.V. | G.L. | S.C. | CM | Fc | Pr | F |
|-------|------|---------|---------|------|--------|---|
| Trat. | 4 | 54.1955 | 13.5488 | 4.07 | 0.0328 | |
| Error | 10 | 33.3136 | 3.3313 | | | |
| Total | 14 | 87.5091 | | | | |

C.V.15.96%

En el cuadro 6 lo que se puede observar es que si existen diferencias significativas entre especies en el contenido de cenizas (minerales) en las especies forrajeras evaluadas.

Cuadro 7 Análisis de Varianza para el contenido de P.C.

| F.V. | G.L. | S.C. | CM | Fc | Pr | F |
|-------|------|---------|--------|-------|-------|---|
| Trat. | 4 | 10.4739 | 2.6184 | 13.05 | .0006 | |
| Error | 10 | 27.009 | 2.7009 | | | |
| Total | 14 | 37.4830 | | | | |

C.V. 5.32%

En el cuadro 7 se puede observar que existen diferencias significativas entre las especies respecto al contenido de proteína cruda.

Cuadro 8 Análisis de Varianza para el contenido de F.C.

| F.V. | G.L. | S.C. | CM | Fc | Pr | F |
|-------|------|---------|--------|-----|-------|---|
| Trat. | 4 | 10.4739 | 2.6184 | .97 | .4657 | |
| Error | 10 | 27.009 | 2.7009 | | | |
| Total | 14 | 37.483 | | | | |

C.V. 5.8%

En el cuadro 8 observamos que desde el punto de vista -- estadístico no se tiene diferencias entre especies respecto - al contenido de fibra cruda, por lo que se considera que las - especies son iguales.

Cuadro 9 Análisis de Varianza para el contenido de Grasa

| F.V. | G.L. | S.C. | CM | Fc | Pr | F |
|-------|------|--------|-------|------|-------|---|
| Trat. | 4 | 2.0037 | .5009 | 3.84 | .0383 | |
| Error | 10 | 1.3032 | .1303 | | | |
| Total | 14 | 3.3069 | | | | |

C.V. 33.15%

En el cuadro 9 se concluye que existen diferencias signi- ficativas entre especies respecto al contenido de grasa de -- las especies forrajeras evaluadas.

Cuadro 10 Análisis de Varianza para el contenido de E.N.N.

| F.V. | G.L. | S.C. | CM | Fc | Pr | F |
|-------|------|----------|---------|-----|-------|---|
| Trat. | 4 | 83.0321 | 20.7580 | .85 | .5234 | |
| Error | 10 | 243.3289 | 24.3289 | | | |
| Total | 14 | 326.3215 | | | | |

C.V. 15%

En el cuadro 10 se observa que no existe diferencia sig- nificativa entre las especies respecto a E.N.N. por lo que -- se puede decir que estadísticamente en este concepto todas -- son iguales.

Los resultados que se obtuvieron en el análisis bromato- lógico (B.S) se presentan en el cuadro 11.

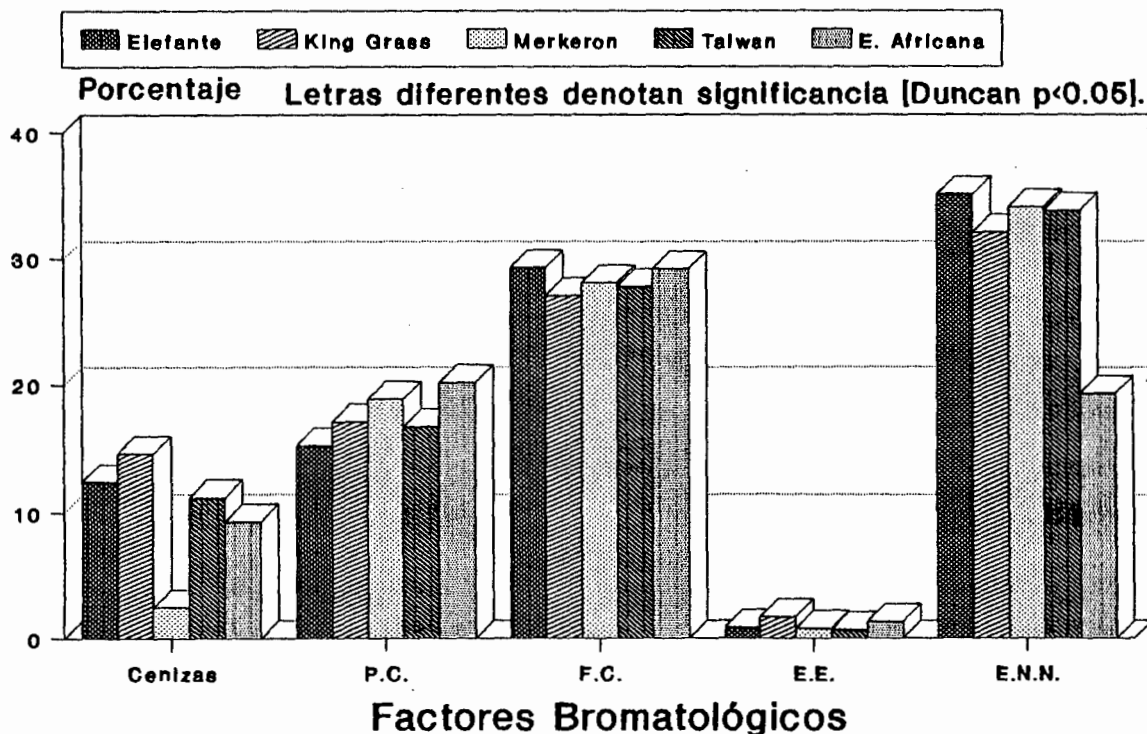
Cuadro 11 Resultados Obtenidos en el Análisis Bromotológico
(B.S.)

| Especie | Rep. | Cenizas | P.C. | F.C. | Grasa | E.N.N |
|-------------|------|---------|-------|-------|-------|-------|
| Elefante | 1 | 12.8 | 15.5 | 31.1 | 1.18 | 32.62 |
| | 2 | 12.9 | 15.7 | 28.3 | .53 | 35.57 |
| | 3 | 11.1 | 14.4 | 28.5 | .94 | 37.06 |
| King Grass | 1 | 14.39 | 16.8 | 29.3 | 2.14 | 30.47 |
| | 2 | 13.57 | 17.1 | 28.2 | 1.61 | 32.32 |
| | 3 | 15.96 | 17.3 | 23.9 | 1.35 | 33.53 |
| Taiwan | 1 | 10.1 | 17.9 | 29.1 | .45 | 29.71 |
| | 2 | 10.8 | 15.1 | 26.6 | 1 | 36.5 |
| | 3 | 12.36 | 17.1 | 27.8 | .76 | 35.21 |
| Merkeron | 1 | 12.4 | 19.6 | 27.68 | .33 | 30.29 |
| | 2 | 6.23 | 18.9 | 27.72 | .85 | 40.07 |
| | 3 | 11.28 | 18.3 | 29.3 | 1.25 | 32 |
| E. Africana | 1 | 11.16 | 21.4 | 28.9 | 1.55 | 18.49 |
| | 2 | 8.22 | 19.1 | 29.1 | 1.42 | 33.64 |
| | 3 | 8.51 | 20.04 | 29.68 | .97 | 33.1 |

En este cuadro, lo que se puede observar es que el contenido de P.C. es alto, posiblemente debido a la fertilización nitrogenada. Lewis (1952) indica haber obtenido aumentos en el contenido de P.C. de la M.S. de las gramíneas cortadas para la henificación o el ensilado.

Las cenizas, manifiestan un contenido estable entre repeticiones excepto el Merkeron (*Pennisetum merkeri*), en su repe-

Figura 8. Resultados obtenidos en el análisis bromatológico [segundo corte]



petición 2 que es de 6.23, pensando que la muestra para esta repetición pudiera estar mal tomada; por ejemplo: que -- la muestra hubiera sido puro tallo o puras hojas.

En el caso de fibra cruda, sabemos que es indispensable conocerla para clasificar y valorar el alimento (forraje), ya -- que esta característica representa la parte no digerible de los forrajes y en general los alimentos de origen vegetal.

En el cuadro anterior lo que se puede observar es que -- la grasa es el elemento de los forrajes analizados o estudiados que en menor porcentaje se encuentra, lo cual nos indica el valor energético de dichos forrajes.

El extracto no nitrogenado manifiesta aproximadamente un rango que va de 18.49% - 40.07, característica que nos manifiesta los carbohidratos solubles.

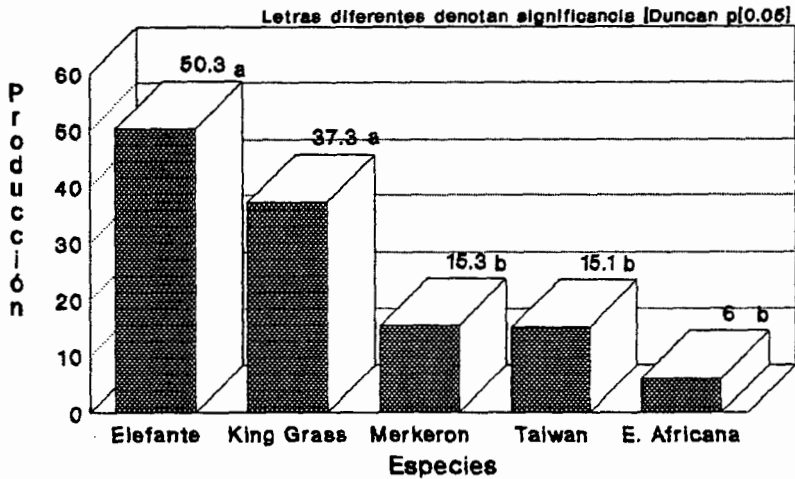
Respecto a este análisis se puede concluir que el pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*), tiene los valores más altos en P.C., la mayoría en FC, algunos en grasa y cenizas (minerales) excepto el E.N.N.

4.3 Producción Total de los dos Cortes

4.3.1 Producción Total de M.V.

Los resultados que se obtuvieron en el análisis de varianza que se realizó para evaluar las especies forrajeras -- bajo estudio, en términos de la producción de forraje en base a M.V. se presentan en el cuadro 12.

Figura 9. Producción promedio de forraje total [ton/Ha. de M.V.] en las especies bajo estudio.



Cuadro 12 Análisis de Varianza para Producción de M.V.

| F.V. | G.L. | S.C. | CM | Fc | Pr | F |
|-------|------|------------|------------|-------|--------|---|
| Trat. | 4 | 4027353086 | 1006838271 | 18.12 | 0.0001 | |
| Error | 10 | 555794238 | 55579423 | | | |
| Total | 14 | 458314725 | | | | |

C.V. 30%

En el cuadro 12 se puede observar que existen diferencias significativas en la producción de forraje (M.V.) entre las especies forrajeras evaluadas en esta región.

Los resultados obtenidos en la producción de forraje en base a M.V. de las especies forrajeras en estudio se presentan en la figura 9 considerando los promedios de cada tratamiento.

Lo que se puede observar en la figura 9 son las distintas producciones que arrojaron cada una de las especies en dos corte, realizados en un lapso de 30 días y bajo condiciones de temporal. Los resultados más parecidos en producción son los de Taiwan (*Pennisetum purpureum* Var. A-144) y Merkeron (*Pennisetum merkeri*), con una diferencia de 111 Kg. a favor del Merkeron (*Pennisetum merkeri*).

Para saber si tales especies son productivas en la influencia del sitio experimental en cuanto a producción de forraje verde se refiere, habrá que tomar como punto de referencia algunos resultados de producción obtenidos en la zona donde fueron traídos, lugar al que han estado adaptadas.

Cuadro 13 Comportamiento de Forrajes de Corte bajo condiciones de Temporal en el Sur del Estado de Jalisco

| Elefante | King Grass | Taiwan | Merkeron | E.A |
|----------|------------|--------|----------|-----|
| 70 Tn | 75 Tn | 85 Tn | 70 Tn | |

Estos resultados comparativos nos dan una idea del comportamiento que tuvieron y que pueden tener posteriormente las especies en estudio, con el fin de obtener un criterio para medir el grado de adaptación en función de su producción.

Para medir dicho grado de adaptación, se ha considerado una escala que nos diga si su adaptación es excelente, buena, moderada y baja.

Para los valores obtenidos en cuanto a producción podemos decir que el Elefante (*Pennisetum purpureum*), tuvo un buen comportamiento, el King Grass (*Pennisetum purpureum* x *P. tiphoides*) moderadamente y el Taiwan (*Pennisetum purpureum* Var - - - A-144), Merkeron (*Pennisetum merkeri*) y Estrella Africana - - - (*Cynodon plectostachyus*), un grado de adaptación bajo.

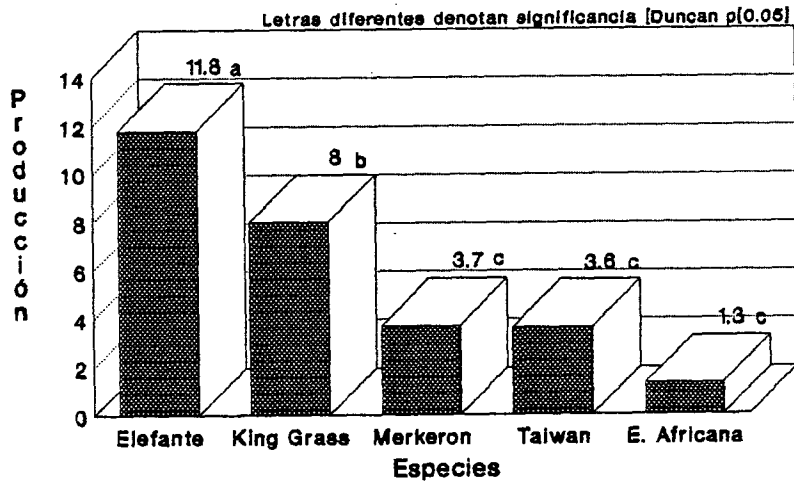
4.3.2 Producción Total de M.S.

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza realizado para evaluar las especies forrajeras bajo estudio en términos de producción de forraje en base a M.S. se presentan en el cuadro 14.

Cuadro 14 Análisis de Varianza para la Producción de M.S.

| F.V. | G.L. | S.C. | CM | Fc | Pr | F |
|-------|------|------------|----------|-------|--------|---|
| Trat. | 4 | 212317909 | 53079477 | 18.07 | 0.0001 | |
| Error | 10 | 29377448 | 2937744 | | | |
| Total | 14 | 241695358 | | | | |
| | | C.V. 30.1% | | | | |

Figura 10 Producción promedio de forraje total [ton/Ha. de M.S.] en las especies bajo estudio.



El cuadro 14 nos muestra que existen diferencias significativas entre las especies en cuanto a producción de M.S. - se refiere.

Los resultados obtenidos en la producción de forraje en base a M.S. de las especies forrajeras en estudio se presentan en la figura 10 considerando los promedios de cada tratamiento.

En la figura 10 se sigue manifestando la supremacía del pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*), seguido del King Grass (*Pennisetum purpureum* x *P. thipoides*), Merkeron (*Pennisetum merkeri*), Taiwan (*Pennisetum purpureum* Var. A-144) y Estrella Africana (*Cynodon plectostachyus*).

La M.S. manifiesta una gran importancia, debido a que es la característica del forraje con la cual se mide su producción. De manera concreta y lógica se puede pensar que la diferencia en producción tanto en M.V. como en M.S., puede deberse en sí al complejo de factores (climáticos, edáficos etc), al cual las especies, responden de diferente manera.

V. C O N C L U S I O N E S

De la realización del presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

1. De las 5 especies evaluadas en forma completa, el pasto - Elefante fue el mejor en producción de M.V. y M.S.
2. Es posible conservar una gran cantidad de forraje para la alimentación del ganado; y obtener mayores beneficios desde el punto de vista económico.
3. Las especies han sufrido un grado de adaptación que mejorará progresivamente.
4. Es posible incrementar la P.C. del forraje con la aplicación de adecuadas dosis de fertilizante nitrogenado.
5. En términos de características nutritivas el pasto Estrella es el mejor.
6. En las primeras etapas de producción (2do corte) existe una rápida regeneración del pasto, siempre y cuando el corte no sea muy al ras del suelo (15 cm aprox).
7. El clima es un factor determinante para que las especies manifiesten su potencial.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Asociación Mexicana de Producción Animal 1983.
Memoria del curso corto de utilización de gramíneas y le
guminosas tropicales Tampico, Tam. México
15 - 19 p.
- Beas, V., G. 1979. Establecimiento de praderas con Pasto Rhodes
como alternativa para la conservación de los suelos en el
Mpio. de Lagos Moreno, Jalisco. Tesis Profesional Facul
tad de Agronomía, Universidad de Guadalajara.
- García de M., E. 1986. Apuntes de Climatología. Editorial UNAM.
5ta Edición. México, D.F. 110 - 136 p.
- Holmes W. 1972. El uso de nitrógeno en el manejo de pastizales
para el ganado. Editado SAG, Chapingo. 2 - 14 p.
- Instituto de Ciencia Animal. 1979. Los Pastos en Cuba. Tomo I
(Producción). Ministerio de Agricultura. La Habana Cuba.
126 - 142 p.
- Jiménez M.A. 1989. La producción de Forrajes en México. Editó
rial UACH - FIRA. 68 - 76 p.
- Jiménez M.A. 1984. Escarificación, inoculación y peletizado de
semilla de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales.
Editorial UACH. 4 - 15 p.
- Lasso, G., T. 1975. Escarificación de semillas de leguminosas
y gramíneas en el trópico húmedo. Tesis Profesional Fa-
cultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara.

Machado, C.R., H. Machado, M., N. Hernández, G. y R. Miret, Alfonso. (sin fecha). Introducción y Mejoramiento de Pastos. Ministerio de Educación Superior, Matanzas, Cuba. 35 - 47 p.

SARH. 1984. Inventario de los diferentes grados de afectación por erosión en el Estado de Jalisco mediante satélite. Subsecretaría de Agricultura y Operación, Dirección General de Conservación del Suelo y Agua.

SARH - INIFAP. 1990. Recomendaciones prácticas para el manejo de ranchos ganaderos en el sur de Jalisco. 19 p.

Secretaría General de Gobierno del Estado de Jalisco 1980. Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Velézquez, H., J.A. 1983. Adaptabilidad y rendimiento de diferentes pastos forrajeros en el Mpio. de Arandas Jalisco. Tesis Profesional Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara.

Whyte, R.O, E.R.G. MOIR y J.P. COOPER 1959. Las gramíneas en la agricultura. Editorial FAO, Roma. 72 - 130 p.

Whiteman, P.C. 1980. Tropical Pasture Science Oxford University Press, USA. 119 - 127 p.