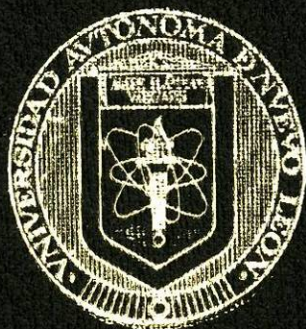


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EVALUACION DE DOS METODOS DE SIEMBRA BAJO
DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA
Y FOSFORADA EN ZACATE BERMUDA
(Cynodon dactylon)"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

PEDRO ALONSO SERNA SANCHEZ

MARIN, N. L., DIRECTOR GENERAL DE ASESORIA TECNICA, ABRIL DE 1986

SM20

.B4

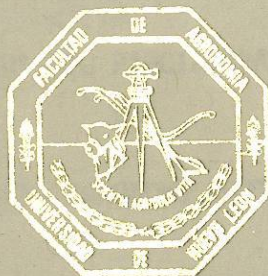
S4

C.1



1080063124

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EVALUACION DE DOS METODOS DE SIEMBRA BAJO
DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA
Y FOSFORADA EN ZACATE BERMUDA
(Cynodon dactylon)"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

PEDRO ALONSO SERNA SANCHEZ

MARIN, N. L.,

ABRIL DE 1986

006902

T
SB201
· B4
S4

040.633

FA10

1986

C.S



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. F. F. F. F.



BURÓI RANGEL FERRER
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

"EVALUACION DE DOS METODOS DE SIEMBRA BAJO DIFERENTES NIVELES DE
FERTILIZACION NITROGENADA Y FOSFORADA EN ZACATE BERMUDA
(Cynodon dactylon)"

TESIS QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE

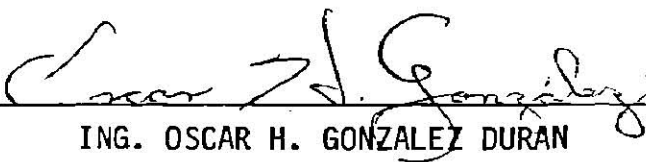
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

PEDRO ALONSO SERNA SANCHEZ

COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL:


ING. OSCAR H. GONZALEZ DURAN

ASESOR AUXILIAR:


ING. M.C. RAMON TREVIÑO TREVIÑO

DEDICATORIA

GRACIAS A DIOS

Con todo cariño y respeto para mis padres:

Sr. Pedro Serna Serna

Sra. Ofelia Sánchez de Serna

Quienes con gran esfuerzo y sacrificio
hicieron posible la culminación de mi
carrera. Mi eterno agradecimiento.

A mis hermanos:

Orfelio

Heriberto (q.e.p.d.)

María Ofelia

José Mercedes

Julia

María Aurora

A mis sobrinos:

Cynthia Melinna

Juan Omar

A mi tía:

Margarita Serna

A mis familiares.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

A mi asesor; Ing. Oscar H. González Durán, con agradecimiento y respeto por sus valiosos consejos y ayuda brindada para la realización del presente trabajo.

Al Ing. M.C. Ramón Treviño Treviño, por su colaboración, empeño y consejos para la realización del presente trabajo.

Al Ing. M.C. Erasmo Gutiérrez Ornelas, por su gran ayuda en la elaboración del análisis estadístico.

A mis compañeros y amigos, y en general, a todas las personas que directa o indirectamente intervinieron en la realización del presente trabajo.

A la Sra. Yolanda Díaz de Ruíz, por su gran esmero y esfuerzo en la mecanografía de este trabajo.

A TODOS GRACIAS.-

INDICE

	Página
DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE GRAFICAS.....	ix
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Descripción de la especie.....	3
2.1.1. Origen.....	3
2.1.2. Características botánicas.....	3
2.1.3. Características generales.....	4
2.1.3.1. Bermuda Cruza Uno.....	4
2.1.3.2. Bermuda NK-37.....	4
2.1.4. Adaptación y distribución.....	4
2.1.4.1. Temperatura.....	5
2.1.4.2. Altitud.....	5
2.1.4.3. Precipitación.....	5
2.1.4.4. Suelos.....	5
2.2. Propagación.....	5
2.2.1. Semilla.....	6
2.2.2. Material vegetativo.....	6
2.3. Establecimiento.....	7
2.3.1. Preparación del terreno.....	7
2.3.2. Epoca de siembra.....	8
2.3.3. Densidad de siembra.....	8
2.3.4. Métodos de siembra.....	9
2.3.4.1. Con semilla.....	9
2.3.4.2. Con material vegetativo.....	10

	Página
2.3.4.2.1. En surcos.....	10
2.3.4.2.2. Al voleo.....	10
2.3.4.2.3. Manual y/o pisoteo con animales.....	10
2.4. Manejo de la pradera.....	11
2.4.1. Frecuencia de riegos.....	11
2.4.2. Control de malezas.....	11
2.4.3. Inicio del pastoreo.....	12
2.5. Plagas y enfermedades.....	12
2.5.1. Gusano medidor (<u>Mocis repanda</u>).....	12
2.5.2. Gusano soldado (<u>Pseudaletia unipuncta</u>).....	13
2.5.3. Mosca pinta (<u>Aeneolamia póstica</u>).....	13
2.6. Fertilización.....	14
2.7. Valor nutritivo.....	18
2.8. Aprovechamiento de la pradera.....	20
2.8.1. Pastoreo directo.....	20
2.8.2. Pastoreo indirecto.....	23
2.8.3. Ensilaje.....	24
2.8.4. Henificación.....	26
2.9. Costos de establecimiento.....	28
III. MATERIALES Y METODOS.....	31
3.1. Localización.....	31
3.2. Clima.....	31
3.3. Suelos.....	31
3.4. Establecimiento y manejo.....	33
3.4.1. Preparación del terreno.....	33
3.4.2. Siembra.....	33
3.4.2.1. Bermuda Cruza Uno.....	33
3.4.2.2. Bermuda NK-37.....	34

	Página
3.4.3. Riegos.....	34
3.4.4. Fertilización.....	34
3.4.5. Control de malezas.....	35
3.4.6. Toma de muestras.....	35
3.4.7. Valor nutritivo.....	35
3.4.8. Costos de establecimiento.....	36
3.4.9. Diseño experimental.....	36
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	38
4.1. Tiempos de establecimiento.....	38
4.2. Producción de materia verde.....	40
4.3. Producción de materia seca.....	44
4.4. Problemas al establecimiento.....	47
4.5. Valor nutritivo.....	48
4.6. Costos de establecimiento.....	50
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
VI. RESUMEN.....	57
VII. BIBLIOGRAFIA.....	59
VIII. APENDICE.....	64

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadros del Texto:</u>	Página
1 Comportamiento agronómico de seis pastos tropicales desde la siembra al establecimiento. CEPI Matías Romero, Oax. (1978).....	30
2 Distribución media mensual de temperaturas y precipitaciones (datos tomados de la Estación Climatológica Sabinas Hidalgo, N.L. del Depto. de Hidrometría de la SARH durante el año de 1985).....	32
3 Distribución de campo de los diferentes tratamientos utilizados.....	37
4 Tiempos de establecimiento (en días) de dos métodos de siembra (variedades) con tres niveles de nitrógeno aplicados al momento de la siembra en zacate Bermuda.....	39
5 Efecto de la aplicación de fósforo al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia verde (ton/ha) al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.....	42
6 Efecto del nitrógeno y del fósforo aplicados al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia verde (ton/ha) al primer y único corte en zacate Bermuda.....	43
7 Efecto de la aplicación de fósforo al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia seca (ton/ha) al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda	45
8 Efecto de la aplicación de nitrógeno al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia seca	

Cuadro		Página
	(ton/ha) al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.....	46
9	Composición química de dos variedades de zacate Bermuda con diferentes niveles de fertilización y edades al corte.....	49
10	Costos de establecimiento por hectárea de una pradera de Zacate Bermuda Cruza Uno, sembrada con material vegetativo (Abril de 1985).....	51
11	Costos de establecimiento por hectárea de una pradera de Zacate Bermuda NK-37, sembrada con semilla (Abril de 1985).....	52

Cuadros del Apéndice :

1A	Tiempos de establecimiento (en días) del zacate Bermuda, bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización, diseño de parcelas subdivididas, organizados por tratamiento y por bloque.....	65
2A	Análisis de varianza de los tiempos de establecimiento del zacate Bermuda bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización, diseño de parcelas subdivididas.....	66
3A	Rendimientos de materia verde (ton/ha) al primer y único corte del zacate Bermuda, bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización, diseño de parcela subdividida, organizados por tratamiento y por bloque.....	67
4A	Análisis de varianza de los rendimientos de materia verde al primer y único corte en zacate Bermuda, bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización, diseño de parcela subdividida.....	68

5A	Rendimientos de materia seca (ton/ha) al primer y único corte del zacate Bermuda, bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización, diseño de parcela subdividida, organizados por tratamiento y por bloque.....	69
6A	Análisis de varianza de los rendimientos de materia seca al primer y único corte en zacate Bermuda, bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización, diseño de parcela subdividida.....	70
7A	Porcentajes de materia seca total del zacate Bermuda bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización.....	71

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica		Página
1	Tiempos de establecimiento de dos métodos de siembra (variedades) con tres niveles de nitrógeno aplicados al momento de la siembra en pasto Bermuda.....	39
2	Efecto de la aplicación de fósforo al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia verde al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.....	42
3	Efecto del nitrógeno y del fósforo aplicados al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia verde al primer y único corte en zacate Bermuda.....	43
4	Efecto del fósforo aplicado al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia seca al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.....	45
5	Efecto de la aplicación de nitrógeno al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia seca al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.....	46

I. INTRODUCCION

La situación de la alimentación mundial no es para tomarse en forma ligera, se ha estimado que la mitad de la gente del mundo sufre por hambre o mala nutrición, o ambas y la producción de alimentos del mundo tendrá que ser aumentada para sostener las condiciones actuales. Parece que un gran porcentaje de la solución de este problema, al menos para las próximas dos décadas cae en el área de manejo para producciones mayores por unidad de área. Ante ésto, la ganadería cuenta actualmente con varias alternativas para producir más kilogramos de carne y leche en poco tiempo y en pequeñas extensiones de terreno.

Cuando se desea producir intensivamente, es decir, acelerar la producción, ya sea logrando que los animales ganen peso rápidamente, que las vaquillas se carguen más jóvenes o que las vacas paridas produzcan más leche, se les debe proporcionar el medio adecuado para que tengan a su alcance el alimento que les permita tener las ganancias de peso que se espera de ellos, ya que al no tener que caminar mucho para encontrar comida o agua, su principal actividad será comer y por lo tanto, engordar o producir leche. Esto implica que se les mantenga en corrales dándoles la comida necesaria o que se les tenga en praderas de temporal o irrigadas; sembradas con alguna especie forrajera que presente buenas características para ser pastoreada. Esta última alternativa representa para la ganadería la opción más adecuada para producir carne o leche a bajo costo.

Las praderas irrigadas de especies forrajeras representan un grupo importante de posibilidades de desarrollo para la ganadería, ya que éstas pueden ser utilizadas para contar con forraje verde todo el año o como alternativa a la engorda en corral.

El uso de praderas artificiales propicia también la integración de la agricultura con la ganadería, utilizando esquilmos como rastrojos de sorgo, trigo, frijol, maíz, los cuales intervienen como suplemento para llenar los requerimientos nutricionales de los animales y aumentar el número de animales pastoreando por unidad de superficie; así como en los programas de rotación de cultivos para incorporar materia orgánica al suelo.

Dentro de praderas artificiales irrigadas y con una alternativa para abatir los costos de alimentación del ganado, está la utilización del zacate Bermuda (Cynodon dactylon), cuya introducción y uso en el norte del país es muy reciente. Los pastos del género Cynodon, en general toleran bien el calor, la sequía, aceptan riegos con agua de mala calidad y se adaptan a cualquier tipo de suelo. Son excelentes productores de forraje, ya sea en cortes o manteniéndolos en pastoreo rotacional, dichos pastos han probado excelente adaptación en las zonas áridas y semiáridas cuando se encuentran bajo condiciones de riego.

Los objetivos del presente trabajo son los de determinar en el establecimiento de una pradera de zacate Bermuda, el método de siembra más adecuado y económico, es decir, acorde con los costos de producción, así como el efecto de la fertilización nitrogenada y fosforada al momento de la siembra.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Descripción de la Especie

Al zacate Bermuda en algunos lugares se le llama pasto resorte, diente de perro y pasto del diablo, probablemente por su poder invasor (Flores Menéndez, 1980). Es la hierba pratense más importante en el sud este de los Estados Unidos. En otros lugares, es elemento constituyente común en las praderas que eran antes tierras de cultivo. Es valiosa para las praderas permanentes, muy resistente al pastoreo y al pisoteo, de grandes rendimientos, de forraje sabroso si se explota bien. Util para la conservación del suelo (Whyte et al., 1959).

2.1.1. Origen

Los autores más antiguos han opinado que es originario probablemente de la India. Quizás se deba esta conclusión a que crece en todas las regiones de la India, y a que se ha usado ahí durante siglos. Sin embargo, debe señalarse que las introducciones de *Cynodon* hechas desde Africa en los últimos años, han mostrado mucha mayor diversidad de tipos que los procedentes de la India. Si estas introducciones pueden indicar la diversidad de formas existente en cada país, habrá razones para considerar a Africa y no a la India como el centro básico de origen de esta grmínea (Hughes et al., 1980). De una u otra forma, fue introducido en América, posiblemente vía las Islas Bermudas (Santos et al., 1981).

2.1.2. Características Botánicas

Son plantas bajas que forman césped, estoloníferas y rizomatosas, los rizomas rastreros y extensivos, con entrenudos cortos, inflorescencia erecta, los tallos florales son de 10 a 40 cm de altura; estos tallos tienen de tres a cinco espiguillas angostas, semejando a los dedos de la mano. Las minúsculas espiguillas sésiles se sobreponen una estrechamente sobre la otra y están colocadas en dos filas, precisamente a un lado del tallo de la espiga. En cuanto al grano, es muy chiquito, de forma oval, de color rojo, anaranjado o café rojizo o pajizo. Raíz perenne (Santos et al., 1981 y Gloria Hernández y Pérez Romero, 1982).

2.1.3. Características Generales

Este zacate alcanza una altura de 20 a 30 cm, siendo mayor en algunas variedades altas, forma un césped tupido, es de hojas finas y delgadas de 2.5 a 10 cm de largo.

2.1.3.1. Bermuda Cruza Uno (Coastcross-1 o zacate Ferrer). Es una selección híbrida entre el Bermuda de la costa y el Bermuda Kenia 56 No. 14, (éste originado del P.I. 255445), obtenido en la estación experimental de Tifton, Georgia, EUA, por el Dr. Gleen W. Burton en 1967 (Guzmán Iñolá, 1974 y Flores Menéndez, 1980). En México, se le conoce como zacate Ferrer, llamado así en honor del Ing. Agr. Mario Ferrer que fué, posiblemente quien lo introdujo en Veracruz (Flores Menéndez, 1980). Es una graminea completamente estéril, no produce semilla viable, su reproducción es asexual, sus hojas son glabras, tiene abundantes vellosidades de 3 a 4 mm de longitud, adheridas a la lígula. Ha demostrado ser de fácil adaptabilidad y proporciona forraje de excelente calidad; se recupera rápidamente después de un pastoreo siempre que se fertilice y riegue adecuadamente (Garza Quintanilla, 1981).

2.1.3.2. Bermuda NK-37. Es una selecta variedad del zacate Bermuda común mejorada por la Northrup King & Co. en Arizona. Es de estación caliente, perenne, de 1.5 a 2 pies (45.7 a 60.9 cm) de alto, de finos tallos, con hojas largas y delgadas, se extiende por medio de semillas, rizomas, estolones y tiene una ligera tendencia a formar un césped. Conocido por ser rápido, vigoroso, de crecimiento alto y rápida recuperación después del corte o pastoreo durante los cálidos meses del verano. Es muy apetecido por el ganado (King, 1975).

2.1.4. Adaptación y Distribución

El pasto Bermuda está muy extendido por todos los países tropicales y subtropicales del mundo. Crece casi en cualquier parte, en ciudades, en las orillas de caminos, dondequiera que haya humedad y frecuentemente se presenta en las vegas de los ríos (Whyte et al., 1959 y Gloria Hernández y Pérez Romero, 1982).

2.1.4.1. Temperatura. Logra su mayor desarrollo cuando las temperaturas medias diarias están por arriba de los 24°C. Las temperaturas de 3 a 4°C bajo cero, destruyen los tallos y las hojas, hasta la superficie del suelo (Hughes et al., 1980). El Bermuda Cruza Uno, muere a los 21°C bajo cero, pero soporta temperaturas abajo de cero grados (hasta 14°C bajo cero) que destruyen las partes aéreas, sobreviviendo las raíces que regeneran la pradera en cuanto aumenta la temperatura (Guzmán Illoldi, 1974).

2.1.4.2. Altitud. Tiene una mayor adaptación en regiones con alturas que fluctúan entre 610 y 1220 msnm (Treviño, 1978). Sin embargo, hay otros autores que afirman que no hay problemas con altitudes hasta de 1800 msnm (Flores Menéndez, 1980 y Gloria Hernández y Pérez Romero, 1982).

2.1.4.3. Precipitación. Dentro de los trópicos, suele ser más común en las regiones cuya precipitación es de 25 a 70 pulgadas (635 a 1778 mm) anuales (Whyte et al., 1959).

2.1.4.4. Suelos. prospera en cualquier suelo relativamente bien drenado con humedad suficiente y buena fertilidad. Se desarrolla mejor en suelos pesados por ser más fértiles y su mejor retención de humedad, aunque también alcanza buen desarrollo en terrenos arenosos profundos que han sido fertilizados. Es poco susceptible a la reacción del suelo. Crece poco o nada en suelos encharcados (Guzmán Illoldi, 1974 y Hughes et al., 1980).

2.2. Propagación

El zacate Bermuda puede propagarse por medio de semillas, rizomas y estolones, dependiendo de la variedad. La semilla es muy pequeña, para darse una idea Whyte et al. (1959) afirman que el número de semillas por libra varía de 1,500,000 a 2,000,000 (3,300,000 a 4,400,000 por kilogramo). El establecimiento por semilla es más lento que cuando se utiliza material vegetativo, por ello, la mayoría de los agricultores prefieren este último.

2.2.1. Semilla

Entre las recomendaciones generales para obtener el éxito en la instalación de una pradera, merece especial atención el conocimiento de la semilla que se va a sembrar (Carámbula, 1977). Cuando se compra semilla, se debe saber la calidad de ella, se puede determinar por medio del porcentaje de germinación y el porcentaje de pureza. Uno sin el otro, no es adecuado, cuando se tiene ambos, es posible calcular la calidad, la cual es expresada como porcentaje de semilla pura viable, (SPV), la fórmula para ésto es:

$$\% \text{ SPV} = \frac{\% \text{ de Germinación} \times \% \text{ de Pureza}}{100}$$

Es mejor comprar semilla en la que se sepa la SPV, pero si no es posible, antes de comprar hay que recordar que semillas baratas pueden resultar caras (Huss y Aguirre, 1983). Por todo ésto, la compra de la semilla debe realizarse en instituciones o casas comerciales de cuya honestidad se tengan las máximas garantías. En cuanto a la semilla del zacate Bermuda, puede ser de dos tipos: con cáscara y sin cáscara. La semilla descascarada germina más rápidamente que la no descascarada y es la que debe usarse cuando se desee un establecimiento rápido. La semilla del pasto Bermuda no germina bien a bajas temperaturas y por tanto, no será recomendable sembrarla antes de que prevalezca una temperatura media diaria de 11 a 12°C (Hughes et al., 1980).

2.2.2. Material Vegetativo

Cuando se utilice material vegetativo para la siembra, es recomendable establecer viveros de pasto Bermuda en la finca, teniendo cuidado que esté libre del riesgo de contaminación de otros pastos, con el fin de que solo se siembren plantas de la variedad deseada (Hughes et al., 1980).

El material vegetativo no soporta la deshidratación, por lo que debe plantarse tan pronto como sea posible después de cortado, para un mejor aprovechamiento, el material puede cortarse en trozos de 15 a 20 cm (Castrejón, 1980). Chiles (1968, citado por Treviño, 1978) afirma que,

almacenado en seco por dos días, el material vegetativo puede reducir la germinación en un 60%.

Cualquier método de plantación del pasto Bermuda, dará buenos resultados si se observan los siguientes principios:

- 1) Plantar lo más pronto posible después de remover el terreno.
- 2) Mantener los estolones bajo sombra y humedad desde que son cortados hasta que se plantan.
- 3) Proteger los estolones del sol y del viento cuando se mueven de donde se cortaron al sitio de la plantación.
- 4) Plantar exclusivamente en suelo húmedo.
- 5) Después de la plantación, la cama de siembra deberá conservarse húmeda hasta que el zacate empiece a esparcirse (Baumgardner y Joynes 1962, citado por Treviño 1978; Guzmán Illoldi, 1974 y Hughes et al., 1980).

2.3. Establecimiento

En el establecimiento de una pradera, deberán tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

2.3.1. Preparación del terreno

El éxito del cultivo forrajero, como de cualquier otro, comienza con la preparación del suelo y de la cama de siembra. La preparación de las tierras agrícolas consta de varias operaciones que deben ser efectuadas en un cierto orden de sucesión.

Una práctica que se hace indispensable cuando el suelo esté compactado o es nuevo en el cultivo es el subsoleo, el cual deberá realizarse cruzando perpendicularmente la pendiente, ya que su finalidad es romper la capa arable y aumentar la penetración y retención de la humedad (CIPES, 1983). Posteriormente, se aran las tierras mediante arados de rejas o de discos, para romper, voltear y aflojar el suelo; además de incorporar a la tierra hierbas y residuos del cultivo anterior. Para obtener

cosechas de alto rendimiento de praderas artificiales y de granos, se necesita arar a una profundidad por lo menos de 15 cm en caso de suelos ligeros; hasta de 20 cm en suelos arcillosos. En éstos últimos, es recomendable que la aradura se realice con una cierta anticipación a la labranza secundaria y a la siembra para permitir una granulación natural, complementaria a la granulación por la aradura, una mayor acumulación de agua en el perfil y prevenir la inmovilización del nitrógeno en el suelo. Los suelos arenosos, livianos, por el contrario, deben ararse en el momento más cercano a la época de siembra debido a que no requieren una granulación natural complementaria (Berlijn, 1982).

Con la labranza secundaria se crea una cama superficial con una estrutura adecuada para la germinación de las semillas. Las semillas de cultivos como pastos son muy pequeñas y exigen una sola cada de 3 a 4 cm fina. Esta operación puede realizarse con rastras de discos o de dientes o rastras/niveladoras (Berlijn, 1982). La nivelación es de gran importancia en la preparación de la cama de siembra, ya que con ésta se logra una distribución uniforme de semilla y una población excelente de plantas, además facilita los riegos y la distribución de la humedad (CIPES, 1983).

2.3.2. Epoca de Siembra

La temporada de siembra o plantación se limita generalmente a los períodos en que la humedad y la temperatura del suelo son lo suficientemente altas para permitir una germinación y un establecimiento rápido (Whyte et al., 1959). Para el zacate Bermuda, se obtiene un mejor resultado plantando entre los meses de abril a agosto (Guzmán Illoldi, 1974).

2.3.3. Densidad de Siembra

Cuando el establecimiento se haga con material vegetativo, la densidad de plantación estará determinada por la calidad del material a plantar, por su costo y por la rapidez con que se desee cubrir el área (Tre viño, 1978). Sin embargo, por lo general se recomiendan de 1,000 a 1,500 kg de material vegetativo por hectárea (Castrejón, 1980).

En el caso de que el establecimiento se haga con semilla, la mejor recomendación para densidad de siembra, se dá en kilos de semilla pura viable (SPV) por hectárea. Si se sabe ésta, es fácil calcular la densidad de siembra por hectárea para cualquier semilla comercial con la siguiente fórmula (Huss y Aguirre, 1983):

$$\text{Kg de semilla comercial necesaria} = \frac{\text{Total de Kg. de SPV necesaria} \times 100}{\% \text{ de SPV}}$$

King (1975) recomienda para el Bermuda NK-37, una densidad de siembra de 2 a 4 libras SPV/acre (2.241 a 4.482 kg/ha) sembrando al voleo, y de 2 libras SPV/acre (2.241 kg/ha) sembrando en líneas.

2.3.4. Métodos de siembra

Los métodos de siembra utilizados para el zacate Bermuda, tanto para semilla como para material vegetativo se describen a continuación:

2.3.4.1. Con semilla. La siembra del zacate Bermuda NK-37 por semilla, puede realizarse en líneas o al voleo. La siembra en líneas separadas de 36 a 42" (91 a 106 cm) generalmente se utiliza cuando el cultivo se destina a producción de semilla. Por lo tanto, el método de siembra más utilizado para esta variedad es al voleo, en seco y posteriormente, se rastrea ligeramente para cubrir la semilla, ésta nunca debe quedar a más de $\frac{1}{4}$ " (0.63 cm) de profundidad (King, 1975). Para obtener este control, se puede utilizar un tronco de madera o un pedazo de riel, el cual es arrastrado por un tractor. Este proceso se lleva a cabo después de que se ha sembrado a mano y antes de que se compacte el suelo. Después de la siembra, el suelo debe ser compacto para que las primeras raíces de las plantas puedan estar en contacto con el suelo húmedo y puedan fijarse hasta el establecimiento, además de que se reducen las pérdidas de agua por evaporación (Huss y Aguirre, 1983). La humedad es necesaria en la parte alta del terreno durante los primeros 15 o 20 días para las nuevas plantitas hasta que se establezca su sistema radicular y puedan sobrevivir (King, 1975).

2.3.4.2. Con material vegetativo. La siembra del material vegetativo puede realizarse por varios métodos: en surcos o al voleo, ambos en seco y en forma manual y/o pisoteo con animales, sobre lodo.

2.3.4.2.1. En surcos. El material vegetativo puede sembrarse en surcos separados a 60 cm y a una profundidad de 15 cm, dentro de los cuales se colocan dos o tres guías juntas, de 50 a 150 cm de longitud, éstas se tapan y se apisonan dejando tramos descubiertos de 20 a 30 cm de longitud de cada guía (Méndez Montemayor, 1980). Algunos agricultores lo plantan introduciendo los brotes en un suelo recién preparado con una especie de pala, de un modo parecido al que se usa para plantar en líneas el camote (Hughes et al., 1980).

2.3.4.2.2. Al voleo. La siembra al voleo es llevada a cabo distribuyendo estolones sobre la tierra arada para pasar posteriormente con una rastra de discos. El propósito de la rastra, es cubrir los estolones de 1/2 a 3/4 partes de su longitud, por lo que la rastra no deberá ser pasada en forma profunda (Huss y Aguirre, 1983). Este método ha dado con frecuencia, malos resultados en los suelos arenosos por falta de humedad suficiente, salvo en los casos en que se ha contado con riego (McIlroy, 1973 y Hughes et al., 1980).

2.3.4.2.3. Manual o pisoteo con animales. Manualmente ha dado buen resultado la siembra sobre terreno lodoso, tirando el material y enterrándolo con los pies o con las manos (Guzmán Illoldi, 1974). La siembra individual es llevada a cabo mejor, doblando los estolones y colocando alrededor de tres nudos abajo de la tierra y dos nudos arriba; sin embargo, la mayor parte de los agricultores han comprobado que la plantación a mano es una operación laboriosa y muy costosa (Hughes et al., 1980). Una derivación de este método, consiste en dar un riego pesado, posteriormente se tira la guía a discreción y se meten animales a la superficie donde se metió la guía moviéndolos constantemente. Pueden quedar visibles uno o dos nudos de cada guía para favorecer el rebrote (Méndez Montemayor, 1980).

Cuando las guías son plantadas a una temperatura adecuada y bajo

buenas condiciones de humedad, deberán empezar a emerger entre 10 y 14 días después de plantadas. La germinación puede continuar por tres o cuatro semanas (Treviño, 1978).

2.4. Manejo de la Pradera

Después del establecimiento de la pradera, el manejo que se le dé, pasa a ser el factor más importante para obtener los máximos beneficios de ella. Dentro del manejo se considera lo siguiente:

2.4.1. Frecuencia de riegos

La frecuencia de riegos dependerá del tipo de suelo con que se trabaje; el suelo entre más arenoso sea, más agua requerirá. Los riegos deben aplicarse antes de que la planta muestre síntomas de marchitamiento, que se manifiestan claramente en las hojas, las cuales se enrollan o presentan quemaduras en las puntas. Para la mayoría de los forrajes, el intervalo entre riegos tiene un rango entre 7 y 21 días. Es común que aplicaciones de 7.5 a 10 cm de lámina sean adecuados (Treviño, 1978). En el caso del zacate de guña, se recomiendan cinco riegos, tanto por aspersion como por inundación o riego rodado con una lámina de 10 cm de cada riego. El primer riego se aplica inmediatamente después de la siembra y los otros cuatro riegos se aplican con un intervalo de 14 a 15 días entre riegos (López López, 1980).

2.4.2. Control de malezas

Las malas hierbas son uno de los peores enemigos iniciales de los prados, pues siendo más rústicas, de porte superior y crecimiento más rápido que las jóvenes y delicadas plantitas pratenses, pueden ahogarlas apenas nacidas o, en el mejor de los casos, retrasar su crecimiento (Giménez de Azcárate, 1967). El control de malas hierbas por medio de herbicidas es más recomendable que el control por medio de chapoleadora, ya que ésta última puede dañar las plantas. El chapoleo da como resultado solamente muertes aéreas, pero una repetición en el chapoleo eventualmente puede matar una planta a través de la falta de follaje para sintetizar productos alimenticios para ella. Un control por chapoleadora cuando las plantas de zacate y malezas son altas, es mejor que no hacer control. La aplicación foliar

del herbicida, usualmente hecha con una bomba aspersora, debe hacerse cuando hay mucha humedad en el suelo, cuando hay mucho crecimiento nuevo de la planta y hay mucha actividad en la misma en relación con la translocación de los varios materiales (Huss y Aguirre, 1983). Para control químico de las malezas de hoja ancha, es utilizado con frecuencia el 2,4-D (de 1.1 a 2 kg de ingrediente activo/ha), pudiéndose usar en cualquier tiempo después de plantado (Treviño, 1978).

2.4.3. Inicio del Pastoreo

El momento de decidir cuándo y cómo realizar el primer pastoreo es muy importante y sus efectos posteriores pueden hacer variar totalmente el comportamiento de la pastura (Carámbula, 1977). Se debe descansar la siembra hasta que las plantas hayan establecido y que puedan ser pastoreadas sin causarles daño. El establecimiento significa plantas de buenas raíces y con crecimiento aéreo grande y sano (con altura y cobertura adecuadas); para que ésto suceda, se requiere que pase una época de crecimiento y a menudo dos, dependiendo de las condiciones ambientales. Posteriormente, no se debe sobrepastorear el pastizal establecido, sino utilizar una carga, la cual consuma alrededor del 50 al 60% del peso total de la producción de forraje y deje del 40 al 50% de la producción para el mantenimiento de la planta (Huss y Aguirre, 1983).

2.5. Plagas y enfermedades

Los pastos Bermuda de la Costa y Bermuda Cruza Uno, son inmunes al nemátodo de la raíz y resistentes a la mancha de la hoja por Helminthosporium, ambos atacan con mayor frecuencia al Bermuda común (Whyte et al., 1959; Guzmán Illoldi, 1974 y Hughes et al., 1980). Por otro lado, muchos insectos que viven de las plantas constituyen una amenaza para las pasturas ya que producen los siguientes daños: consumo de las hojas, tallos tallados, absorción de los jugos o la savia y la introducción de virus y hongos. Tres insectos representan los principales problemas en zacate Bermuda y en las plantas forrajeras en general (Semple, 1974).

2.5.1. Gusano medidor (Mocis repanda)

En el gusano medidores característica su manera de moverse, encorva

da la parte media hacia arriba y arrastrando la parte trasera, de donde ha derivado su nombre. Los adultos son mariposas de color pardo claro u oscuro, con líneas oscuras en sus alas anteriores. La hembra comienza su ovoposición a los cinco días de emerger de la pupa, los huevecillos son depositados en el envés de las hojas y al cabo de 2 o 4 días eclosionan. En la fase de larva adulta, vive de 1 a 2 1/2 semanas y luego se transforma en una mariposa, que es la forma adulta. Ataca vorazmente los pastizales en forma progresiva, hasta arrasar completamente con el forraje. Ataca en junio, julio y agosto, pastos como el Estrella y otros que producen gran cantidad de material verde. Para combatirla, se introducen más animales en el potrero a fin de que consuman más rápido el forraje existente y destruir mecánicamente muchas larvas (Pinzón, 1983).

2.5.2. Gusano soldado (Pseudaletia unipuncta)

Ataca gramíneas en general. Las larvas se alimentan principalmente de las hojas; el ataque puede presentarse en cualquier etapa de desarrollo de las plantas. El estado larvario atraviesa por seis instares y tiene una duración total de 22 a 25 días. El sexto instar, que es el de mayor duración, requiere de 7 a 10 días. La voracidad del insecto aumenta en el último instar; en éste, devora más del 80% del alimento consumido durante todo su desarrollo larvario. Una vez que las plantas del cultivo han sido destruídas, las larvas se desplazan en grandes masas a cultivos adyacentes en busca de más alimento, de ahí se deriva su nombre. Un requerimiento esencial para el control de esta plaga es el descubrimiento temprano de las infestaciones. Para ésto, se recomienda inspeccionar periódicamente los campos (Amaya Rubio, 1980.)

2.5.3. Mosca Pinta o Salivazo de los Pastos (Aeneolamia póstica)

Este insecto ha destruído, principalmente en el trópico, grandes extensiones de praderas. Se caracteriza en su estado juvenil o ninfa, por cubrirse de espuma o saliva que excreta ella misma. Se le puede localizar comunmente en la base de la cepa. Se presenta durante las lluvias de verano, estableciéndose en aquellos potreros donde haya mayor acumulación de forraje, ya que éste la protege de los rayos solares y de la deshidratación, además de proporcionarles abundante alimento. Los adultos succionan

los jugos de la planta. Los potreros empiezan a resentir los daños de la plaga aproximadamente 15 días después del inicio de las lluvias de verano, pero los más fuertes daños tienen lugar durante los meses de agosto y septiembre. Para detectar su presencia, hay que hacer un recorrido por las mañanas o por las tardes, principalmente en aquellos lugares donde se conserva más la humedad y esté sombreado. Cuando la infestación sea muy grande, se debe sobrepastorear cuando aparecen las primeras formaciones de masas espumosas o guadañar las áreas afectadas al ras del suelo, con el fin de exponer las ninfas a la acción del medio. El combate químico debe hacerse con Metoxiclor, Sevín o Malathión (CIPES, 1983 y Pinzón, 1983).

2.6. Fertilización

La fertilización tiene como finalidad incrementar los rendimientos y mejorar las condiciones nutritivas de la planta al aumentar las reservas de nutrientes ya existentes en el suelo. Como regla general, basta suministrar los nutrientes requeridos en mayor cuantía por planta, o sea, nitrógeno, fósforo y potasa, cubriéndose en tal forma la elevada demanda que de ellos origina el incremento de producción (Jacob y Von Uexküll, 1973).

El nitrógeno es el elemento fertilizante que más influye en el desarrollo de las plantas, pero debe ir siempre acompañado de fósforo y potasio de forma equilibrada para obtener el máximo rendimiento. Sin nitrógeno, la planta no puede elaborar los materiales de reserva que han de alimentar los órganos de crecimiento y desarrollo (Juscafresa, 1974). Su deficiencia ejerce un marcado efecto sobre los rendimientos de la planta. Las plantas permanecen pequeñas y se tornan rápidamente cloróticas, dado que no existe suficiente nitrógeno para la realización de la síntesis proteínica y clorofílica. A causa de la deficiencia clorofílica, la planta sufre la inhibición de su capacidad de asimilación y de formación de carbohidratos. Tal hecho conduce a una deficiente y prematura formación floral y fructificación, por lo cual, el período vegetativo resulta acortado (Jacob y Uexküll, 1973).

El fósforo, después del nitrógeno, es uno de los elementos más importantes para fomentar el vigor, crecimiento y desarrollo (Juscafresa, 1974). El ácido fosfórico ocupa una posición central en el metabolismo vegetal. Los procesos anabólicos y catabólicos de los hidratos de carbono podrán transcurrir normalmente si los compuestos orgánicos han sufrido una previa esterificación con ácido fosfórico. Desempeña además un importante papel dentro de los procesos de transformación de energía, participando en forma decisiva en el metabolismo graso. A su vez, es un importante constituyente de múltiples y significantes compuestos vitales, como la fitina, lecitina y los nucleótidos. La mayoría de las enzimas hasta ahora conocidas contienen ácido fosfórico. Las plantas afectadas por deficiencias fosfóricas presentan un sistema radicular raquíticamente desarrollado, acompañado de síntomas generales de perturbación en su crecimiento. Las hojas y tallos de las plantas deficientes son frecuentemente pequeños y muestran una coloración verde-rojiza, café-rojiza, púrpurea o bronceada. La floración y la madurez son retardadas, permaneciendo pequeñas las semillas y los frutos. Las mermas de los rendimientos a causa de deficiencias fosfóricas van generalmente acompañadas de un descenso de la calidad del producto (Jacob y Von Uexküll, 1973).

En cuanto al potasio, por lo regular se encuentra en todos los suelos siendo arcillosos y tenaces más ricos en este elemento que los sueltos y arenosos (Juscafresa, 1974). La principal función del potasio es el mantenimiento de la turgencia fisiológica de los coloides del plasma vegetal, la cual es imprescindible para el desarrollo normal de los procesos metabólicos. Mediante el balanceado efecto entre la respiración, la transpiración y el anabolismo, este elemento mantiene en equilibrio la economía acuosa de la planta, reduciendo con ello su tendencia a la marchitez. Además, la contribución del potasio a la firmeza del tejido de sostén (particularmente fibras esclerenquimatosas), es un hecho reconocido que se refleja en la mejor estabilidad de la planta. El adecuado suministro de potasio puede corregir frecuentemente los efectos perjudiciales que ocasionan las elevadas dosis de nitrógeno. Por ello, es que la balanceada relación nitrógeno/potasio resulta ser de particular importancia en la nutrición vegetal (Jacob y Von Uexküll, 1974).

En lo referente al momento más adecuado para aplicar los fertilizantes minerales, para la mayoría de los suelos y de los cultivos, el mejor camino a seguir resulta ser una aplicación de fondo antes de la siembra o de la plantación; con ácido fosfórico, potasa y una pequeña dosis de nitrógeno. A ésta, le seguirá una fertilización tardía y adicional de nitrógeno en cobertera (Jacob y Von Uexküll, 1973). King (1975) recomienda para el Bermuda NK-37, fertilizar de acuerdo a un análisis de suelo, pudiendo llevarse a cabo poco antes de la siembra; sin embargo, si se lleva a cabo hasta el comienzo del crecimiento de las nuevas plantitas, la competencia de las malezas se reduce.

La fertilización nitrogenada en la mayoría de los suelos, es una medida correcta y necesaria, ya que el nitrógeno es el elemento que más frecuentemente se necesita y es el que puede dar lugar a mayores respuestas. Pruebas realizadas en Tifton, Georgia en 1948, demuestran tal afirmación, ya que con la aplicación de 452 kg/ha/año se obtuvieron 21.0 toneladas de heno de pasto Bermuda (Hughes et al., 1980). En otro trabajo realizado por el CIEEGT, se midió la respuesta del Bermuda Cruza Uno a la aplicación de N en cinco dosis diferentes: 0, 50, 100, 150 y 200 kg/ha después de cada corte. La fertilización con N se realizó después del tercer corte, dándose nueve cortes en total. En términos generales, el rendimiento de forraje aumentó hasta el nivel 100 kg N/ha (80.55 ton de materia verde del 4° al 9° corte). A los niveles de 150 y 200 kg N/ha, los rendimientos de materia verde fueron: 82.25 y 87.64 ton/ha respectivamente. Además, un incremento considerable en el contenido de proteína cruda se logró hasta el nivel de 100 kg N/ha, alcanzando hasta un 13.06% de PC al 7° corte. El zacate sin N, nunca alcanzó el 7% de PC.

Gómez (1977) establece que el zacate Alicia (Cynodon dactylon) puede llegar a soportar hasta 4,500 kg de peso vivo por hectarea, con un consumo total de amortiguadores de 2.8 kg diarios por animal. Esto bajo un programa de fertilización de la pradera, aplicando 110 kg de nitrógeno y 60 kg de fósforo, antes del primer pastoreo y 50 kg de nitrógeno después de cada pastoreo, aplicando un total de fertilizante en todo el período de pastoreo de 310 kg de N y 60 kg de P.

En el Centro Experimental Pecuario de Hueytamalco, Pue., Garza et al. (1973) investigaron la influencia de la fertilización nitrogenada en seis pastos tropicales sobre la producción de carne por hectárea, durante 168 días de pastoreo. La tendencia de la respuesta de los zacates en kilogramos de carne por hectárea, varió con el uso del N (de 30 a 138%) Ferrer produjo con 100 kg de N/ha, 394 kg de carne/ha en 168 días de pastoreo, con una ganancia diaria promedio de 586 g, resultando estadísticamente superior ($P < 0.05$) a los demás zacates. En el mismo lugar, Treviño et al. (1975) investigaron el potencial de producción anual y estacional de carne de varios zacates introducidos. La fertilización permitió un incremento de 92% en la producción de carne/ha (325 kg de carne/ha en los zacates no fertilizados contra 618 kg carne/ha en los fertilizados). Ferrer (Cynodon dactylon), Estrella (Cynodon plectostachyus) y Señal (Brachiaria brizantha) con cuatro animales/ha y 150 kg N/ha produjeron 636, 583 y 637 kg de carne/ha, con ganancias diarias promedio de 437, 400 y 438 g respectivamente, diferencias que no fueron significativas ($P < 0.05$). Con 0 kg n/ha y dos animales/ha, los mismos zacates mostraron la misma tendencia en producción, iguales entre sí, pero inferiores al tratamiento con fertilizante.

Resultados semejantes obtuvieron Monroy et al. (1978) en Aldama, Tamps. al conducir un estudio con el objeto de conocer la respuesta en producción animal a la fertilización de los pastos Ferrer (Cynodon dactylon), Pangola (Digitaria decumbens) y Estrella de Africa (Cynodon plectostachyus) durante 140 días de pastoreo rotacional. Se utilizó una capacidad de carga de 2 y 4 animales/ha para los tratamientos 0 y 100 kg de N+ 60 kg P/ha respectivamente. Con la fertilización, el incremento en la producción de carne/ha en promedio de los tres pastos investigados, fue de 100%; 316 kg vs 158 kg, diferencia altamente significativa ($P < 0.05$). La ganancia diaria promedio en vaquillas fue estadísticamente semejante en los pastos no fertilizados. Sin embargo, el Ferrer fertilizado fue superior ($P < 0.05$) con 0.704 kg a Pangola y Estrella con GDP de 0.542 y 0.456 kg respectivamente.

Por su parte, Hernández y Cárdenas (1983) estudiaron el efecto de cuatro niveles de N (0, 100, 200 y 400 kg/ha/año); tres niveles de P (50, 100 y 200 kg de P205/ha/año) y tres niveles de K (100, 200 y 400 kg K20 / ha/año) en Cynodon dactylon cv. Coastcross-I sobre un suelo ferralítico.

Las aplicaciones de N aumentaron el rendimiento significativamente ($P < 0.001$) obteniéndose 17.92 ton de MS/ha/año con 400 kg de N y 8.37 tons de MS/ha/año en el tratamiento sin N. Los niveles de PK empleados no lograron aumentar significativamente el rendimiento del pasto. Concluyen que el N fue el elemento más importante en la elevación de los rendimientos, siendo el mejor nivel el de 400 kg N/ha/año. En contraposición a estos resultados, en cuanto al fósforo y al potasio, en la Florida, Burton, Walkinson y Carter (1969, citados por Crespo et al., 1976), reportaron una reducción de 45% del rendimiento de Cynodon dactylon al omitir la aplicación de estos elementos en un suelo con contenido medio de fósforo y bajo en potasio. A su vez, Mesa et al. (1983) determinaron los niveles críticos de P en cuatro variedades de Cynodon dactylon: Cruzada 2, Callie, 67 y 68, siendo éstos: 0.192; 0.205; 0.225 y 0.238% respectivamente.

Crespo et al. (1976) también estudiaron la respuesta del pasto Bermuda de la Costa a la fertilización fosfórica y potásica en un suelo loam arenoso. Los tratamientos fueron todas las combinaciones posibles entre 0, 67.8, 135.6 y 0, 132 y 264 kg/ha/año de fósforo y potasio respectivamente. En todos los casos se aplicó nitrato de amonio a razón de 50 kg/ha/corte de N (500 kg/año). La aplicación de superfosfato (67.8 kg P) incrementó en 186% el rendimiento del pasto en comparación con la aplicación de N solamente. No hubo respuesta marcada al mayor nivel de P estudiado. La respuesta al potasio fue menos evidente (solo en dos cortes). El porcentaje de fósforo en la materia seca se incrementó proporcionalmente en correspondencia con el nivel de fertilización fosfórica. Los mayores rendimientos coincidieron con el contenido de 0.17 - 0.20% de fósforo en la materia seca. Los contenidos de potasio se afectaron poco por la fertilización potásica (alrededor de 1.2% de la MS). Sugieren aplicar superfosfato (67.8 kg/ha/año de P) para duplicar la respuesta del pasto al fertilizante nitrogenado, así como para incrementar el contenido de P en la MS.

2.7. Valor Nutritivo

En el valor nutritivo de cualquier planta forrajera, influyen mucho la fase de desarrollo en que se coseche y las condiciones del medio en

que ha crecido. Plantas de pasto Bermuda común no fertilizado, segadas frecuentemente, de modo que la mayor parte de la muestra esté formada por hojas, contendrán una cantidad doble de proteína que aquellas segadas después de haber madurado la semilla. En Tifton, Georgia, se ha podido duplicar el contenido de proteína del pasto Bermuda en casi todas las fases de su desarrollo, mediante aplicaciones intensas de fertilizantes nitrogenados (Hughes et al., 1980).

Márquez et al. (1977) en Carabó Sonora, determinaron el rendimiento, composición química y digestibilidad del zacate Ferrer (*Cynodon dactylon*) en diferentes estados de madurez: a los 15, 20, 25, 30, 35, 40 y 45 días al corte. El rendimiento en ton de MS/ha, presentó una relación directa con el estado de madurez o días al corte hasta los 35 días; posteriormente, esta relación se modificó inversamente. El contenido de proteína cruda (PC) permaneció constante (17%) del período de 15 a 25 días y conforme avanzó la edad de la planta, disminuyó hasta 11%. La fibra cruda (FC) y la celulosa tendieron a aumentar conforme avanzó el estado de madurez del zacate (FC de 26 a 30% y celulosa de 25 a 30%) y la cantidad de lignina permaneció casi constante en la planta (5 a 6%). En cuanto a digestibilidad, el porcentaje de materia seca digestible (MSD) y proteína cruda digestible (PCD) disminuyeron aproximadamente en un 15% de los 15 a 45 días de edad del zacate; sin embargo, los kg de MSD y PCD aumentaron con la edad del pasto debido a su mayor rendimiento, nivelándose aproximadamente a los 35 días.

En general, Flores Menéndez (1980) da el siguiente análisis bromatológico para el zacate Bermuda:

Verde:	%	Heno:	%
Proteína Cruda.....	2.8	Proteína.....	7.2
Grasa Cruda.....	0.5	Grasa.....	1.8
Fibra Cruda.....	6.4	Fibra.....	25.9
Extracto libre de N.....	12.2	Hidratos de Carbono.....	48.7
Cenizas.....	3.1	Minerales.....	7.0

Lowrey et al. (1968, citado por Márquez et al., 1977) informan que el zacate Ferrer es 6.6% más digestible que el Bermuda de la Costa y además, tiende a ser más alto en su contenido de proteína cruda (PC) y más bajo en fibra cruda (FC), celulosa y lignina. Al realizar pruebas de digestibilidad de laboratorio (para estimar el aprovechamiento que hace el animal del forraje), resultó que el Cruza Uno fue 12% más digestible que el Bermuda de la Costa. Otros dos experimentos demostraron que el Bermuda de la Costa supera al Alicia con tres a seis puntos de porcentaje de digestibilidad, que equivalen aproximadamente del 6 al 12% de mayor digestibilidad (Guzmán Illoldi, 1974).

En cuanto a producciones de materia seca del zacate Bermuda, Rivera y Rodríguez (1980), determinaron el forraje producido por cinco gramíneas en un experimento de tres años en Corozal, Puerto Rico. Reportan para Cynodon dactylon una producción de forraje seco/ha/año de 12,285 kg. En un trabajo semejante, Machado et al. (1980), compararon el rendimiento y comportamiento general de siete pastos diferentes. En el primer año, Cynodon dactylon cv. Coastcross-1 y Panicum máximum cv. Likoni con rendimientos de 17.0 y 15.2 ton de MS/ha/año respectivamente, superaron significativamente ($P < 0.001$) a los demás. En el segundo año, las mismas variedades con rendimientos de 12.9 y 14.3 ton de MS/ha/año fueron las más sobresalientes, superando a las restantes ($P < 0.001$).

2.8. Aprovechamiento de la Pradera

El modo de explotación de cualquier pasto influye mucho en los resultados obtenidos de él (Hughes et al., 1980). Las variedades naturales de Bermuda se aprovechan mediante pastoreo, mientras que las mejoradas de mayor desarrollo, pueden aprovecharse también cortándose en verde, henificándose o ensilándose.

2.8.1. Pastoreo Directo

En el sistema de pastoreo directo, como el pastoreo continuo y el pastoreo rotativo, el animal debe buscar, cortar y moler el material a diferencia del pastoreo indirecto. En el sistema de pastoreo continuo, el ganado es colocado en una pastura y se mantiene en ella. Por este sistema,

el animal tiene libre acceso a todas las partes del campo y no se hacen previsiones de descanso del cultivo. En el pastoreo continuo, se produce casi siempre un pastoreo selectivo. Esto es más notorio cuando la presión de pastoreo excede la capacidad de carga de la pastura, se disminuye la oportunidad de selección y el animal vuelve a pastorear la misma planta con mayor frecuencia. Así, se entra en un situación de **sobrepastoreo** (Berlijn, 1983).

El sistema de pastoreo rotacional consiste en subdividir la zona de pastoreo en cierto número de unidades, al menos seis, haciendo pasar sistemáticamente a los animales de una a otra en rotación. La intensidad del sistema depende del número de unidades en la cual se divide la pradera. A medida que el número de unidades sea mayor, el número de días de reposo por unidad aumenta, y el número de días de pastoreo por unidad disminuye. El índice de carga animal en cada unidad es alto. La finalidad de este sistema de pastoreo es utilizar los pastos cuando son jóvenes y muy nutritivos y, a continuación, permitirles un período adecuado de recuperación (McIlroy, 1973 y Berlijn, 1983).

Para lograr rendimientos superiores en el pastoreo de variedades mejoradas de Zacate Bermuda, es necesario dividir la pradera en 5 ó 6 parcelas y aprovecharla en rotación. Esta práctica ha dado buenos resultados cuando el pastoreo en cada parcela se efectúa en 5 ó 6 días, variando su tiempo de recuperación de 3 a 6 semanas, según la época del año. El ganado deberá introducirse cuando la pradera tenga 30 cm de altura y pastorearse hasta no menos de unos 7-8 cm. Al salir el ganado deberá fertilizarse con nitrógeno y posteriormente irrigarse una o dos veces por período de descanso (Guzmán Illoldi, 1974). Monroy *et al.* (1980), evaluaron la producción de carne con ganado bovino en zacate Ferrer (*C. dactylon*) utilizando un sistema de pastoreo rotacional intensivo, el cual consistió en subdividir dos hectáreas en 14 partes iguales, utilizando un cerco eléctrico. Cada subpastoreo se utilizó por espacio de dos días, con descansos de 28 días. La capacidad de carga fue de 6 novillos/ha. La producción total acumulada para los siete períodos de pastoreo (196 días) fue de 656 kg carne/ha, con un aumento promedio diario de 0.558 kg y 109.31 kg de peso vivo por animal, de los cuales el 52.6% correspondió a las ganancias de

la temporada de secas y el 47.4% a la de lluvias. Sugieren bajar la carga animal/ha durante la temporada de lluvias para disminuir la destrucción del pastizal. Sin embargo, lo óptimo es no permitir el acceso de los animales a la pradera y alimentarlos en el área de descanso, hasta que el suelo recupere su firmeza.

Por otro lado, Córdoba et al. (1978) en la región de Matías Romero, Oax. también utilizaron un sistema de pastoreo rotacional al evaluar durante un año de pastoreo varios zacates introducidos y gramas nativas. Las ganancias diarias promedio (GDP) fueron estadísticamente iguales para Ferrer (*C. dactylon*) con 341 g; para Estrella (*C. plectostachyus*) con 294 g y para Pangola (*D. decumbens*) con 302 g, y superiores a gramas nativas (*Paspalum* spp y *Axonopus* spp) con 272 g. La producción de carne/ha fue estadísticamente igual ($P < 0.05$) para Ferrer, Estrella y Pangola, con 419, 361 y 364 kg respectivamente y superiores a gramas nativas (267 kg).

En la Estación Experimental de la Costa de Georgia, un pasto de Bermuda Común con 4.8 ha mantuvo durante nueve años un promedio de 9.7 novillos en todo el período de pastoreo, y produjo como promedio 183 kg de carne por hectárea. En un campo adyacente de 2.4 ha, con el mismo tipo de suelo, el pasto Bermuda de la Costa mantuvo un promedio de ocho novillos por ciclo y produjo por término medio 314 kg de carne/ha durante un período de ensayo de cinco años (Hughes et al., 1980).

Caro Costas y Chandler (1979) durante dos años determinaron la productividad de *Cynodon dactylon* y *Panicum máximum* cultivados intensivamente y pastados por vacas lecheras que no recibían alimento concentrado alguno. Con *C. dactylon* se produjo un promedio de 7,727 lts de leche con 729 días-vaca de pastoreo/ha/año, siendo similar a *P. máximum*, con el cual se produjo 5,593 lts de leche/ha/año y 543 días-vaca de pastoreo. Sin embargo, con *C. dactylon* se produjo más leche durante todas las épocas del año que con *P. máximum*, en el cual, la producción varió más según la época.

En Aldama, Tamps., Martínez et al. (1976) evaluaron los zacates Ferrer (*C. dactylon*), Pangola (*D. decumbens*) y Estrella de Africa (*C. plectostachyus*), comparando su producción en kg de carne/ha en animales que

habían y no recibido suplementación predestete. La capacidad de carga utilizada fue de dos animales/ha. Pangola con 118 kg de carne/ha (GDP: 423 g) superó a Ferrer y Estrella con 85.3 kg de carne/ha (GDP:305g) y 81.5 kg carne/ha (GDP:290 g), respectivamente. Los animales no suplementados predestete con 111.35 kg carne/ha superaron a los suplementados (78.8 kg carne/ha). Entre los animales suplementados, Pangola (106.5 kg carne/ha) superó a Ferrer y Estrella (67 y 63 kg carne/ha respectivamente). En cambio, entre los animales no suplementados, Pangola, Ferrer y Estrella produjeron estadísticamente lo mismo (130.5; 103.5 y 100 kg carne/ha respectivamente).

2.8.2. Pastoreo Indirecto

El pastoreo indirecto también llamado pastoreo mecánico, pastoreo cero o simplemente corte de forrajes verdes, consiste en cosechar el forraje en el campo y llevarlo a donde están los animales, el forraje se corta al nivel que permita la recuperación del pasto (7-8 cm). Se considera que ésta es la forma de obtener una máxima eficiencia del forraje porque no se pierde nada, debido al pisoteo del ganado; sin embargo, uno tiene que considerar el costo del sistema pastoreo cero, usualmente éste es factible solamente bajo una producción muy intensiva como es el caso de las vacas lecheras o engordas en corrales (McIlroy, 1973 y Huss y Aguirre, 1983).

Debido a la gran cantidad de forraje verde producido por el zacate Bermuda, principalmente durante el verano, puede aprovecharse por este sistema, siempre que sea factible. Castrejón Román (1980) evaluando agrónomicamente 10 pastos introducidos bajo riego en Gra1. Escobedo, N.L. estando entre ellos el Bermuda Cruza Uno reporta para éste una producción de materia verde de 60.27 ton/ha y una producción de materia seca de 12.80 ton/ha, durante cinco cortes con 28 días de diferencia entre corte y corte. En un trabajo similar, Chapa Cantú (1980) encontró para el Bermuda Cruza Uno una producción de materia verde de 23.87 ton/ha y una producción de materia seca de 7.42 ton/ha (31.1% de MS). Los pastos utilizados tenían más de 120 días sin cortarse y sin regarse.

Busto Vives y Salinas González (1978) en una pradera de zacate Bermuda Cruza Uno, realizaron cortes cada cuatro días, con el objetivo de conocer la variación en rendimiento y calidad del forraje a través de un ciclo de crecimiento para determinar el momento más apropiado de iniciar el corte o pastoreo. A medida que el forraje maduró, el contenido de paredes celulares aumentó y el contenido celular; proteína bruta y digestibilidad disminuyó. Las más altas digestibilidades se observaron entre los 16 y 28 días de crecimiento. Concluyen que bajo las condiciones en que se llevó a cabo el trabajo, el momento más apropiado para iniciar el pastoreo sería cuando el forraje tiene 28 días de rebrote y una altura de 48 cm. Recomiendan tener precauciones en el manejo del intervalo entre cortes para evitar un contenido elevado de paredes celulares en el forraje que puede limitar el consumo.

2.8.3. Ensilaje

Con el ensilaje se asegura una utilización más eficiente del exceso de pasto producido cuando la estación de pastoreo está en su plenitud. No se gana mucho aumentando la productividad de las pasturas, a menos que este aumento se use en forma eficaz (Semple, 1974).

Por lo general, en el ensilaje se conserva del 80 al 85% del valor nutritivo del forraje verde recién cortado. Además, en el ensilaje de pastos, el contenido de proteínas y de carotenos es superior al del heno y puede guardarse durante mucho más tiempo que el heno, sin que pierda mucho de su valor alimenticio. Sin embargo, McCormick et al. (1957, citados por Semple, 1974), condujeron en Georgia, EUA dos experimentos para comparar heno y ensilado preparados con la variedad Coastal de Cynodon dactylon L. Pers y demostraron que prácticamente eran iguales en valor alimenticio expresado en materia seca.

Para obtener ensilados de buena calidad, la mayoría de las plantas se deben cortar después de la aparición de las espigas, pero antes de la floración. Además, es muy importante que el contenido de humedad sea del 60 al 68%. Si el forraje contiene más del 68% de humedad cuando se corta, se le debe secar en el campo hasta que llegue al porcentaje deseado, o agregársele heno picado o paja para que absorba el exceso. La proporción

de humedad es apropiada cuando ya no es posible ver más jugo al doblar el pasto entre las manos o cuando el material picado no se sienta húmedo (Semple, 1974).

El ensilaje se debe efectuar como sigue:

- 1) Se corta y pica el cultivo en pequeños trozos para evitar que dentro de la masa, se produzcan bolsas de aire.
- 2) Se transporta el forraje picado rápidamente al silo para no retrasar el proceso de fermentación una vez iniciado.
- 3) Se apisona el material en el silo para excluir la mayor cantidad de aire posible.
- 4) Luego se procede al sellado del silo mediante hierba verde, una capa de tierra, o mediante papel ahulado o polietileno (Berlijn, 1982).

Durante el proceso, es deseable que haya suficiente fermentación láctica para matar o prevenir el desarrollo de bacterias anaerobias, que causan la descomposición (formación de ácido butírico) y un olor muy desagradable en el ensilado. La compactación adecuada restringe las pérdidas de carbohidratos por la respiración, pero se deja suficiente aire en la masa para permitir que las bacterias aeróbicas transformen los carbohidratos en ácido acético, propiónico y láctico (McIlroy, 1973). Para el ensilaje de pastos jóvenes, es conveniente agregar aditivos que actúen como aceleradores de la fermentación; por ejemplo, melazas o granos de cereales molidos (McIlroy, 1973 y Semple, 1974). Domínguez y Elías (1981) midieron los efectos de dos edades de corte (6 y 8 semanas), la adición de urea y miel en la calidad de ensilado de Bermuda Cruzada. Los tratamientos fueron: a) control; b) 1% de urea + 1.5% miel y c) 1% urea + 3% miel, para cada edad de corte. La M.S. difirió entre edades de corte pero no entre niveles de miel y urea, la proteína solo difirió entre los niveles de miel y urea, mientras que la digestibilidad de la MS difirió en ambos casos. La adición de urea aumentó significativamente el pH entre niveles de miel y urea, así como el ácido acético. Terminan sugiriendo ensilar la Bermuda Cruzada a las seis semanas de edad por su mejor composición química

ca y digestibilidad, así como utilizar niveles inferiores de 1% de urea y de 3% de miel.

El buen ensilaje se hace en la gama de temperaturas de 10 a 38°C. Temperaturas de 29.5°C o menos no ejercen efectos nocivos sobre la fermentación y, a veces, favorecen una más activa fermentación del ácido láctico (Murdoch, 1961, citado por Semple, 1974). Un buen ensilaje debe ser de textura firme, olor agradable y color verde (Berlijn, 1982). Breiren y Ulvesli (1960, citado por McILroy, 1973) dieron los siguientes valores para un ensilaje de pastos de buena calidad:

pH	4.2
Acido láctico.....	1.5 a 2.5%
Acido acético.....	0.5 a 0.8%
Acido butírico.....	0.1%

El nitrógeno amoniacal, como porcentaje del nitrógeno total, no debe sobrepasar un valor de 5-8%.

2.8.4. Henificación

El henificado permite utilizar el excedente del crecimiento de pastos de primavera, cuando los animales no alcanzan a consumir toda la producción. Como el valor nutritivo de las plantas es mayor durante este período en el que los pastos son inmaduros, hay una ventaja considerable en cosecharlos y almacenarlos para su uso posterior (Semple, 1974). La operación de henificación incluye lo siguiente:

- 1) Corte del forraje. Esto se hace manualmente o por medio de segadoras o segadoras hileradoras.
- 2) Secado Natural. Para favorecer el proceso de secado natural se usan máquinas acondicionadoras, aflojadoras, volteadoras y desparramadoras.
- 3) Hilarar o amontonar el material secado. Esto se hace manualmente o mediante máquinas henificadoras de descarga lateral.

- 4) Empacado por medio de una máquina empacadora
- 5) Transporte de las pacas o del heno suelto a la bodega (Berlijn, 1982).

Cuando se henifica en buenas condiciones climáticas, se conserva del 70 al 75% del valor alimenticio original. El forraje fresco, cortado en el momento adecuado para la henificación, contiene por lo general del 75 al 80% de humedad. Este debe reducirse del 20 al 25% o menos antes de almacenar el forraje en el granero. Poco después de comenzado el almacenamiento, el contenido de humedad no debe ser superior al 15% (Semple, 1974).

La mejor época para la recolección de pastos para heno es la etapa inicial de floración. Cuando se corta en la etapa de principios del crecimiento, el valor nutritivo es mayor, pero el rendimiento es bajo y el contenido de humedad elevado; cuando se corta después del florecimiento, el aumento del rendimiento no compensa las disminuciones del valor nutritivo y la apetitividad. (McIlroy, 1973). A medida que aumenta la edad de la planta, disminuye la proporción de hojas y los contenidos de proteína bruta, grasa y cenizas, mientras que aumentan el rendimiento y los contenidos de lignina, celulosa bruta y extractivos no nitrogenados (Hughes et al., 1980).

Se puede obtener un heno rico en proteínas, segando cada cuatro semanas, bajo condiciones óptimas para el crecimiento, cuando las plantas tienen una altura de menos de 30 cm. Si se espera una o dos semanas más para segar, hasta que la planta tiene una altura de 45 cm, se obtendrán mayores rendimientos anuales de heno, pero el heno obtenido será mucho más rico en celulosa y muchísimo más pobre en proteína. Este heno resultará satisfactorio para animales en sostenimiento durante el invierno, pero no tan bueno como el heno obtenido con siegas más tempranas, para las vacas lecheras y los animales jóvenes en crecimiento (Hughes et al., 1980).

Algunos trabajos recientes realizados en la Universidad de Georgia, Athens, Georgia, EUA, indican que hay grandes posibilidades de aumentar la utilidad del heno, modificando su constitución física, de manera que entre a los órganos digestivos más como un concentrado que como un forraje. La densidad del pasto Cynodon dactylon var. Coastal se incrementó de 0.85 como

forraje verde a 1.20 como material secado, molido y granulado. En consecuencia, los animales consumieron 23% más de materia seca en forma de gránulos y aumentaron de peso más significativamente que con el forraje verde (Beaty et al., 1960, citados por Semple, 1974).

2.9. Costos de Establecimiento

En cuanto a costos de establecimiento, se ha encontrado que los pastos sembrados con material vegetativo requieren de más mano de obra que cuando se utilizan pastos de semilla viable. Sin embargo, este tipo de pastos muestra una mayor agresividad y el establecimiento es más rápido por lo cual, podemos comenzar a pastorear con mayor rapidez (Varela y Crowder, 1960, citados por Córdoba et al., 1978 y Castrejón, 1980).

De Alba (1971) cita que en la Huasteca, los costos de plantar zacate Pangola (Digitaria decumbens) con material vegetativo, superaron en proporción de cinco a seis veces al pasto Guinea (Panicum máximum), sembrado por semilla. A su vez, Padilla et al. (1978) estudiaron en Cuba seis métodos de siembra de pasto Guinea (P. máximum) sobre pastos naturales haciendo uso mínimo de labores mecánicas al suelo y de la quema. Estos investigadores encontraron que se logra un ahorro considerable en el tiempo de establecimiento (hasta de seis meses), disminución del costo de siembra y reducción de las horas necesarias para la siembra de una hectárea de este pasto, utilizando semilla en comparación con material vegetativo.

En un trabajo realizado por López López (1980), se recopilaron los costos de establecimiento de una pradera de zacate Bermuda Cruza Uno (Cynodon dactylon) y una de zacate Buffel (Cenchrus ciliaris L.) utilizando riegos por aspersión y rodado, tomándose los costos de desmonte, rastreos y cruza, semillas, fertilizantes, herbicidas, riegos y mano de obra. Se concluyó que el establecimiento por hectárea del zacate Buffel, que es por semilla, es más económico (\$12,542.50 riego rodado y \$11,967.50 riego por aspersión) que los costos de establecimiento por hectárea del Cruza Uno (\$13,567.50 riego rodado y \$13,142.50 riego por aspersión), y que el establecimiento de una pradera con riego por aspersión resulta un

poco más barato que el establecimiento con riego rodado.

En otro trabajo, Córdoba et al. (1978), evaluaron el comportamiento agronómico y analizaron el aspecto económico de seis pastos tropicales desde el desmonte hasta el establecimiento: Ferrer (Cynodon dactylon), Pangola (Digitaria decumbens), Estrella Africana (Cynodon plectostachyus) Guinea (Panicum maximum), Jaragua (Hyparrhenia rufa) y Elefante (Pennisetum purpureum). Estrella y Pangola fueron los más rápidos en establecerse presentando una cobertura de 100% y 95% a los 60 días. Elefante y Guinea con 90 y 105 días al establecimiento se comportaron como intermedios y Ferrer y Jaragua resultaron los más lentos con 120 y 135 días respectivamente. Los pastos sembrados con semilla (Guinea y Jaragua) requirieron de una inversión 26% menor para su establecimiento, comparado con los que se plantaron con material vegetativo, en donde Elefante y Estrella resultaron intermedios y Ferrer con \$5,375. fue el de mayor erogación a la siembra y establecimiento.

En el Cuadro 1, se observa el comportamiento agronómico de los seis pastos tropicales estudiados desde la siembra al establecimiento.

CUADRO 1. Comportamiento agronómico de 6 pastos tropicales desde la siembra al establecimiento. CEPI Matías Rome ro, Oax. (1978).

Pasto	Altura en cm		% cobertura 1er. 2do. (mes)	Rapidez para germinar o prender *	Cierre entre líneas*		Resistencia plagas enferm...		Días al establecimiento *	
	1er. (mes)	2do			entre líneas*	malas hierbas**				
Estrella	30	56	65	100	R	R	2	1	60	R
Pangola	20	50	70	95	I	I	3	3	70	R
Elefante	50	70	40	60	R	L	1	1	90	I
Guinea	12	35	15	35	L	L	3	2	105	I
Ferrer	15	26	38	50	L	L	3	2	120	L
Jaragua	7	22	15	38	L	L	1	3	135	L

(*) R Rápido

I Intermedio

L Lento

(**) 1 Resistente

2 Ligeramente susceptible

3 Susceptible

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización

El presente experimento se llevó a cabo durante el ciclo de verano de 1985, en el rancho denominado "La Coma", propiedad del Ing. Oscar H. González, situado al sureste de la cabecera municipal de Sabinas Hidalgo Nuevo León, sobre la carretera Sabinas Hgo.-Parás, a la altura del km 6, al lado poniente de dicha carretera.

El municipio de Sabinas Hidalgo, Nuevo León, se encuentra localizado entre los 26°15' y 26°49' de latitud norte y entre los 99°55' y 100°20' de longitud al oeste de Greenwich. La altura sobre el nivel del mar en la cabecera municipal es de 313 m. Limita al norte con Lampazos de Naranjo y Vallecillo; al sur con Higueras y Salinas Victoria; al este con Vallecillo y Agualeguas y al oeste con Villaldama y Lampazos de Naranjo.

3.2. Clima

El clima predominante en la región es caliente y árido. Köppen lo clasifica como tipo BS y DeMartone le da un índice de aridez de 19.5. La temperatura media anual es de 22 a 24°C teniendo en el sur y oeste, zonas con temperaturas de 18 a 22°C. La precipitación media anual varía de 400 a 600 mm, distribuida en todo el año, pero habiendo mayor precipitación en el mes de septiembre. En el Cuadro 2, se muestran las precipitaciones y temperaturas que prevalecieron durante el desarrollo del experimento.

3.3. Suelos

Los suelos del municipio, especialmente los de la cabecera, son de tipo castaño, o Chest-Nut. Las características del suelo en donde se llevó a cabo el experimento de acuerdo a la muestra 8,639 para la profundidad de 0 a 40 cm analizada en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía, UANL, son: un pH de 8.2, el cual se considera moderadamente alcali-

CUADRO 2. Distribución media mensual de temperaturas y precipitación (datos tomados de la Estación Climatológica Sabinas Hidalgo, N.L. del Departamento de Hidrometría de la SARH durante el año de 1985).

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.*
Temperatura												
Máxima (°C)	16.9	20.8	18.2	28.0	32.1	35.5	36.3	39.3	37.0	28.9	25.4	
Temperatura												
Mínima (°C)	6.4	9.9	9.5	12.8	18.2	20.8	20.9	21.7	21.4	18.2	14.6	
Precipitación												
(mm)	51	13	2	82	34	10	19	5	44	46	0	

Latitud (N) 26°30'

Longitud (W) 100°10'

Altitud 313 msnm

(* No se contaba con datos

no, la textura a la cual se ajusta es arcillosa (52% de arcilla), siendo considerada extremadamente pobre en nitrógeno total, medianamente rico en fósforo aprovechable y extremadamente rico en potasio aprovechable y no salino.

3.4. Establecimiento y Manejo

Para realizar el presente experimento se utilizaron dos variedades de zacate Bermuda (Cynodon dactylon) con formas de establecimiento contrastantes: el Cruza Uno, cuya propagación es exclusivamente por vía vegetativa y el NK-37 cuyo establecimiento más común es por medio de semilla. El material vegetativo del Cruza Uno se recolectó en el Campo Experimental de la FAUANL ubicado en la Ex-Hacienda "El Canadá", municipio de General Escobedo, N.L.

3.4.1. Preparación del Terreno

Un mes antes de la siembra se le dió un paso de arado al terreno mediante un arado de discos, con el fin de mejorar mecánicamente la estructura del suelo e incorporar al mismo los residuos de la cosecha anterior. Posteriormente, se le dió dos pasos de rastra para mullir bien el suelo y desmenuzar los terrones. Se utilizó una rastra de tablas, arrastrada por un tractor para nivelar el terreno. Se levantaron los bordos y se prepararon los canales de riego por medio de un bordeador y, por último, se midieron y delimitaron las parcelas con estacas.

3.4.2. Siembra

El material vegetativo se recolectó el día 19 de Abril de 1985, ese mismo día se transportó al lugar de plantación. La siembra del Cruza Uno se llevó a cabo la tarde y la mañana de los días 20 y 21 de Abril de 1985, respectivamente. La siembra del NK-37 se llevó a cabo el día 21 de Abril de 1985.

3.4.2.1. Bermuda Cruza Uno. La siembra del Cruza Uno se realizó distribuyendo el material vegetativo al voleo sobre el lodo, previo riego pre-siembra y enterrándolo en forma manual, de tal forma que quedaran partes de la guía enterrada y partes visibles con el fin de facilitar el rebrote. Se

usó una densidad de siembra de 1,200 kgde material veg/ha.

3.4.2.2. Bermuda NK-37. La siembra de esta variedad se realizó manualmente en seco y al voleo; como la cantidad de semilla por parcela era muy pequeña, se mezcló perfectamente con arena para facilitar una distribución más uniforme de la misma. Posteriormente, se rastreó ligeramente en forma manual con un rastrillo, para tapar la semilla superficialmente, la densidad de siembra utilizada fue de 4 libras de semilla/acre (4.483 kg/ha) (King, 1975).

3.4.3. Riegos

Tanto al Bermuda Cruza Uno, como el NK-37 se les aplicó un riego después de la siembra y otro a la semana de la misma debido a la formación de una gruesa costra en el suelo que impedía la emergencia de las pequeñas plántulas. Posteriormente, se aplicaron a intervalos de 15 días, dándose 10 riegos en total (sin contar el riego de pre-siembra). Las fechas en que se llevaron a cabo son las siguientes:

20 de Abril de 1985 (riego de pre-siembra, solo en el Cruza Uno)¹
 22 de Abril de 1985 (riego después de la siembra)
 30 de Abril de 1985
 15 de Mayo de 1985
 1° de Junio de 1985
 16 de Junio de 1985
 1° de Julio de 1985
 16 de Julio de 1985
 31 de Julio de 1985
 15 de Agosto de 1985
 30 de Agosto de 1985

3.4.4. Fertilización

Se utilizó Urea (46-00-00) como fuente de nitrógeno y Superfosfato Triple (00-46-00) como fuente de fósforo. Tanto el nitrógeno como el fósforo en sus respectivos niveles, se aplicaron en su totalidad inmediatamente después del primer riego, posterior a la siembra. El fertilizante

se distribuyó sobre el lodo y el agua que aún quedaba en las parcelas para que se incorporara al suelo. No se aplicó antes del riego para evitar el arrastre del fertilizante con el agua, lo cual provocaría confusión entre los tratamientos.

3.4.5. Control de Malezas

En el transcurso del experimento se hicieron dos controles de malezas; uno en forma manual y el otro en forma química. Para el Bermuda Cruza Uno, el control manual se realizó las primeras dos semanas del mes de junio y para el NK-37 se realizó las dos semanas siguientes. Se dejó transcurrir un lapso razonablemente corto para dar tiempo a un nuevo crecimiento de las malezas y el día 10 de julio se procedió a controlarlas en forma química mediante la aplicación del herbicida 24D (Hierbester), selectivo de hoja ancha. La aplicación fue foliar y se utilizó para ello un aspersor de mochila. De aquí en adelante, las malezas ya no constituyen un problema.

3.4.6. Toma de Muestras

A todas las unidades experimentales se les dió un solo corte, esto cuando se consideró que cada parcela ya estaba completamente establecida. Esto sucedió cuando se cumplían tres condiciones básicas: altura mínima del pasto de 30 cm, cobertura mínima del 95%, densidad elevada, además de que las plantas estuvieran bien arraigadas en el terreno. Una vez establecida la parcela, se tomaban muestras de 1 m² de pasto cortado a ras del suelo en la parcela útil, eliminando las orillas, para determinar producción de materia verde. Posteriormente, se dejó una muestra de 100 g para determinar materia seca y realizar algunos análisis bromatológicos.

3.4.7. Valor Nutritivo

Para determinar el valor nutritivo de cada uno de los tratamientos, se obtuvieron las muestras para hacer las determinaciones, mezclando las cuatro repeticiones de cada uno de los tratamientos. Así, se determinó el contenido de materia seca, proteína (Kjeldahl), extracto libre de nitrógeno, fibra cruda, extracto etéreo (Goldfish) y cenizas, para cada muestra. Todas las determinaciones se expresaron en base seca.

3.4.8. Costos de Establecimiento

Se investigaron los costos actuales por hectárea de las diferentes operaciones llevadas a cabo durante el trabajo, llámense barbecho, rastreo, nivelación, etc., así como de los insumos utilizados tales como: fertilizantes, herbicidas, etc...., con el fin de evaluar económicamente el establecimiento de ambos métodos de siembra (variedades).

3.4.9. Diseño Experimental

El diseño experimental que se usó fue bloques al azar con arreglo factorial $2 \times 3 \times 2$ en parcelas subdivididas, con cuatro repeticiones. Los factores ensayados fueron: para parcelas grandes, dos métodos de siembra (material vegetativo y semilla) representados por dos variedades de zacate Bermuda (Cruza Uno y NK-37 respectivamente); para parcelas medianas, tres niveles de nitrógeno (0, 100 y 200 kg de N/ha) y para parcelas chicas, dos niveles de fósforo (0 y 60 kg de P205/ha).

Durante el transcurso del experimento se tomaron los siguientes datos:

- a) Fecha de siembra
- b) Fecha de la fertilización
- c) Control de malezas
- d) Riegos
- e) Días al establecimiento de cada parcela
- f) Rendimiento de materia verde
- g) Rendimiento de materia seca
- h) Costos de establecimiento

Las dimensiones de las unidades experimentales fueron de 10 m de largo x 5 m de ancho, dando una superficie total de 50 m^2 ; sin embargo, para quitar el efecto de orilla, se eliminó el metro alrededor de cada parcela quedando una superficie útil de 24 m^2 . Se levantaron bordos de aproximadamente 30 cm de altura para separar bloques y bordos interiores para separar los diferentes tratamientos.

En el Cuadro 3 se observa la distribución de los tratamientos en el campo.

CUADRO 3. Distribución de campo de los diferentes tratamientos utilizados.

B l o q u e s

	I		II		III		IV	
	MV	S	S	MV	MV	S	MV	S
	N2P1	N1P0	NOPO	N1P1	N2P1	NOP1	NOPO	N2P0
	MV	S	S	MV	MV	S	MV	S
	N2P0	N1P1	NOP1	N1P0	N2P0	NOPO	NOP1	N2P1
	MV	S	S	MV	MV	S	MV	S
	NOPO	NOP1	N2P0	NOPO	N1P1	N1P0	N2P0	N1P1
	MV	S	S	MV	MV	S	MV	S
	NOP1	NOPO	N2P1	NOP1	N1P0	N1P1	N2P1	N1P0
	MV	S	S	MV	MV	S	MV	S
	N1P1	N2P0	N1P1	N2P0	NOP1	N2P1	N1P0	NOPO
	MV	S	S	MV	MV	S	MV	S
	N1P0	N2P1	N1P0	N2P1	NOPO	N2P0	N1P1	NOP1

Método de Siembra:

MV : Mat. vegetativo
(Cruza Uno)

S : Semilla (NK-37)

Niveles de Nitrógeno:

NO : 0 kg N/ha

N1 : 100 kg N/ha

N2 : 200 kg N/ha

Niveles de Fósforo:

PO : 0 kg P/ha

P1 : 60 Kg P/ha

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Se realizaron tres análisis de varianza, uno para evaluar los días al establecimiento de los dos métodos de siembra (variedades) con sus respectivos tratamientos, y los otros dos para evaluar las producciones de materia verde y materia seca de los mismos tratamientos. El diseño experimental utilizado nos ofreció la posibilidad de detectar los efectos de los factores por separado, así como de alguna interacción entre ellos.

4.1. Tiempos de Establecimiento

En el Cuadro 1A del Apéndice, se muestran los datos de establecimiento de ambos métodos de siembra (variedades) con sus respectivos tratamientos. El análisis de varianza para estos mismos datos (Cuadro 2A del Apéndice), nos muestra que existe un efecto altamente significativo ($P < 0.01$) entre métodos de siembra (variedades), entre niveles de nitrógeno, así como para la interacción entre estos dos factores.

La interacción métodos de siembra (variedades) por niveles de nitrógeno es interpretada con ayuda del Cuadro 4 y de la Gráfica 1. Se pudo observar que el Bermuda Cruza Uno sembrado con material vegetativo, se estableció más rápido (108.66 días en promedio) que el Bermuda NK-37 sembrado con semilla (128.8 días en promedio), lo cual concuerda con los trabajos realizados por Padilla *et al.* (1978) y Córdoba *et al.* (1978), estos investigadores encontraron que pastos sembrados con material vegetativo se establecieron más rápido que pastos de semilla viable. A su vez, la adición de 200 kg de N/ha al momento de la siembra adelantó en 10 días el establecimiento del zacate Bermuda con respecto al que no se le aplicó nada de nitrógeno y en cinco días con respecto al que se le aplicó 100 kg de N/ha, esto debido a que el nitrógeno propicia un mayor crecimiento y desarrollo vegetativo (Jacob y Von Uexküll, 1973; Juscafresa, 1974).

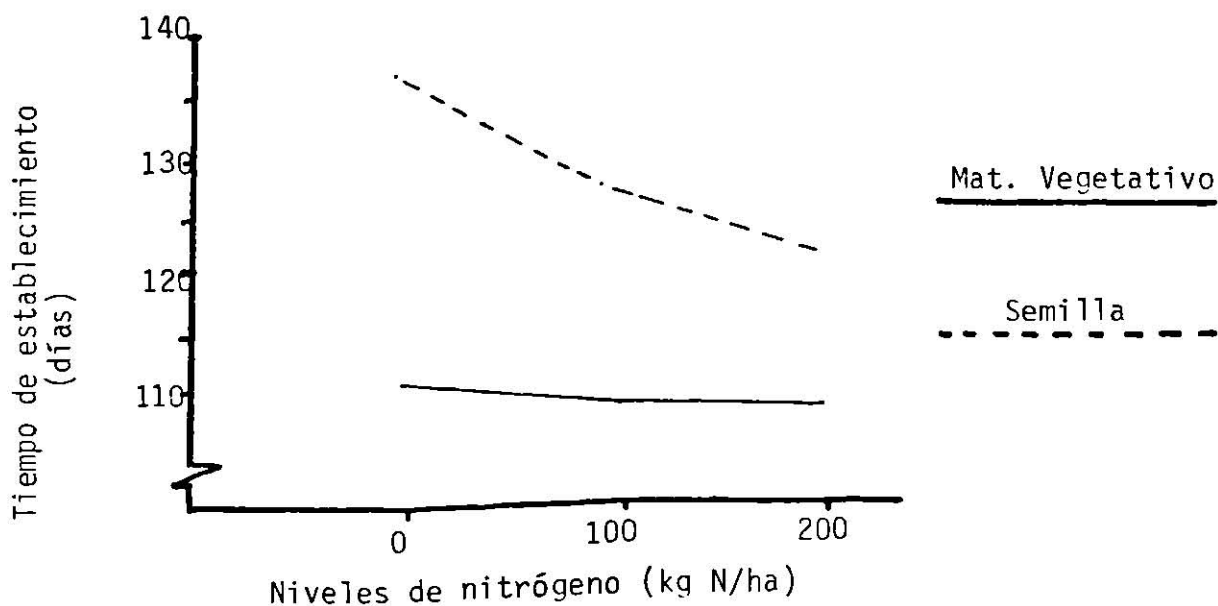
Con respecto a la interacción, mientras que en el Bermuda NK-37 sembrado con semilla, la incorporación de 200 kg de N/ha al momento de la siembra, adelantó el establecimiento de esta variedad hasta 17 días con respecto al no fertilizado con nitrógeno y poco más de ocho días con res-

CUADRO 4. Tiempos de establecimiento (en días) de dos métodos de siembra (variedades) con tres niveles de nitrógeno aplicados al momento de la siembra en zacate Bermuda.

Kg de N/ha	Método de Siembra (Variedad)	
	Mat. Veg. (Cruza Uno)	Semilla (NK-37)
0	110.25 a y	137.50 a x
100	108.75 ab y	128.62 b x
200	107.00 b y	120.50 c x

a,b,c, medias con distinta letra en la misma columna, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).

x, y medias con distinta letra en la misma hilera, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).



GRAFICA 1. Tiempos de establecimiento de dos métodos de siembra (variedades) con tres niveles de nitrógeno aplicados al momento de la siembra en pasto Bermuda.

respecto al que se le aplicó 100 kg N/ha, en el Bermuda Cruza Uno, sembrado con material vegetativo, la aplicación de nitrógeno al momento de la siembra prácticamente no tuvo efecto en el tiempo de establecimiento. Esto debido a que en esta variedad, tuvo un mayor efecto las horas que transcurrieron desde que se cortó el material hasta que se plantó, que la misma fertilización. Esto queda comprobado al observar detenidamente los datos del Cuadro 1A del Apéndice, en donde se observa que las primeras nueve parcelas que se establecieron (con 104 días), fueron precisamente las que se plantaron primero (aproximadamente 23 horas después de cortado el material) y el resto se plantó 15 horas después de la primera plantación. De aquí la importancia de plantar el material tan pronto como sea posible después de cortado (Guzmán Illoldi, 1974; Treviño, 1978 y Hughes *et al.*, 1980).

4.2. Producción de Materia Verde

Como cada una de las parcelas se cortaron en diferentes días, se sospechó que las producciones, tanto de materia verde como de materia seca estuvieron afectadas por los tiempos de establecimiento. Para determinar la estrechez de la relación entre ambas variables, se determinaron los coeficientes de correlación (r), los cuales fueron negativos, mostrando una relación entre ambas variables que variaba de media a baja ($r = -0.422$ para tiempos de establecimiento - prod. de materia verde, y $r = -0.252$ para tiempos de establecimiento - prod. de materia seca). Por consiguiente, se concluyó que no existe suficiente evidencia estadística que nos indique una alta relación lineal entre las variables en cuestión, es decir, que las producciones estuvieron afectadas por los tiempos de establecimiento, por lo que los datos se consideran válidos.

En el Cuadro 3A del Apéndice se muestran los datos de producciones de materia verde de los diferentes tratamientos al primer y único corte, expresado en ton/ha. Asimismo, en el Cuadro 4A del Apéndice, puede observarse el análisis de varianza de estos datos, el cual nos muestra que existe un efecto altamente significativo ($P < 0.01$) entre niveles de nitrógeno, entre niveles de fósforo, así como de las interacciones métodos de siembra (variedades) por niveles de fósforo y niveles de nitrógeno por niveles de fósforo.

El Cuadro 5 y la Gráfica 2 muestran la naturaleza de la interacción métodos de siembra (variedades) por niveles de fósforo. Puede observarse que el Bermuda NK-37, sembrado con semilla, responde con mayor intensidad a la aplicación de fósforo al momento de la siembra, ya que su producción de materia verde al primer y único corte se ve aumentada significativamente ($P \leq 0.05$) con el nivel de 60 kg de P_{205}/ha . En el Bermuda Cruz Uno, sembrado con material vegetativo, la adición de fósforo no tiene efecto importante en la producción de materia verde.

En el Cuadro 6 y la Gráfica 3 muestran la naturaleza de la interacción niveles de nitrógeno por niveles de fósforo. Puede notarse el efecto del nitrógeno, ya que con la adición de 100 kg de N/ha al momento de la siembra, se aumentó considerablemente los rendimientos de materia verde (hablando en promedio) de 10.85 a 17.8 ton/ha, e incluso alcanzó 21.23 ton/ha con el nivel de 200 kg de N/ha. Por otra parte, la adición de fósforo también aumentó significativamente el rendimiento de materia verde, aunque no en la misma proporción que el nitrógeno, esto debido probablemente a que el suelo en que se realizó este trabajo era extremadamente pobre en nitrógeno y medianamente rico en fósforo, de ahí la mayor respuesta en producción del primero.

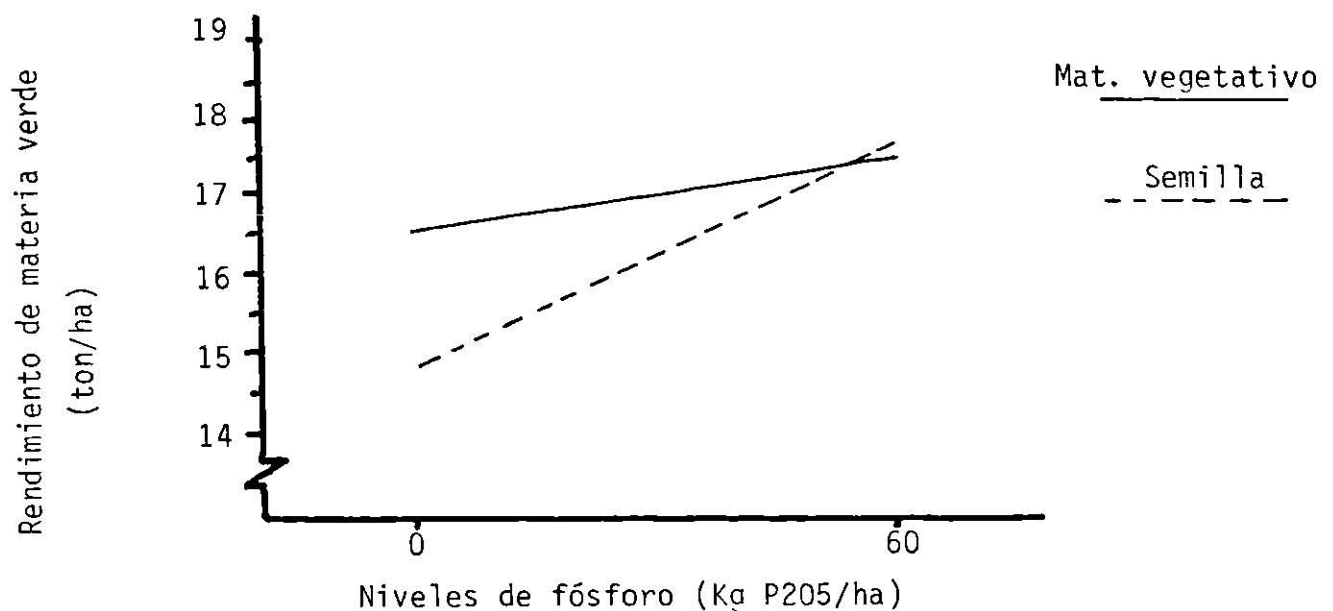
La interacción, por su parte, nos muestra que en términos generales, a un mismo nivel de nitrógeno, la aplicación de 60 kg de P_{205}/ha al momento de la siembra, aumenta significativamente los rendimientos de materia verde al primer corte en el zacate Bermuda a los niveles de 0 y 100 kg de N/ha; sin embargo, al nivel de 200 kg de N/ha, el fósforo ya no tiene efecto en el rendimiento de materia verde.

CUADRO 5. Efecto de la aplicación de fósforo al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia verde (ton/ha) al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.

Kg P205/ha	Método de Siembra (Variedad)	
	Mat. Veg. (Cruza Uno)	Semilla (NK-37)
60	17.47 ^a _x	17.72 ^a _x
0	16.58 ^a _x	14.75 ^b _y

a,b, medias con distinta letra en la misma columna, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).

x,y, medias con distinta letra en la misma hilera, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).



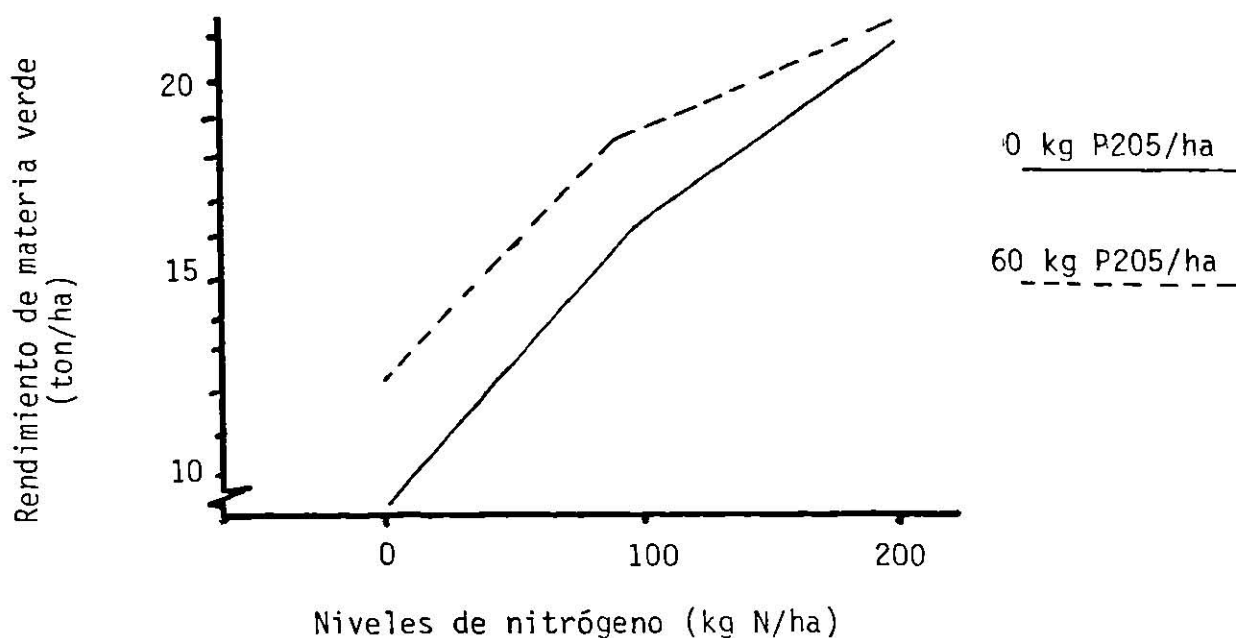
GRAFICA 2. Efecto de la aplicación de fósforo al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia verde al primer y único corte, en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.

CUADRO 6. Efecto del nitrógeno y el fósforo aplicados al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia verde (ton/ha) al primer y único corte en zacate Bermuda.

Kg de N/ha	Kg de P ₂ O ₅ /ha	
	0	60
200	20.99 ^a _x	21.47 ^a _x
100	16.77 ^b _y	18.83 ^b _x
0	9.22 ^c _y	12.48 ^c _x

a,b,c. medias con letra distinta en la misma columna son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).

x, y, medias con letra distinta en la misma hilera, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).



GRAFICA 3. Efecto del nitrógeno y del fósforo aplicados al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia verde al primer y único corte en zacate Bermuda.

4.3. Producción de Materia Seca

En los Cuadros 5A y 6A del Apendice se muestran los datos de rendimiento de materia seca de los diferentes tratamientos al primer corte, expresados en ton/ha, así como su análisis de varianza respectivo. Este análisis de varianza nos indica que hay un efecto altamente significativo ($P < 0.01$) entre niveles de nitrógeno, niveles de fósforo y para la interacción métodos de siembra (variedades) por niveles de fósforo, así como un efecto significativo ($P < 0.05$) para la interacción métodos de siembra (variedades) por niveles de nitrógeno.

El Cuadro 7 y la Gráfica 4 muestran la interacción métodos de siembra (variedades) por niveles de fósforo.

Como se puede observar, la aplicación de 60 kg de P205/ha al momento de la siembra, aumentó en forma significativa estadísticamente ($P \leq 0.05$) el rendimiento de materia seca al primer y único corte (6.456 ton/ha promedio), con respecto al que no se aplicó nada de fósforo (5.767 ton/ha promedio). Esta misma respuesta a la fertilización fosfórica, aunque no en la misma proporción, la reportan Crespo *et al.* (1976) que con la aplicación de 67.8 kg P205/ha, lograron incrementos de 186% en el rendimiento del pasto Bermuda, en comparación con la aplicación de N solamente.

En la interacción también se muestra que mientras que en el Bermuda Cruza Uno, sembrado con material vegetativo, no hay aumentos significativos en el rendimiento de materia seca al primer y único corte con la aplicación de 60 kg de P205/ha al momento de la siembra, en el Bermuda NK-37, sembrado con semilla, el aumento sí es estadísticamente significativo ($P \leq 0.05$), lo cual demuestra una mayor respuesta de esta variedad a la fertilización fosfórica.

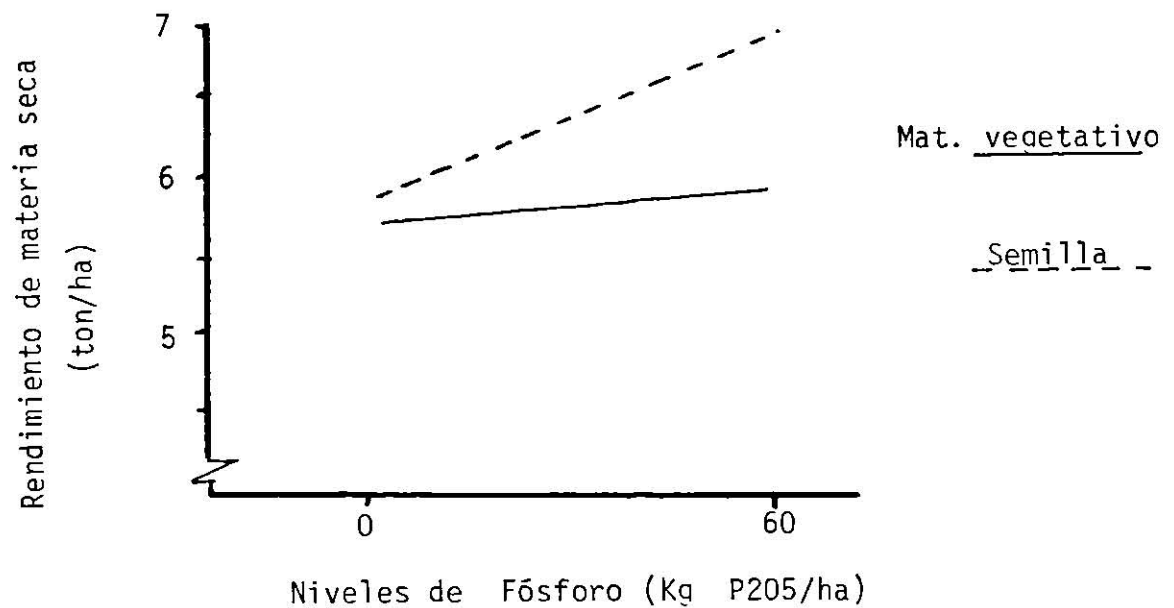
Por otro lado, en el Cuadro 8 y la Gráfica 5, se muestra el efecto del nitrógeno sobre los dos métodos de siembra (variedades) en cuanto a rendimiento de materia seca. Puede notarse un marcado efecto del nitrógeno aplicado al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia seca al primer y único corte, ya que con el nivel 200 kg de N/ha se produjo significativamente más (7.672 ton/ha promedio) y que al nivel de

CUADRO 7. Efecto de la aplicación de fósforo al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia seca (ton/ha) al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.

Kg P205/ha	Método de siembra (Variedad)	
	Mat. Veg. (Cruza I)	Semilla (NK-37)
60	5.987 ^a _x	6.925 ^a _x
0	5.740 ^a _x	5.795 ^b _x

a, b, Medias con letra distinta en la misma columna, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$)

x,y, Medias con letra distinta en la misma hilera, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).



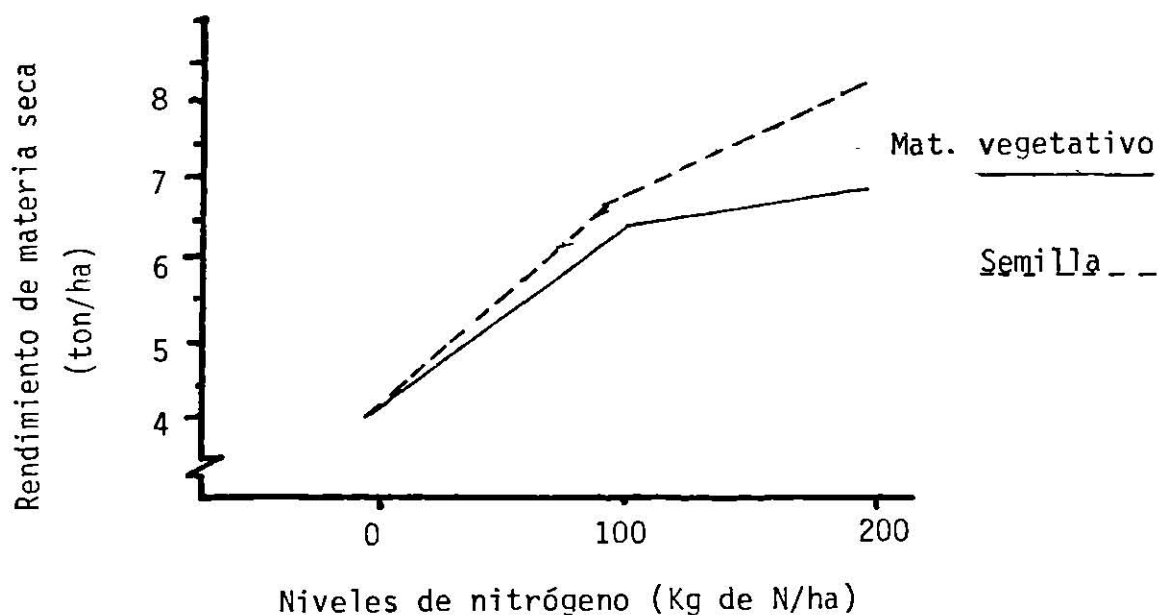
GRAFICA 4. Efecto del fósforo aplicado al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia seca al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.

CUADRO 8. Efecto de la aplicación de nitrógeno al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia seca (ton/ha) al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.

Kg de N/ha	Método de siembra (variedad)	
	Mat. Veg. (Cruza I)	Semilla (NK-37)
200	7.025 ^a _x	8.318 ^a _x
100	6.512 ^a _x	6.740 ^b _x
0	4.054 ^b _x	4.021 ^c _x

a,b,c, medias con letra distinta en la misma columna, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$)

x,y medias con letra distinta en la misma hilera, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$)



GRAFICA 5. Efecto de la aplicación de nitrógeno al momento de la siembra sobre el rendimiento de materia seca al primer y único corte en dos métodos de siembra (variedades) en zacate Bermuda.

100 kg de N/ha (6.626 ton/ha promedio) y que al nivel de 0 kg de N/ha (4.037 ton/ha promedio), resultados similares a los obtenidos por Hernández y Cárdenas (1983), quienes con 400 kg de N/ha/año obtuvieron 17.92 ton MS/ha/año en Bermuda Cruza Uno.

A su vez, el Bermuda NK-37 sembrado con semilla, logró aumentos consistentes y estadísticamente significativos ($P \leq 0.05$) en el rendimiento de materia seca al primer y único corte, en los tres niveles de nitrógeno ensayados, lo que demuestra claramente que esta variedad responde con mayor eficacia a la fertilización nitrogenada al momento de la siembra que el Bermuda Cruza Uno. En éste, solo en el nivel de 100 kg de N/ha se lograron aumentos significativos en el rendimiento de materia seca al primer y único corte; al aumentar el nivel a 200 kg de N/ha no se lograron aumentos significativos en el rendimiento con respecto al nivel anterior. Esto concuerda con los resultados obtenidos en el CIEEGT (1980), en donde con 150 y 200 kg de N/ha aplicados en cada corte, al Bermuda Cruza Uno no lograron aumentos muy superiores en el rendimiento con respecto al nivel de 100 kg de N/ha.

4.4. Problemas de Establecimiento

Uno de los principales problemas que se presentaron durante el establecimiento de ambas variedades de Zacate Bermuda, fue la infestación de malezas, básicamente durante los primeros dos meses y medio después de la siembra. El Bermuda Cruza Uno, sembrado con material vegetativo, presentó un mayor grado de infestación de malezas en los primeros meses comparado con el Bermuda NK-37, sembrado con semilla. Una posible explicación de esto, es que la cubierta vegetal formada por el Cruza Uno, aunque muy rara al principio, permitió una mayor retención de humedad del suelo después de cada riego, lo cual favoreció la germinación de las semillas de las malas hierbas que se encontraban latentes en el terreno. Por el contrario, en el Bermuda NK-37, como el suelo no tenía ninguna cubierta vegetal, la retención de humedad del suelo después del riego no era la adecuada por lo que el crecimiento de malezas era relativamente menor. Posteriormente, después de los controles de malas hierbas (manual y químico), éstas ya no representaron ningún problema, ya que el zacate se encontraba bien arrai-

gado en el terreno y prácticamente ahogaba las pocas malezas que sobrevivían.

Por otro lado, a fines del mes de julio se detectaron brotes aislados de mosca pinta o salivazo de los pastos (Aeneolomia póstica). Estos brotes se debieron a que días antes había llovido con regularidad, por lo que las condiciones eran idóneas para esta plaga. Posteriormente, se efectuaron revisiones periódicas en varios puntos de la pradera; sin embargo, ya no se detectaron más casos, por lo que no requirió control. Al parecer, los fuertes calores del mes de agosto acabaron con el poco problema que existía.

4.5. Valor Nutritivo

El Cuadro 7A del Apéndice muestra los contenidos de materia seca total de las muestras tomadas de los diferentes tratamientos ensayados con sus respectivas repeticiones. Como se ve, el Bermuda Cruza Uno sembrado con material vegetativo, tuvo un porcentaje menor de materia seca total con respecto al Bermuda NK-37, sembrado con semilla. Esto se notó claramente en el campo, ya que el Cruza Uno se presentaba más succulento y con un mayor contenido de humedad. El NK-37 por su parte, se mostraba menos succulento, con hojas más finas y delgadas y de un color verde menos intenso.

En el Cuadro 9 se muestra el análisis bromatológico de las dos variedades con sus respectivos tratamientos. Como se vé, hubo muy poca diferencia entre ambas variedades en cuanto a contenidos de proteína, grasa, fibra, cenizas, etc.

La edad promedio al corte de ambas variedades no afectó en gran medida su composición química; ésto se ve claramente en el Cuadro 9. Solo la adición de 200 kg de N/ha al momento de la siembra, aumentó ligeramente el contenido protéico en la materia seca de ambas variedades, lo cual concuerda con el trabajo realizado por el CIEEGT(1980) en donde la fertilización nitrogenada aumentó el contenido de proteína en el Bermuda Cruza Uno.

CUADRO 9. Composición química de dos variedades de zacate Bermuda con diferentes niveles de fertilización y edades al corte.

Kg/ha N P	Edad prom. al corte	M.S. (%)	H° (%)	Bermuda Cruza Uno (Material Vegetativo)				E.L.N. (%)	
				Cenizas (%)	Nitrógeno (%)	Proteína (%)	Grasa (%)		Fibra (%)
00 00	111	90.94	9.06	7.48	1.28	8.02	1.64	30.31	52.55
00 60	109	90.34	9.66	9.32	1.17	7.36	1.68	30.30	51.34
100 00	109	91.09	8.91	9.66	1.02	6.37	1.78	29.16	53.03
100 60	108	91.62	8.38	10.13	1.13	7.10	1.93	29.32	51.52
200 00	107	90.63	9.37	10.50	1.60	10.04	1.83	30.44	47.19
200 60	107	90.32	9.68	10.67	1.55	9.68	1.73	29.72	48.20
<u>Bermuda NK-37 (Semilla)</u>									
00 00	138	89.12	10.88	14.51	1.20	7.55	1.50	30.40	46.04
00 60	138	88.52	11.48	13.04	1.35	8.45	1.86	30.23	46.42
100 00	129	91.42	8.58	12.25	1.25	7.84	1.81	28.79	49.31
100 60	128	91.57	8.43	11.46	1.19	7.44	1.76	29.76	49.58
200 00	121	92.31	7.69	11.30	1.62	10.13	1.32	30.99	46.26
200 60	121	92.75	7.25	9.82	1.34	8.38	1.59	29.63	50.58

Como una observación adicional, una vez que se terminó el trabajo de campo, se metieron animales a la pradera (vaquillas y becerros) y se notó que éstos, en cuanto a consumo, mostraron una cierta preferencia por el Bermuda Cruza Uno, debido probablemente a su mayor succulencia y un color verde más intenso que lo hacían más palatable a simple vista.

4.6. Costos de Establecimiento

En los Cuadros 10 y 11, se encuentran los costos de establecimiento por hectárea de dos praderas de zacate Bermuda; una plantada con material vegetativo (Cruza Uno) y la otra sembrada con semilla (NK-37). Los costos se calcularon en base a las horas-hombre/ha requeridas para cada práctica. La siembra, tanto del material vegetativo como de la semilla, la aplicación de fertilizantes y el control de malezas, se realizaron en forma manual, por lo que se requirió una considerable cantidad de horas-hombre/ha para cada práctica, lo que repercutió directamente en mayores costos de establecimiento. Ante esto, se sugiere la utilización de maquinaria especializada para cada operación, lo cual reducirá en gran medida las horas hombre/ha requeridas, y por lo tanto, los costos de establecimiento.

Sin considerar la fertilización, el Bermuda NK-37, sembrado con semilla, requirió una inversión 24.58% menor para su establecimiento, comparado con el Bermuda Cruza Uno, sembrado con material vegetativo. Esta diferencia en costos radicó principalmente en la siembra, ya que los costos de preparación del terreno, así como los de mantenimiento de la pradera, fueron prácticamente los mismos para ambos métodos de siembra (variedades). Mientras que la siembra del Bermuda NK-37 (incluye costo de la semilla y mano de obra para la siembra) representó solo el 23% del costo total del establecimiento, la siembra del Bermuda Cruza Uno (incluye costo del material vegetativo y mano de obra para su plantación) representó el 42.5% Del costo total de establecimiento de la pradera. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por varios autores, los cuales encontraron que pastos de semilla viable son más económicos en su establecimientos que aquellos sembrados con material vegetativo (Córdoba et al., 1978; Padilla et al., 1978 y López López, 1980).

CUADRO 10. Costos de establecimiento por hectárea de una pradera de zacate Bermuda Cruza Uno, sembrada con material vegetativo (Abril de 1985).

	Costos/Ha.
1. Preparación del Terreno	
a) Rotura.....	\$ 7,000.00
b) Rastreo y Cruza.....	5,000.00
c) Nivelación y Bordeo.....	6,000.00
2. Siembra	
a) Costo de 1,200 kg de material vegetativo (incluye mano de obra al cortarlo).....	\$ 25,425.00
b) Siembra del material veg. (manual).....	15,000.00
3. Mantenimiento de la pradera	
a) Luz eléctrica.....	\$ 517.50
b) Mano de obra de riegos (9).....	7,618.15
c) Costo del herbicida.....	2,000.00
d) Control de malezas manual.....	22,916.65
e) Control de malezas químico.....	<u>3,723.95</u>
COSTO TOTAL SIN FERTILIZACION.,.....	\$ 95,201.25
4. Fertilización	
a) Aplicación (mano de obra).....	\$ 275.00
b) Costo del fertilizante.	
- 100 kg de N/ha (217.39 kg de Urea).....	6,021.75
- 200 kg de N/ha (434.78 kg de Urea).....	12,043.50
- 60 kg de P205/ha (130.43 kg de Superfosfa to Triple).....	3,913.05

CUADRO 11. Costos de establecimiento por hectárea de una pradera de zacate Bermuda NK-37 sembrado con semilla (Abril de 1985).

	Costos/ha
1. Preparación del Terreno	
a) Rotura.....	\$ 7,000.00
b) Rastreo y Cruza.....	5,000.00
c) Nivelación y Bordeo.....	6,000.00
2. Siembra	
a) Costo de la semilla (4.483 kg/ha).....	\$ 11,954.65
b) Siembra y rastreo manual (mano de obra).....	4,583.35
3. Mantenimiento de la pradera	
a) Luz eléctrica.....	\$ 547.50
b) Mano de obra de riegos (9).....	8,076.05
c) Costo del herbicida.....	2,000.00
d) Control de malezas manual.....	22,916.65
e) Control de malezas químico.....	3,723.95
COSTO TOTAL SIN FERTILIZACION.....	<u>\$ 71,802.15</u>
4. Fertilización	
a) Aplicación (mano de obra).....	\$ 275.00
b) Costo del fertilizante	
- 100 Kg de N/ha (217.39 kg de Urea).....	6,021.75
- 200 kg de N/ha (434.78 kg de Urea).....	12,043.50
- 60 kg de P205/ha (130.43 kg de Superfosfato Tri- ple).....	3,913.05

La práctica de la fertilización al momento de la siembra, resultó altamente redituable, ya que solamente con la adición de 100 kg de N/ha y de 60 kg de P₂O₅/ha, aunque representaron una inversión 10.72% y 14.22% adicionales con respecto al costo total de establecimiento en Bermuda Cruza Uno y Bermuda NK-37, respectivamente, provocaron un incremento en la producción de materia verde/ha al primer corte de 82.57% y 131.52%, así como de 84.52% y de 118.13% de incremento en la producción de materia seca/ha en Cruza Uno y NK-37, respectivamente. Estos incrementos son con respecto a los rendimientos obtenidos sin la aplicación de fertilizante. La adición de 200 kg de N/ha aumentó aún más los rendimientos de materia verde y materia seca/ha con respecto al nivel anterior.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El Bermuda Cruza Uno, sembrado con material vegetativo, se estableció más rápido (108.6 días promedio) que el Bermuda NK-37 sembrado con se milla (128.8 días promedio).
2. La adición de 200 kg de N/ha al momento de la siembra adelantó en 10 días el establecimiento del zacate Bermuda con respecto al que no se le aplicó nada de nitrógeno y en cinco días con respecto al que se le aplicó 100 kg de N/ha. En especial, en el Bermuda NK-37, la adición de nitrógeno adelantó su establecimiento, mientras que en el Bermuda Cruza Uno tuvo un mayor efecto en su establecimiento, las horas que transcurrieron desde que se cortó el material hasta que se plantó, que la misma fertilización.
3. Por lo anterior, se recomienda plantar el material vegetativo lo más pronto posible después de cortado para evitar pérdidas excesivas de humedad en el mismo, que pudieran afectar su posterior desarrollo y crecimiento.
4. Para una mayor eficiencia en el uso de los fertilizantes, se recomien da aplicarlos antes del riego, con el fin de que se incorporen al sue lo con el agua de riego y evitar pérdidas excesivas de fertilizante, principalmente Urea, por evaporación.
5. La aplicación de 100 kg de N/ha al momento de la siembra, incrementó la producción, tanto de materia verde y materia seca al primer y único corte, con respecto al nivel de 0 kg de N/ha. Con el nivel de 200 kg de N/ha también se lograron aumentos significativos con respec to al nivel anterior.
6. A su vez, la aplicación de 60 kg de P205/ha al momento de la siembra, también logró aumentar los rendimientos de materia verde y materia se ca al primer y único corte en zacate Bermuda, con respecto al nivel 0 kg P205/ha.

7. Con respecto a la interacción nitrógeno por fósforo, la aplicación de 60 kg de P₂O₅/ha, aumentó significativamente los rendimientos de materia verde al primer y único corte en zacate Bermuda a los niveles de 0 a 100 kg de N/ha; sin embargo, al nivel de 200 kg N/ha, el fósforo ya no tuvo efecto en el rendimiento de materia verde.
8. En el Bermuda NK-37, se lograron aumentos significativos en los rendimientos de materia verde y materia seca al primer y único corte con la aplicación de 60 kg P₂O₅/ha al momento de la siembra. En el Cruza Uno, el fósforo no tuvo efecto en los rendimientos de materia verde y materia seca.
9. A su vez, el Bermuda NK-37 también respondió con mayor eficacia a la fertilización nitrogenada al momento de la siembra, ya que los rendimientos de materia seca al primer y único corte se aumentaron significativamente con los niveles de nitrógeno ensayados. En el Cruza Uno, sólo al nivel de 100 kg de N/ha se lograron aumentos significativos en los rendimientos de materia seca.
10. Las malezas representaron el principal problema durante el establecimiento del zacate Bermuda. El Cruza Uno, presentó un mayor grado de infestación de malezas comparado con el NK-37.
11. No se debe esperar mucho tiempo para llevar a cabo el primer control de malezas, ya que entre más crecimiento presenten, más difícil será su erradicación. Un control químico entre los 15 y 25 días después de la siembra, mediante la aplicación de herbicidas (selectivo de hoja ancha) es una manera excelente de mantener baja la población de malezas. Un segundo control químico, 15 ó 20 días después del primero, generalmente acaba con el problema.
12. Con respecto al valor nutritivo, hubo pocas diferencias entre ambas variedades. Solamente la adición de 200 kg de N/ha incrementaron ligeramente el contenido de proteína en la materia seca de ambas variedades.
13. En cuanto a costos de establecimiento, el Bermuda NK-37, sembrado con semilla requirió una inversión 24.58% menor, comparado con el Bermuda Cruza Uno, sembrado con material vegetativo.

14. Un método de siembra del material vegetativo que ahorrará mucha mano de obra y reducirá en gran medida los costos de establecimiento, es el siguiente: Se tira la guía al voleo sobre el terreno previamente preparado y luego se pasa la rastra una o dos veces con el fin de que los estolones queden enterrados de la mitad a las tres cuartas partes de su longitud. Posteriormente, se dará un riego pesado.
15. La práctica de la fertilización resultó altamente redituable, ya que aunque representó un gasto adicional con respecto al costo total del establecimiento, provocó grandes incrementos en los rendimientos de materia verde y materia seca.

14. Un método de siembra del material vegetativo que ahorrará mucha mano de obra y reducirá en gran medida los costos de establecimiento, es el siguiente: Se tira la guía al voleo sobre el terreno previamente preparado y luego se pasa la rastra una o dos veces con el fin de que los estolones queden enterrados de la mitad a las tres cuartas partes de su longitud. Posteriormente, se dará un riego pesado.
15. La práctica de la fertilización resultó altamente redituable, ya que aunque representó un gasto adicional con respecto al costo total del establecimiento, provocó grandes incrementos en los rendimientos de materia verde y materia seca.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el rancho denominado "La Co-ma", ubicado en el municipio de Sabinas Hidalgo, N.L. Se probaron dos métodos de siembra: con material vegetativo y con semilla (representados por dos variedades de zacate Bermuda: Cruza Uno y NK-37 respectivamente), tres niveles de nitrógeno (0, 100 y 200 kg de N/Ha) y dos niveles de fósforo (0 y 60 kg de P₂O₅/ha).

Se preparó el terreno antes de la siembra. Esta se llevó a cabo los días 20 y 21 de Abril de 1985, el material vegetativo se plantó manualmente sobre lodo, previo riego presiembra. La semilla del NK-37 se sembró en seco y luego se rastreó ligeramente en forma manual. Se dió un riego después de la siembra y posteriormente a intervalos de 15 días. La fertilización se llevó a cabo después de la siembra, inmediatamente después del primer riego. Se hicieron dos controles de malezas, uno en forma manual y el otro en forma química (con herbicida).

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con arreglo factorial 2 x 3 x 2 en parcelas subdivididas con cuatro repeticiones. Las variables a medir fueron: tiempo de establecimiento de cada parcela y rendimiento de materia verde y materia seca.

El Bermuda Cruza Uno, sembrado con material vegetativo, se estableció más pronto que el Bermuda NK-37 sembrado con semilla; sin embargo, éste requirió una inversión 24.58% menor en su establecimiento comparado con el primero. En el NK-37, la aplicación de nitrógeno adelantó su establecimiento.

Tanto el nitrógeno como el fósforo aplicados al momento de la siembra, incrementaron en forma significativa los rendimientos de materia verde y materia seca al primer y único corte. A su vez, el Bermuda NK-37 sembrado con semilla, respondió con mayor eficacia a la fertilización nitrogenada y fosforada que el Cruza Uno, sembrado con material vegetativo.

En cuanto a valor nutritivo, pocas diferencias hubo entre ambas variedades. Solo la aplicación de 200 kg de N/ha al momento de la siembra, logró aumentar ligeramente el contenido de proteína en la materia seca de ambas variedades.

VII. BIBLIOGRAFIA

- AMAYA RUBIO, R. 1980. El gusano soldado en el cultivo del sorgo. VIII Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. Memoria VI, Torreón, Coah. México. pp 3-5.
- BERLIJN, J.D. 1982. Cultivos Forrajeros. Manuales para Educación Agropecuaria, SEP/Trillas, México pp. 40, 42, 63-71.
- BERLIJN, J.D. 1982. Preparación de tierras agrícolas. Manuales para Educación Agropecuaria. SEP/Trillas, México. pp 17, 18, 21 y 26.
- BUSTO VIVES, M.; H. SALINAS G. 1978. Curvas de crecimiento y calidad del zacate Bermuda Cruza I (C. dactylon y C. nlemflensis). Informes de investigación agrícola en forrajes, CIAN-INIA-SARH. pp. 269-282.
- CARAMBULA, M. 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. pp. 282, 323.
- CARO COSTAS, R.; J.V. CHANDLER. 1979. Comparative productivity of intensively managed star and guinea grass pastures in terms of milk production in the humid mountain region of Puerto Rico. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. 63(4):436-442.
- CASTREJON ROMAN, A. 1980. Evaluación agronómica de 10 pastos introducidos bajo riego en Grañ. Escobedo, N.L. Tesis de Licenciatura FAUANL.
- CHAPA CANTU, A. 1980. Evaluación agronómica de pastos tropicales en jardines de introducción. Tesis de Licenciatura, FAUANL.
- CIEEGT (CENTRO DE INVESTIGACION, ENSEÑANZA Y EXTENSION EN GANADERIA TROPICAL, TLAPACOYAN-MARTINEZ DE LA TORRE, VER.) 1980. Respuesta de especies forrajeras a la fertilización. Boletín informativo, UNAM. pp. 32-36.
- CIPES (CENTRO DE INVESTIGACIONES PECUARIAS DEL ESTADO DE SONORA). 1983. ¿Cómo saber si una pradera de zacate Buffel está bien establecida? Revista "Rancho". PATROCIPES-SARH. Vol. I No. 5, pp 13-16.

- CIPES (CENTRO DE INVESTIGACIONES PECUARIAS DEL ESTADO DE SONORA). 1983. Las praderas de zacate Ryegrass ¿Sirven para intensificar la producción ganadera?. Revista "Rancho" PATROCIPES-SARH. Vol. I No. 9 y 10. pp. 9.
- CORDOBA E., A.; R.T. GARZA y A. ALUJA. 1978. Ensayo comparativo de pastoreo en cuatro zacates estoloníferos en la región de Matías Romero, Oax., Tec. Pec., México 35:23.
- CORDOBA E., A.; R.T. GARZA y A. ALUJA. 1978. Evaluación agronómica y económica sobre el establecimiento de zacates tropicales en la región de Matías Romero, Oax. Tec. Pec. México. 35:9.
- CRESPÓ, G.; J.J. PARETAS; D. PUPÓ. 1976. Respuesta de Bermuda de Costa (Cynodon dactylon L. Pers.) a la fertilización PK, Rev. Cubana de Ciencia Agr., 10:99.
- DE ALBA, J. 1971. Alimentación del ganado en América Latina. 2a. Edición Ed. Fournier, S.A. México, D.F. pp. 209.
- DOMINGUEZ H., G.; A. ELIAS. 1981. Efectos de la edad de corte, la adición de urea y diferentes niveles de miel final en la calidad del ensilado de Bermuda Cruza No. I (C. dactylon L. Pers.) Rev. Cubana de Ciencia Agr., 15:77.
- FLORES MENENDEZ, J,A, 1980. Bromatología Animal. Ed. LIMUSA. México. pp. 264-268.
- GARZA T., R.; M. TREVIÑO S.; O. CHAPA C. 1973. Producción de carne en ganado bovino bajo pastoreo rotacional en seis zacates tropicales con y sin la adición de nitrógeno en el Trópico Húmedo Af(e). I. Epoca de lluvias. Tec. Pec. México. 25:40-49.
- GARZA QUINTANILLA, H. 1981. Producción de carne bajo diferentes carga animal y fertilización en Zacate Bermuda Cruza I. Tesis Licenciatura, EAUANL.

- GIMENEZ DE AZCARATE, J. 1967. Diez temas sobre los prados. Gráficas Aragón, S.A. Ministerio de Agricultura. Madrid, España. pp. 12.
- GLORIA HERNANDEZ, G.; L. PEREZ ROMERO. 1982. Plantas de pastizales. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Departamento de Recursos Naturales Renovables. Saltillo, Coa. pp. 220-221.
- GOMEZ, F. 1977. Pastizales. Boletín de información técnica. Rancho Experimental "La Campana", SARH-INP. Vol VIII No. 4 pp. 17-19.
- GUZMAN ILLOLDI, J.R. 1974. Algunas consideraciones sobre el zacate Bermuda. México Ganadero. 199:22-23.
- HERNANDEZ, M.; M. CARDENAS. 1983. Respuesta de la Bermuda cv. Coastcross-I a niveles de NPK. Estación Experimental de Pastos y Forrajes. Indio Hatuey. Perico, Matanzas, Cuba. 6:241-253.
- HUGHES, H.D.; M.F. HEATH; D.S. METCALFE. 1980. Forrajes. Ed. CECSA. México. pp. 305-314.
- HUSS, T.L.; E.L. AGUIRRE. 1983. Fundamentos de manejo de pastizales. ITESM. Monterrey, México. pp. 17, 18, 160, 172-189, 192, 193.
- JACOB, A.; H. VON UEXKULL. 1973. Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. 4a. Edición. Ediciones Euroamericanas. México, D.F. pp. 47, 48, 50, 52, 78 y 95.
- JUSCAFRESA, B. 1974. Forrajes, fertilizantes y valor nutritivo. Ed. AEDOS España. pp. 21, 22 y 24.
- KING, W., D., CO. 1975. Grass Seed, pp. 2 y 3.
- LOPEZ LOPEZ, S.H. 1980. Análisis de costos de establecimiento de praderas bajo riego. Tesis de Licenciatura, FAUANL.
- MACHADO, R.; G. RODRIGUEZ y R. LEIVA. 1980. Comparación de siete variedades de pastos en suelos arcillosos limosos. Pastos y Forrajes. 3:353-372.

- MALDONADO AGUIRRE, L.J. 1967. Contribución al estudio de la vegetación de las principales plantas forrajeras y nocivas existentes en el municipio de Sabinas Hidalgo, N.L. Tesis de Licenciatura FAUANL.
- MARQUEZ, P.; G. LIZARRAGA; A. AGUAYO; R. GARZA. 1977. Evaluación del rendimiento y digestibilidad del zacate Ferrer en diferentes estados de madurez en Carbón, Sonora. Tec. Pec. México. 32:9-14.
- MARTINEZ G., G.; R. GARZA T.; J. MONROY L. 1976. Ganacias de peso durante la temporada de secas en Ferrer, Estrella y Pangola utilizando bovinos destetados con y sin suplementación previa en Aldama, Tamps. Tec. Pec. México. 30:18
- McILROY R., J. 1973. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. Ed. LIMUSA. México, D.F. pp. 72, 82, 85, 115. 116 y 117.
- MENDEZ MONTEMAYOR, E. 1980. Diferentes métodos y densidades de siembra para el zacate Estrella de Africa (Cynodon plectostachyus) bajo las condiciones del municipio de Gral. Escobedo, N.L. Tesis de Licenciatura FAUANL.
- MESA A., R.; C. HERNANDEZ; R. DE LA CRUZ. 1983. Niveles críticos de P en cvs. de Cynodon dactylon. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Perico, Matanzas, Cuba. 6:89-100.
- MONROY L., V.; R.T. GARZA; G.G. MARTINEZ. 1978. Pastoreo de tres zacetes introducidos con y sin fertilizante durante la temporada de lluvias en la región de Aldama, Tamps. Tec. Pec. México 34:34.
- MONROY L., J. ; R. GARZA T.; G. MARTINEZ C. 1980. Producción de carne con ganado bovino en zacate Ferrer utilizando un sistema de pastoreo rotacional intensivo en Aldama, Tamps. Tec. Pec. México 39:44-47.
- PADILLA, C.; L. SANCHEZ; J. SARROCA; G. FEBLES. 1978. Efecto del método de siembra en el establecimiento de Panicum máximum Jacq. sobre pastos naturales. Rev. Cubana de Ciencia Agr., 12:189.

- PINZON, B. 1983. Insectos en potreros en Panamá. Aspectos en la utilización y producción de forrajes en el Trópico. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Turrialba, Costa Rica, CATIE-BID. Vol 3. pp 78-81.
- RIVERA, F.; J. RODRIGUEZ. 1980. Forage yield of five grasses under intensive grazing management in the humid region of Puerto Rico. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. 64(3):259-263.
- SANTOS SIERRA, J.; J. VALDEZ R.; R. VAZQUEZ A. 1981. Gramíneas del rancho "Los Angeles", identificación por sus características vegetativas. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Saltillo, Coah. pp 35.
- SEMPLE, A.T. 1974. Avances en pasturas cultivadas y naturales. 1a. Edición. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina, pp. 320, 377-394.
- TREVIÑO S., M.; R. GARZA T.; M. TORRES H.; C. ROBLES B. 1975. Producción anual de carne/ha en pastoreo rotacional en los zacates Ferrer, Estrella de Africa y Señal, con y sin fertilizantes en Hueytamalco, Pue., Tec. Pec. México 29:7.
- TREVIÑO T., R. 1978. Producción de carne en praderas irrigadas con pasto ballico italiano o Ryegrass (Lolium multiflorum) y zacate del género Cynodon. Tesis de Licenciatura FAUANL.
- WHYTE, R.O.; T.R. MOIR; J.P. COOPER. 1959. Las gramíneas en la agricultura, FAO. pp. 83, 367 y 368.

VIII. APENDICE

CUADRO 1A. Tiempos de establecimiento (en días) del zacate Bermuda bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización diseño de parcela subdividida, organizados por tratamiento y por bloque.

Tratamientos	kg /ha		Bloques				Medias	
	Met. de siembra	N	P205	I	II	III		IV
Material vegetativo (Cruza I)	0	0		104	111	110	120	111.25
		60		104	110	110	113	109.25
	100	0		104	111	110	113	109.50
		60		104	104	111	113	108.00
	200	0		104	110	104	110	107.00
		60		104	110	104	110	107.00
		0	0	137	138	137	138	137.50
			60	137	137	137	139	137.50
Semilla (NK-37)	100	0		128	130	130	129	129.25
		60		127	130	127	128	128.00
	200	0		121	120	121	120	120.50
		60		120	120	121	121	120.50

CUADRO 2A. Análisis de varianza de los tiempos de establecimiento del zcate Bermuda bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización, diseño de parcelas subdivididas.

F. de V.	G.L.	S. de C.	C.M.	F. Obser.
Bloques	3	153.89	51.2966	1.462 NS
M.S.	1	4,900.52	4,900.5200	139.710 **
Error (a)	3	105.23	35.076	
N	2	820.29	410.145	70.050 **
MS x N	2	378.79	189.395	32.340 **
Error (b)	12	70.26	5.855	
P	1	7.52	7.520	3.232 NS
MS x P	1	1.69	1.690	0.726 NS
N x P	2	4.04	2.020	0.868 NS
MS x N x P	2	2.38	1.190	0.511 NS
Error (c)	18	41.87	2.3261	
Total:	47	6,486.48		

** Efecto altamente significativo ($P < 0.01$)

C.V. (a) = 4.98%

NS Efecto no significativo ($P \geq 0.05$)

C.V. (b) = 2.04%

C.V. (c) = 1.28%

MS Método de siembra

N Nitrógeno

P Fósforo

CUADRO 3A. Rendimientos de materia verde (ton/ha) al primer y único corte del zacate Bermuda, bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización, diseño de parcelas subdivididas, organizados por tratamiento y por bloque.

Tratamientos			Bloques				Medias
Met. de siembra	kg/ha		I	II	III	IV	
	N	P205					
	0	0	9.91	10.77	10.10	10.55	10.33
Material Vegetativo		60	14.01	11.90	11.55	13.05	12.62
(Cruza I)	100	0	18.05	19.52	16.40	16.06	17.50
		60	19.20	18.45	19.72	18.10	18.86
	200	0	26.62	21.95	19.10	19.95	21.90
		60	22.26	21.45	18.76	21.20	20.91
	0	0	8.40	7.00	9.95	7.15	8.12
		60	11.75	11.25	13.85	12.50	12.33
Semilla (NK-37)	100	0	17.25	15.00	15.10	16.85	16.05
		60	20.45	17.00	19.10	18.65	18.80
	200	0	19.20	22.15	19.00	20.00	20.08
		60	22.60	22.50	22.10	20.90	22.02

CUADRO 4A. Análisis de varianza de los rendimientos de materia verde al primer y único corte en zacate Bermuda, bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización, diseño de parcelas subdivididas.

F. de V.	g.l.	S. de C.	C.M.	F. obser.
Bloques	3	12.307	4.1023	1.207 NS
M.S.	1	7.466	7.4660	2.197 NS
Error (a)	3	10.194	3.398	
N	2	894.743	447.3715	145.540 **
M S x N	2	1.602	0.8010	0.260 NS
Error (b)	12	36.886	3.0738	
P	1	44.603	44.6030	35.594 **
MS x P	1	12.947	12.9470	10.331 **
N x P	2	15.540	7.7700	6.200 **
MS x N x P	2	1.216	0.6080	0.485 NS
Error (c)	18	22.556	1.2531	
T o t a l	47	1,060.060		

** Efecto altamente significativo ($P < 0.01$)

NS Efecto no significativo ($P \geq 0.05$)

MS Método de siembra

N Nitrógeno

P Fósforo

C.V. (a) = 11.08%

C.V. (b) = 10.54%

C.V. (c) = 6.73%

CUADRO 5A. Rendimientos de materia seca (ton/ha) al primer y único corte del zacate Bermuda, bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización, diseño de parcela subdividida, organizados por tratamiento y por bloque.

Tratamientos			Bloques				Medias
Met. de Siembra	kg/ha		I	II	III	IV	
	N	P205					
Mat. Vegetativo (Cruza I) ¹⁰⁰	0	0	3.692	3.716	3.553	3.544	3.626
		60	4.935	4.612	4.144	4.236	4.481
		0	8.106	6.310	5.321	5.595	6.333
		60	6.816	7.086	6.468	6.394	6.691
	200	0	9.109	7.438	6.171	6.336	7.263
		60	7.797	6.518	5.826	7.012	6.788
Semilla (NK-37)	0	0	3.417	2.838	3.834	3.212	3.325
		60	4.304	4.587	5.001	4.975	4.716
	100	0	6.056	5.982	6.326	6.549	6.228
		60	6.568	7.010	8.480	6.954	7.253
	200	0	7.660	9.116	7.206	7.344	7.831
		60	8.393	9.630	8.899	8.301	8.805

CUADRO 6A. Análisis de varianza de los rendimientos de materia seca al primer y único corte en zacate Bermuda bajo dos métodos de siembra y-diferentes niveles de fertilización, diseño de parcelas subdivididas.

F. de V.	g.l.	S. de C.	C.M.	F. obser.
Bloques	3	2.2829	0.7609	0.3458 NS
M.S.	1	2.9537	2.9537	1.3423 NS
Error (a)	3	6.6012	2.2004	
N	2	112.0391	56.0195	112.4663 **
M.S. x N	2	3.9445	1.9722	3.9594 *
Error (b)	12	5.9777	0.4981	
P	1	5.6821	5.6821	21.5967 **
M.S. x P	1	2.3448	2.3448	8.9122 **
N x P	2	1.5278	0.7639	2.9034 NS
M.S. x N x P	2	0.4882	0.2441	0.9277 NS
Error (c)	18	4.7375	0.2631	
T o t a l	47	148.5795		

** Efecto altamente significativo ($P < 0.01$) C.V. (a) = 24.28%

* Efecto significativo ($P < 0.05$) C.V. (b) = 11.55%

NS Efecto no significativo ($P \geq 0.05$) C.V. (c) = 8.39%

MS Método de Siembra

N Nitrógeno

P Fósforo

CUADRO 7A. Porcentajes de materia seca total del zacate Bermuda bajo dos métodos de siembra y diferentes niveles de fertilización.

Tratamientos			Bloques				Medias
Met. de Siembra	kg/ha		I	II	III	IV	
	N	P205					
	0	0	37.26	34.51	35.18	33.60	35.13
		60	35.23	38.76	35.88	32.46	35.58
Material							
Vegetativo (Cruza I)	100	0	44.91	32.33	32.45	34.84	36.13
		60	35.50	38.41	32.80	35.33	35.51
	200	0	34.22	33.89	32.31	31.76	33.04
		60	35.03	30.39	31.06	33.08	32.39
	0	0	40.68	40.55	38.54	44.93	41.17
		60	36.63	40.78	36.11	39.80	38.33
Semilla (NK-37)	100	0	35.11	39.88	41.90	38.87	38.94
		60	32.12	41.24	44.40	37.29	38.76
	200	0	39.90	41.16	37.93	36.72	38.92
		60	37.14	42.80	40.27	39.72	39.98

