

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA



PRÁCTICAS CULTURALES COMO PERSPECTIVAS PARA EL
CONTROL DE ZACATE CARRETERO (*Bothriochloa pertusa*) CON
RESIEMBRA DE ANGLETON (*Dichanthium aristatum*), CON
RESIEMBRA DE ANGLETON (*Dichanthium aristatum*),
PANGOLA (*Digitaria decumbens*) Y STO. DOMINGO
(*Cynodon nlemfuensis*) EN EL TROPICO SECO
(sur de Tanculipas).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA EL PASANTE
ROBERTO GERARDO GALVAN CASTILLO

MARIN, N. L.

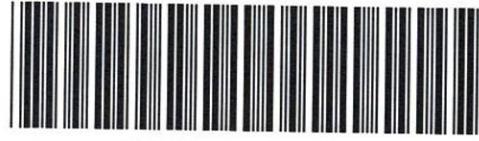
FEBRERO DE 1989.

P

SB197

G34

c.1



1080062464

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA



PRACTICAS CULTURALES COMO PERSPECTIVAS PARA EL CONTROL DE ZACATE CARRETERO (*Bothriochloa pertusa*) CON RESIEMBRA DE ANGLETON (*Dichanthium cristatum*), CON RESIEMBRA DE ANGLETON (*Dichanthium cristatum*), PANGOLA (*Digitaria decumbens*) Y STO. DOMINGO (*Cynodon nlemfuensis*) EN EL TROPICO SECO (sur de Tamaulipas).

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA EL PASANTE

ROBERTO GERARDO GALVAN CASTILLO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA EL PASANTE

ROBERTO GERARDO GALVAN CASTILLO

MARIN, N. L.
MARIN, N. L.

FEBRERO DE 1989
FEBRERO DE 1989.

3678

T
SBL97
G3



040 633
FA 8
1727
C. 5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

PRACTICAS CULTURALES COMO PERSPECTIVAS
PARA EL CONTROL DE ZACATE CARRETERO
(Bothriochloa pertusa) CON RESIEMBRA
DE ANGLETON (Dichanthium aristatum),
PANGOLA (Digitaria decumbens) Y STO.
DOMINGO (Cynodon nlemfuensis) EN EL
TROPICO SECO (sur de Tamaulipas).

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA EL PASANTE
ROBERTO GERARDO GALVAN CASTILLO

MARIN, N.L.

FEBRERO DE 1989

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO ZOOTECNISTA

PRACTICAS CULTURALES COMO PERSPECTIVAS
PARA EL CONTROL DE ZACATE CARRETERO
(Bothriochloa pertusa) CON RESIEMBRA
DE ANGLETON (Dichanthium aristatum),
PANGOLA (Digitaria decumbens) Y STO.
DOMINGO (Cynodon nlemfuensis) EN EL
TROPICO SECO (sur de Tamaulipas).

Tesis que para obtener el título de INGENIERO AGRONOMO
ZOOTECNISTA presenta el pasante ROBERTO GERARDO GALVAN
CASTILLO.

COMISION REVISORA

Ph. D. SERGIO PUENTE TRISTAN
Asesor Principal

Biol. GERARDO VILLARREAL V.
Asesor Auxiliar

DEDICATORIA

A MIS PADRES: Sr. Jorge A. Galván Ayala.

Sra. Yolanda G. Castillo de Galván.

Un pequeño presente como reconocimiento a su amor desinteresado, apoyo, sacrificios y muchas cosas más que hicieron posible alcanzar una de mis metas más importantes. A quienes después de Dios se los debo todo...

A MIS HERMANOS:

Jorge

Emilio

Yolanda

Diana

Ricardo

Mayela

Francisco

Carlos

Alma

Por acompañarme en los momentos difíciles y felices, por el cariño y unión mostrados a través de los años.

A MI TIO:

Dr. Rubén Castillo Garza

Con cariño y admiración por sus valiosos consejos y su apoyo.

DEDICATORIA

A MIS AMIGOS:

I.A.Z. Miguel González Padron

M.V.Z. M.c. Sergio de los Santos V.

Gracias a su apoyo inicié mi vida profesio_
nal

A MIS AMIGOS DE:

La Facultad de Agronomía U.A.N.L.

Campo Exp. Pecuario de Aldama

Campo Exp. Papantla

Por brindarme su amistad y compañía
cuando más lo necesitaba.

AGRADECIMIENTOS

AL CAMPO EXPERIMENTAL PECUARIO DE ALDAMA TAMAULIPAS:

Por su apoyo técnico y económico. Por ser una segunda escuela para mí.

A LOS TRABAJADORES DE CAMPO:

Don Jesús

Don Lazaro

por su valiosa colaboración
y por su amistad.

AL INVESTIGADOR:

M.V.Z. M.c. Javier Rosales Aldae

Por su tenaz colaboración para el análisis de los datos.

A LOS INVESTIGADORES:

I.A. Miguel Avila Curiel

M.V.Z. M.c. Alfonso Falcon

M.V.Z. M.c. Rafael Guarneros A.

Por su colaboración para elaborar el escrito.

A MIS ASESORES:

I.A.Z. Miguel González Padron

ph. D. Sergio Puente Tristan

Biol. Gerardo Villarreal V.

Por su apoyo y orientación para realizar éste trabajo de investigación.

A Rosa E. de Leija y mi Hna. Mayela:

por la mecanografía.

INDICE

1.- INTRODUCCION -----	1
2.- LITERATURA REVISADA -----	3
2.1.- ORIGEN Y DESCRIPCION DE LOS PASTOS -----	3
2.1.1.- <u>Bothriochloa pertusa</u> -----	3
2.1.2.- PANGOLA -----	4
2.1.3.- ANGLETON -----	4
2.1.4.- SANTO DOMINGO -----	5
2.2 ANTECEDENTES SOBRE EL CARRETERO -----	5
2.3.- RESIEMBRA -----	7
2.4.- SELECCION DE ESPECIES -----	8
3.- MATERIALES Y METODOS -----	9
3.1.- LOCALIZACION DEL SITIO EXPERIMENTAL -----	9
3.2.- PREPARACION DEL TERRENO -----	9
3.3.- SIEMBRA -----	10
3.4.- METODOLOGIA PARA EL MUESTREO -----	10
3.5.- DESCRIPCION DEL DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS -----	14
4.- RESULTADOS Y DISCUSION -----	15
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	22
6.- RESUMEN -----	23
7.- BIBLIOGRAFIA CITADA -----	25
8.- APENDICE -----	28

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

FIGURA 1.- Localización de parcelas y distribución de tratamientos -----	11
FIGURA 2.- Area de muestreo y cuadrante reticulado.-----	12
TABLA I.- % de Inv. de Carretero 3 meses después de la resiembra. -----	17
TABLA II.- % de Inv. de Carretero 6 meses después de la resiembra. -----	18
TABLA III.- % de Inv. de Carretero 9 meses después de la resiembra. -----	19
TABLA IV.- Comparación de los diferentes niveles del factor labor cultural a los 3,6 y 9 meses después de la resiembra. -----	20
TABLA V.- Comparación de los diferentes niveles del factor pasto a los 3, 6 y 9 meses después de la resiembra. -----	21
APENDICE. -----	28
TABLA I.- A.N.V.A. Modelo I, 3 meses después de la siembra. -----	29
TABLA II.- A.N.V.A. Modelo I, 6 meses después de la siembra. -----	30
TABLA III.- A.N.V.A. Modelo I, 9 meses después de la siembra. -----	31
TABLA IV.- A.N.V.A. Modelo II, primera evaluación -----	32
TABLA V.- A.N.V.A. Modelo II, segunda evaluación -----	33
TABLA VI.- A.N.V.A. Modelo II, tercera evaluación -----	34

INTRODUCCION

En la parte sur del Estado de Tamaulipas existe el problema de baja producción de los pastos en algunas épocas del año debido principalmente a que estos no han sido manejados adecuadamente en cuanto a carga animal optima, rotación de potreros, control de malezas, etc. ocasionando sobrepastoreo lo cual refleja la escasa producción de carne y leche así como también la invasión de plantas indeseables. Uno de los problemas más graves hasta el momento es la invasión de zacate Carretero (Bothriochloa -- pertusa L. Camus) que se ha extendido desde el sur hasta el centro de Tamaulipas, invadiendo gran parte de praderas cultivadas.

El Carretero es un pasto invasor relativamente nuevo en México, cuya presencia se remonta al año 1970 cuando se encontraron algunas colonias de plantas de esta especie en la carretera Mante-Tampico en los kilometros 20,30 y 35 (De Alba y Gould 1977).

Esta gramínea ha venido tomando gran importancia por su adaptación a suelos negros, arcillosos y de baja permeabilidad que predominan en la zona. Inicialmente se observó a la orilla de la carretera y algunos ganaderos lo establecieron en sus potreros pensando en su capacidad para resistir la sequía y por propagarse por semilla, sin embargo, se ha observado que su producción forrajera es escasa que no responde a la fertilización y el hecho más importante es que invade y desplaza a gramíneas forrajeras tales como Pangola (Digitaria decumbens), Sto. Domingo (Cynodon nlemfuensis) y Estrella Africana (Cynodon --- plectostachyus). Así mismo es poco palatable. ----- (González V.).

En relación al uso del suelo y grado de invasión se ha observado que éste es mayor en zonas donde predominan

las explotaciones dedicadas a la ganadería extensiva y - menor donde existen prácticas de mejoramiento de pasturas, cultivos comerciales o están sujetas a inundaciones, por lo que la principal causa de que se encuentre en los potreros es el sobrepastoreo. Algunas personas dudan que la sustitución de este pasto por otro más productivo sea redituable y otros que no justifica la inversión. Lo anterior probablemente se deba a que en otros países la producción forrajera del Carretero es mucho mayor que en México.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el control del zacate Carretero mediante labranza del suelo y resiembra de pastos mejorados como una alternativa de solución a las invasiones severas de ésta gramínea en el sur de Tamaulipas.

LITERATURA REVISADA

2.1 Origen y descripción de los pastos

2.1.1 Bothriochloa pertusa.

Es comunmente conocido como zacate Carretero, Colosua na, Camaguellana y Hurricane grass. Esta especie fué deno minada Holocus pertusus por Linneo en 1771, Wildow 1806 -- cambió de género a Andropogon y Camus 1931 proporcionó las bases para el nombre científico actual ----- (De Alba y Gould 1977).

El Carretero pertenece a la familia Gramineae, subfa milia Panicoideae, Tribu Andropogoneae género Bothriochloa y especie pertusa. La especie es perenne con tallos entre 20 y 60 centímetros de altura que salen de una macolla fre cuentemente con subdivisiones en forma de estolones, su fo rraje es glabro e hirsuto, los nudos ligeramente pilosos - y las hojas de 10 a 20 cms. de largo y menos de 5 milíme-- tros de ancho, la inflorescencia está dispuesta en racimos con un largo eje central y espiguillas dispuestas en pares una sesil y otra pedicelada, la primera produce una sola espiguilla con aristas en la lemma y una perforación en la primera gluma (Sierra et al 1986).

De Alba y Gould (1977) afirman que existen diferentes variedades de Carretero y que la variedad que predomina en el sur de Tamaulipas por su tallo corto y delgado es iden tica a la Hurricane grass que se encuentra en Santa Cruz, las islas Vírgenes y Santo Domingo pero diferente a la va riedad barbados que es de porte mayor. Es posible que el Carretero se haya introducido desde Texas (por transporte terrestre) o que se haya introducido del Caribe (por acci dente) en un barco carguero que llegó al puerto de Tampico, pero también es posible que la semilla fuese transportada por ciclones dado que la región Tampico ha recibido fuer-

tes incursiones de estos, provenientes del Caribe -----
(Oackes 1986).

Dentro de los pastos más utilizados en la zona sur -
de Tamaulipas, los que presentan una mejor adaptación, --
producción y calidad son entre otros: Angleton, Pangola
y Santo Domingo, es por esto que dichos pastos fueron uti-
lizados en el presente trabajo, las características de ca-
da uno de ellos se presentan a continuación:

2.1.2 Pangola.

Es conocido como Pangola grass y Zacate Pangola, per-
tenece a la familia Gramineae, subfamilia Panicoideae. --
Género Digitaria y especie decumbens. Planta estolonife-
ra perenne, rastrera y vigorosa que crece cubriendo el --
suelo. Se establece por estolones que se extienden en to-
das direcciones, los entrenudos emiten raíces y luego se
producen tallos lisos decumbentes alcanzando alturas de -
0.6 a 1.2 mts., en condiciones favorables. Las hojas son
lineales estrechas de 7 a 9 mm de ancho y lisas por ambos
lados, la inflorescencia está formada de 3 a 6 espigui---
llas, estas ultimas miden de 2.5 a 3 mm y son glabras. -
Se considera que solo un 0.01 de las semillas son viables,
la raíz es ramificada y poco profunda, encontrándose en--
tre los 0 y 30 cms. Es originario de Africa del sur don-
de crece en lugares húmedos pero no expuestos a inundacio-
nes. Fué introducido a México en 1925 por el Gobierno --
del Estado de Tabasco y en 1955 por el Campo Experimental
de Coaxtla, Ver. distribuyendose posteriormente a todas -
las zonas tropicales y subtropicales de México -----
(Flores 1983).

2.1.3 Angleton.

Este pasto también es conocido como Bluestem Angle--
ton, pertenece a la familia Gramineae, subfamilia Panicoi-
deae, tribu Andropogoneae género Dichanthium y especie

aristatum. Es nativo del este tropical de la India e Indonesia, posteriormente introducido y naturalizado en Australia y América (De Wet y Harlam 1986 citados por Bisset y Sillar 1984). En los Estados Unidos de Norte América - fué introducido por la Estación experimental de Angleton en 1915. Esta Gramínea se adapta mejor a los suelos pesados o arcillosos de las praderas de la costa del Golfo en áreas de 30 pulgadas (762 mm) de precipitación pluvial. - Es muy tolerante a suelos alcalinos y produce un buen rendimiento, siendo excelente en el control de la erosión. - Bajo riego puede producir de 14 a 20 Ton/ha de materia seca y de 80 a 100 Ton/ha de materia verde (Douglas 1975).

2.1.4 Santo Domingo.

Según Gould y Shaw (1983) éste pasto pertenece a la familia Poaceae, subfamilia Eragrostoideae, tribu Chlori-deae, género Cynodon y especie nlemfuensis. Es una planta perenne estolonífera de crecimiento rápido y agresividad similar al estrella de Africa, cubre el suelo rápidamente estableciéndose fácilmente, resiste bien el pastoreo y su uso intensivo es esencial para mantener en buen estado el potrero (Pérez et al 1981). En cuanto a la estacionalidad en la producción Ramírez et al (1986) encontró que durante tres años consecutivos en los meses de Junio a Septiembre alcanzó la tasa de producción más alta - en M.S./ha., mientras que la tasa de producción más baja se presentó en los meses de Noviembre a Marzo, precisamente cuando está florecando. Según Harlam (1970) citado por Pérez et al (1981) éste pasto es originario de Etiopía y fué introducido al País a fines de 1960.

2.2 Antecedentes sobre el Carretero.

En Cuba Pérez (1950), midió el rendimiento de Carretero y obtuvo 5.95 Ton. de M.S./ha. Reyes (1972) publicó datos que muestran inferioridad de digestibilidad in vitro

en comparación con el Pangola. González y Ortega (1985) evaluando en el trópico seco la respuesta a la fertilización, reportaron que los rendimientos para las diferentes dosis de fertilización fluctuaban entre los 0.9 y 2.6 Ton/ha. de materia seca.

En la India, Dabadghao y Shancarnarayan (1973) trabajando con diferentes pastos observaron que si Sehima y Dichanthium son sobrepastoreados, son remplazados por Chrysopogon y Bothriochloa respectivamente, sometiendo estas comunidades a un pastoreo intenso son remplazados por comunidades de Heteropogon y Eremopogon y estas bajo pastoreo más intenso pueden cambiar a comunidades anuales de Aristida, Eragrostis y Melanocenchris.

En Queensland Mc. Ivor (1984), evaluó el efecto de la fertilización fosforada a diferentes niveles y en diferentes pastos de la zona y encontró una baja respuesta a la aplicación de fósforo así como una baja producción de forraje a todos los niveles para Bothriochloa pertusa y Chrysopogon fallax, éstos obtuvieron los más bajos rendimientos a todos los niveles siendo de 2 Ton/ha para la dosis de 200 kg/ha. Mientras que Digitaria ciliaris y Urochloa mosambicensis presentó los rendimientos más altos con 13 Ton/ha de M.S. al mismo nivel de fertilización.

González (1985) En el sur de Tamaulipas evaluó el control de éste zacate utilizando dos herbicidas: sal isopropil amina de glifosato (Faena) y Paraquation (Gramoxone) a diferentes concentraciones con dos métodos de aplicación, bomba aspersora y rodillo, como conclusión recomendó la sal isopropil amina de glifosato al 1% en invasiones leves, ya que en invasiones severas se utiliza demasiado herbicida y además es necesaria la resiembra.

Oackes (1973) en Santa Cruz (Isla del Caribe) trató de reemplazar praderas sólidas de Carretero mediante tra-

bajo mecánico y resiembra de otras especies como Bothriochloa pertusa Var., Barbados, Digitaria decumbens, Panicum maximum y Melinis minutiflora. Los resultados indicaron que tanto Digitaria como Panicum se establecieron bien pero todos declinaron a los 2 años a excepción del Pangola - que se mantuvo hasta el cuarto año después del establecimiento.

En las Islas Vírgenes, Oackes (1973), efectuó pruebas de incremento de peso de bovinos y reportó que en la época de mayor crecimiento del carretero se pueden obtener incrementos de peso de 300 a 400 gr por día. Sin embargo, el mismo autor reporta que el Pangola logró hasta 500 gr/día en condiciones similares.

2.3 Resiembra

La resiembra de agostaderos es el proceso de establecer vegetación por medio de diseminación artificial de semilla de especies adaptadas en áreas que en la actualidad son improductivas o están en condición pobre (Garza y Galo 1985).

Las resiembras son recomendadas y tienen probabilidades de éxito en los sitios más favorables, principalmente aquellos con alto potencial. Estos sitios que sostienen una baja productividad debido a un mal manejo (como el sobrepastoreo) ofrecen la más favorable alternativa en función de la relación costo beneficio (Up 1973).

El mejoramiento o transformación de pastizales se puede hacer de dos formas: natural y por resiembra o inducido. La revegetación natural consiste en la aplicación de los principios de manejo de pastizales y prácticas de manejo que permitan a la sucesión secundaria mejorar la condición del pastizal a niveles satisfactorios, en cambio la revegetación por resiembra o inducido es aquella práctica

indispensable para acelerar el mejoramiento o recuperación de un pastizal dentro de un tiempo razonable, mediante la diseminación artificial de semilla (Medina et al 1976).

2.4 Selección de especies.

El desarrollo de técnicas de mejoramiento en las praderas tropicales enfrenta aún las dificultades que tienen para su establecimiento, en donde el objetivo final es mejorar un sistema de producción animal, para esto es necesario tomar en cuenta que ciertas especies están morfológicamente adaptadas a la utilización de vacunos pero no son resistentes a la utilización por rumiantes menores ----- (Mares 1983)

Dentro de los principales factores de adaptación en la selección de plantas forrajeras para la siembra pueden considerarse: tolerancia a la sequía, horas frío adecuadas, tolerancia a suelos salinos, textura del suelo, tolerancia a suelos con humedad excesiva y fácil establecimiento, longevidad y agresividad (Garza y Galo 1985).

El mismo investigador menciona que también se deben considerar algunas características relacionadas con el uso y manejo posterior de las nuevas praderas como son: de fácil establecimiento, buena condición, utilización de forraje cada estación del año, máximo crecimiento por estación, tolerancia al pastoreo, buena aceptabilidad y aumento en la producción, alto valor nutritivo y que responda a la fertilización.

MATERIAL Y METODOS

3.1 Localización del sitio experimental.

El trabajo se realizó en el rancho "El Timón", el cual colinda al sur con el Campo Experimental Pecuario de Aldama que se encuentra en el Km. 18.5 de la Carretera Estación Manuel-Soto la Marina a los 22° 45' de latitud norte y a los 98° 20' de longitud oeste; el clima es tropical seco con temperaturas máxima, media y mínima de 34, 24 y 15° respectivamente y una precipitación promedio anual de 884 mm. El suelo es arcilloso con pH de 7 a 8.5 deficientes en nitrógeno y fósforo y con bajo contenido de materia orgánica (Avila y González, 1988).

Para el experimento se utilizó un potrero de 10 hectáreas sumamente invadido de Carretero (80%) con muy pocas arbustivas, plano y con baja pedregosidad lo que permitió realizar la labranza del suelo con maquinaria agrícola.

Se bloqueó de acuerdo a la pendiente, cada bloque contó con diez parcelas de 20 por 20 metros, la separación entre parcelas fué de un metro y de dos metros entre bloque por lo que el experimento se desarrollo en una área de 1.3 hectáreas aproximadamente.

3.2 Preparación del terreno.

Las labores culturales se realizaron un mes antes del inicio de las lluvias (en Mayo). El barbecho se efectuó a una profundidad de 25 a 30 cms. con la finalidad de mejorar las condiciones físicas químicas y biológicas del suelo mediante la incorporación de materia orgánica y del control de insectos exponiendo las pupas al sol. En las parcelas que solamente se rastreó el implemento agrícola difícilmente penetró en el terreno debido a la com-

pactación del mismo y donde se barbechó la rastra se pasó en cruz para disminuir el tamaño de los terrones y remover la parte superficial del suelo con la finalidad de no dejar partes compactadas.

3.3 Siembra

La siembra se realizó después de las primeras lluvias (En Junio) por el método espeque ya que la humedad del suelo no permitía la utilización de maquinaria, la separación entre surcos y entre planta y planta fué de 0.5 metros utilizando una densidad de 1.5 a 2 toneladas por hectárea de material vegetativo en condiciones optimas para la siembra, esto es: guías vigorosas con más de 60 días de recuperación.

3.4 Metodología para el muestreo.

El parámetro a medir fué cobertura relativa de Carretero en porcentaje o porcentaje de invasión de Carretero (% I.C.), la cual se determinó dividiendo la cobertura de Carretero entre la cobertura total, las cuales se obtenían por el método de cuadrante.

Las evaluaciones se efectuaron en los meses de Septiembre, Diciembre y Marzo, o sea a los 3,6 y 9 meses después de la siembra, y se efectuó de la siguiente manera: se tendió un cordel de una esquina a la opuesta de una parcela, luego se pasó a la esquina más cercana de la siguiente parcela y de ahí a la esquina opuesta de la misma, de tal manera que el cordel cruzaba todo el bloque en zig zag (Fig. 1). Posteriormente se tomaron 15 muestras a los 5 y 13 metros lo que dió un total de 30 muestras por parcela (Fig. 2).

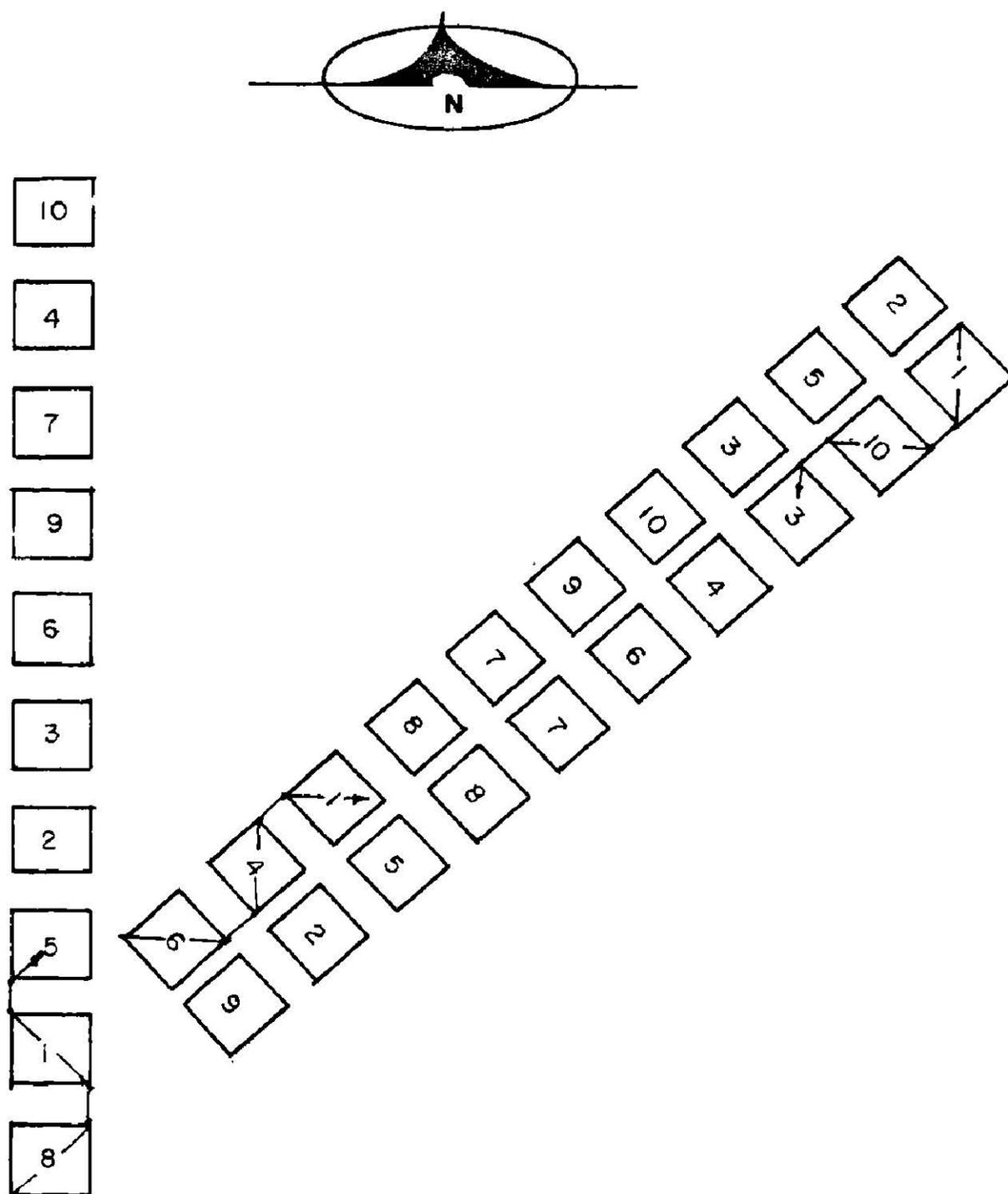


FIGURA No. 1. Localización de parcelas y distribución de tratamientos.

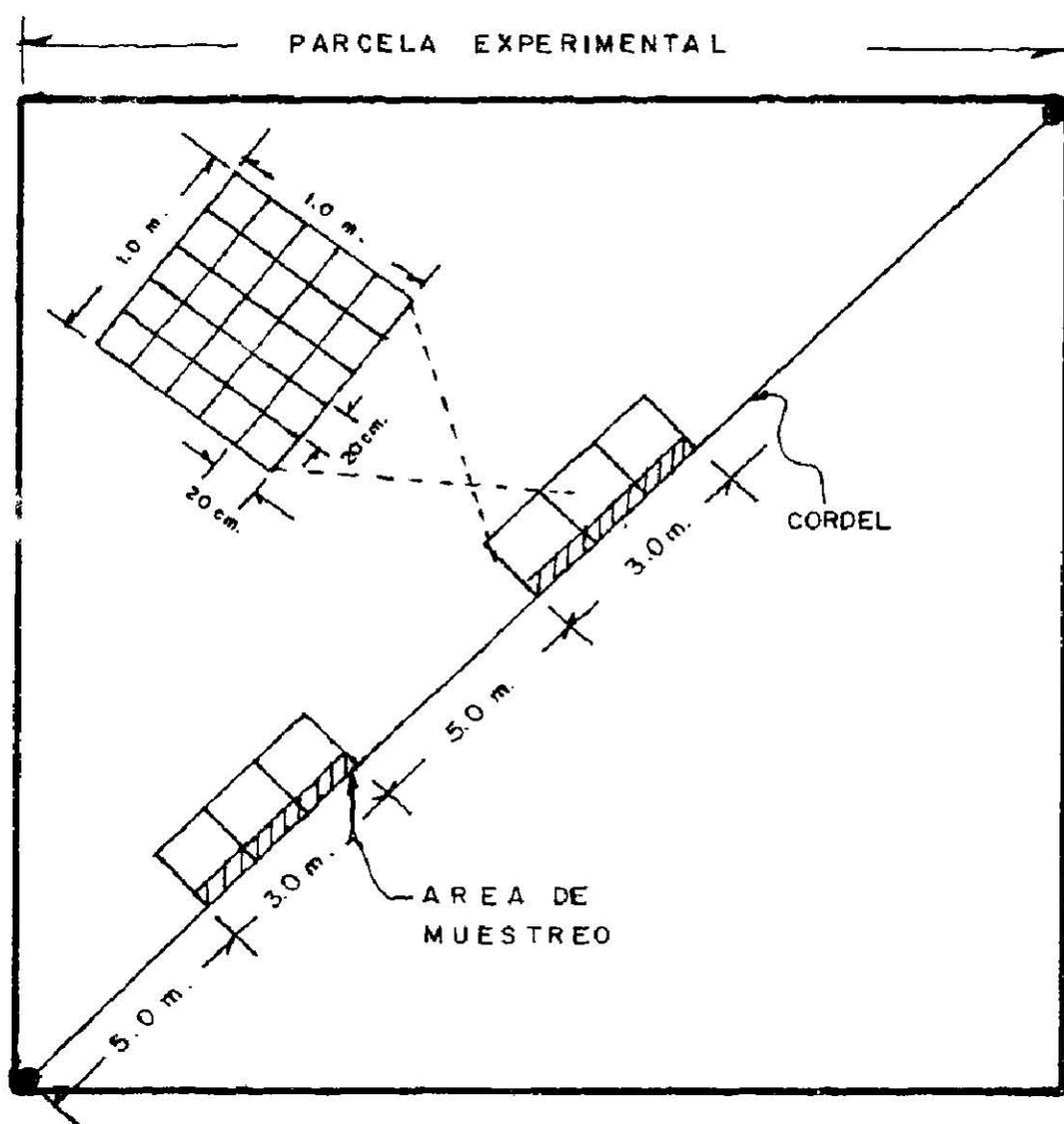


FIGURA No. 2. Area de muestreo y cuadrante reticulado utilizado para realizarlo

 T R A T A M I E N T O S

No.	LABOR CULTURAL	PASTO	
1	Barbecho	+ Angleton	(B + A)
2	Rastra	+ Angleton	(R + A)
3	Barbecho + Rastra	+ Angleton	(B + R +A)
4	Barbecho	+ Pangola	(B + P)
5	Rastra	+ Pangola	(R + P)
6	Barbecho + Rastra	+ Pangola	(B + R +P)
7	Barbecho	+ Sto. Domingo	(B + S.D.)
8	Rastra	+ Sto. Domingo	(R + S.D.)
9	Barbecho + Rastra	+ Sto. Domingo	(B +R+S.D)
10	Testigo	Testigo	(T)

3.5 Descripción del diseño experimental y tratamientos.

Se utilizaron dos modelos lineales los cuales se describen a continuación:

Modelo I

$$Y_{ijkl} = M + B_i + P_j + L_k + (B \times P)_{ij} + (B \times L)_{ik} + (P \times L)_{jk} + (B \times P \times L)_{ijk} + E_{ijkl}.$$

Donde:

M = Media

B = Bloque $i = 1...3$

P = Pasto $j = 1...3$

L = Labor $k = 1...3$

E = Error aleatorio

En este modelo se eliminó el grupo testigo para probar las interacciones y el efecto de los factores labor y pasto.

Modelo II

$$Y_{ijk} = M + B_i + T_j + E_{ijk}.$$

Donde:

M = Media

B = Bloque $i = 1...3$

T = Tratamientos $j = 1.....10$

E = Error aleatorio

Se utilizó este modelo para probar las diferencias entre los tratamientos incluyendo al grupo testigo.

Para ambos modelos se utilizó la prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al realizar la primera evaluación a los tres meses - (Tabla I), se observó que los tratamientos de barbecho y barbecho + rastra en combinación con los diferentes zacates tuvieron el menor porcentaje de invasión de Carretero (% I.C.) con un rango de 10.5 a 38.5% sin existir diferencia estadística ($P > 0.05$) a los tratamientos de rastra; pero ésta se comportó estadísticamente igual que el testigo.

A los 6 meses (Tabla II) se encontró que los tratamientos de barbecho + Angleton y barbecho + rastra + Angleton tuvieron un mejor comportamiento, sin llegar a ser diferentes estadísticamente a los otros tratamientos de B y B + R en combinación con el resto de los tratamientos de rastra los cuales fueron similares al testigo.

A los 9 meses (Tabla III) se apreció que las labores culturales de B y B + R con el zacate Angleton tuvieron los menores % I.C., seguido por B y B + R con Pangola y los tratamientos de Sto. Domingo sin encontrarse diferencia estadística entre ellos pero sí entre los demás tratamientos.

En las tres evaluaciones (Tabla I, II y III), los tratamientos de rastra presentaron los porcentajes de invasión más altos y en los dos primeros fueron iguales al testigo, sin embargo, en la tercera evaluación el testigo fué diferente a todos los tratamientos existiendo una diferencia de 42% entre este y el peor tratamiento lo que indica probablemente una tendencia de recuperación de pastizal. Al parecer se observa un efecto debido a los pastos (que no llega a ser significativo) ya que en la segunda y tercera evaluación los dos mejores tratamientos fueron los que contaron con Angleton seguidos, en la última,

por los tratamientos con Pangola y después por los de Sto. Domingo.

En la tabla IV se observa que dentro del factor de labor cultural el nivel rastra presentó el % I.C. más alto y la de barbecho la más baja, esto concuerda con ----- Ibarra y Gómez (1981) que evaluaron el control de arbustivas y la producción de forraje con diferentes camas de -- siembra ya que reportaron a la rastra con el porcentaje -- más bajo en el establecimiento de gramíneas y el menor incremento en la producción forrajera.

Como se observa en la Tabla V no existió diferencia estadística entre los diferentes pastos ($P > 0.05$).

En cuanto a la interacción entre factores, se puede observar en las Tablas I, II y III del apéndice que no -- existió significancia en ninguna de las tres evaluaciones.

Tabla I. Porcentaje de invasión de zacate Carretero a los 3 meses después de resembrar la pradera.

TRATAMIENTOS	% DE INVASION	ERROR ESTANDAR	
B + S D.	10.54	<u>+</u> 8.37	a*
B + R + P	17.11	<u>+</u> 8.37	ab
B + P	18.13	<u>+</u> 8.37	ab
B + A	21.58	<u>+</u> 8.37	ab
B + R + S D.	24.04	<u>+</u> 8.37	ab
B + R + A	38.57	<u>+</u> 8.37	bc
R + A	53.47	<u>+</u> 8.37	cd
R + P	65.11	<u>+</u> 8.37	d
R + S D.	68.24	<u>+</u> 8.37	d
T E S T I G O	72.96	<u>+</u> 8.13	d

* Diferente literal indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Tabla II. Porcentaje de invasión de zacate Carretero a los 6 meses de resembrar la pradera.

TRATAMIENTOS	% DE INVASION	ERROR ESTANDAR	
B + A	11.02	+ 13.02	a*
B + R + A	13.05	+ 13.02	a
B + P	20.94	+ 13.02	a
B + R + S D.	26.55	+ 13.02	ab
B + S D.	30.73	+ 13.02	abc
B + R + P	38.44	+ 13.02	abc
R + A	42.59	+ 13.02	abc
R + P	63.76	+ 13.02	bcd
T E S T I G O	67.51	+ 13.36	cd
R + S D.	67.58	+ 13.02	cd

* DIFERENTE LITERAL INDICA DIFERENCIA ESTADÍSTICA ($P < 0.05$).

Tabla III. Porcentaje de invasión de Carretero a los 9 -
meses de resembrar la pradera.

TRATAMIENTOS	% DE INVASION	ERROR ESTANDAR	
B + A	9.27	<u>+</u> 11.21	a*
B + R + A	10.28	<u>+</u> 11.21	a
B + R + P	11.61	<u>+</u> 11.21	ab
B + P	13.73	<u>+</u> 11.21	ab
B + S D.	17.44	<u>+</u> 11.21	ab
E + R + S D.	19.33	<u>+</u> 11.21	abc
R + S D.	35.69	<u>+</u> 11.21	abc
R + P	39.96	<u>+</u> 11.21	bc
R + A	46.94	<u>+</u> 11.21	c
T E S T I G O	89.00	<u>+</u> 9.36	d

* Diferente literal indica diferente estadística ($P < 0.05$).

Tabla IV. Comparación de los diferentes niveles del factor labor cultural a los -
3, 6 y 9 meses después de la resiembra.

TRATAMIENTOS	3 MESES			6 MESES			9 MESES		
	% DE INVASION	E.E.	% DE INVASION	E.E.	% DE INVASION	E.E.	% DE INVASION	E.E.	
B	16.81 ^a	3.17	20.90 ^a	7.35	13.48 ^a	4.44			
B + R	26.57 ^a	3.17	26.02 ^a	7.35	13.74 ^a	4.44			
R	62.27 ^b	3.17	57.98 ^b	7.35	40.86 ^b	4.44			

*Diferente literal indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Tabla V. Comparación de los diferentes niveles del factor pasto a los 3, 6 y 9 meses después de la resiembra.

TRATAMIENTOS	3 MESES		6 MESES		9 MESES	
	% DE INVASION	E.E.	% DE INVASION	E.E.	% DE INVASION	E.E.
ANGLETON	37.87 ^a	6.47	22.22 ^a	9.06	22.16 ^a	5.91
PANGOLA	33.5 ^a	6.47	41.05 ^a	9.06	21.76 ^a	5.91
STO. DOMINGO	34.28 ^a	6.47	41.63 ^a	9.06	24.15 ^a	5.91

Diferente literal indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Para las tres evaluaciones, dentro del factor labor los mejores niveles fueron barbecho y barbecho + rastra, ya que presentaron un menor % I.C. y no existió diferencia estadística entre ellos.

2. En cuanto al factor pasto no se encontró diferencia estadística entre los diferentes niveles.

3. Bajo las condiciones en que se realizó el trabajo se recomienda el barbecho (por ser más rápido y económico) y la siembra de Angleton, Pangola o Sto. Domingo dependiendo del uso y manejo posterior del potrero de la -- disponibilidad de material vegetativo y de la preferencia personal del ganadero.

4. La rastra fue la labor con un mayor %I.C. y en -- las dos primeras evaluaciones fue estadísticamente igual -- al testigo, estó puede deberse a la compactación del suelo que dificultó la penetración de dicho implemento y por lo tanto el establecimiento de los pastos.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el control del zacate Carretero mediante labranza del suelo y resiembra de pastos mejorados, se realizó el presente trabajo en el rancho -- "El Timón" que colinda al sur con el Campo Experimental - Pecuario de Aldama, el cual se encuentra en el Km. 18.5 - de la carretera Estación Manuel-Soto la Marina, a los 22° 45' de latitud norte y a los 98° 20' de longitud oeste. El clima es tropical, seco con una precipitación media anual de 884 mm, con temperaturas máxima, media y mínima - de 34, 24 y 15 C respectivamente; el suelo es arcilloso - con un pH de 7 a 8.5, deficientes en nitrógeno y fósforo y con un bajo contenido de materia orgánica.

Se utilizaron 30 parcelas de 20 x 20 mts. distribuidas en tres bloques, cada uno de los cuales contó con 10 parcelas; durante la sequía se aplicaron las labores culturales y al inicio de las lluvias se resembraron los pastos, lo que generó un total de 9 tratamientos y una parcela se dejó como testigo, después a los 3, 6 y 9 meses se evaluó la cobertura relativa de Carretero (% de invasión). Los resultados fueron analizados mediante un modelo bifactorial en bloques al azar y otro modelo de bloques al aazar; con el primero se midió el efecto de cada factor --- (bloques y pasto) así como también la interacción entre - los mismos y el segundo se utilizó para comparar los diferentes tratamientos entre sí y con el testigo.

Los resultados obtenidos indican que hubo diferencia estadística ($P < 0.05$) para labores culturales en las que barbecho y barbecho + rastra presentaron los más bajos -- porcentajes de invasión con 17.1 y 22.1% respectivamente, mientras que para pastos no se encontró diferencia esta-dística.

Bajo las condiciones en que se realizó el trabajo se recomienda como una opción para el control de zacate Carretero la resiembra de potreros fuertemente invadidos mediante el barbecho y los pastos Angleton, Pangola y Sto. Domingo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Avila C. J. y M. González P. 1988. Pastoreo de vaquillas de reemplazo sobre Ballico Italiano (Lolium multiflorum Lam) en tres diferentes horarios. XIV Congreso Nacional de Buitaria, Qro., Qro. pp. 52.
- Bisset W. and D.I. Sillar, 1984. Angleton grass (Dichanthium aristatum) in Queensland. Tropical grasland -- Vol. 8 No. 4 pp 161-172.
- Carambula M. 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Ed. Hemisferio Sur Montevideo, Uruguay. pp. 221.
- Dabadghao P.M. y K. A. Sankarnarayan, 1973. The grass cover of India. Indian or Agrigultural research, New Delhi. pp. 713.
- De Alba J. y F. W. Would, 1977. Revista mexicana de producción animal. Vol. 9.
- Douglas W., 1975. Grass seed W. King Co. San Antonio, Texas. pp.
- Garza C. H. y J. Galo, 1985. La resiembra como estrategia de transformación de pastizal. manejo y transformación de pastizales, S.E.D.U.E., 1985. pp.155-156.
- Gómez R.F., 1976. Manejo y transformación de pastizales. S.E.D.U.E. 1985. pp. 137-150.
- González P. M. y J. Ortega, 1985. Diferentes niveles de fertilización en la producción de zacate Carretero - en el sur de Tamaulipas. Memorias de la Investigación Pecuaría en México. S.A.R.H. - I.N.I.F.A.P. -- pp. 244.
- Flores M. J. 1983. Bromatología Animal tercera edición. L.I.M.U.S.A., México.
- González V. E. (inédito). Generalidades del Carretero y - el uso de herbicidas en su control.

- González V.E., 1986. Dos herbicidas y dos métodos de aplicación como alternativas para el control de zacate Carretero. Técnica Pecuaria en México, pp. 87.
- Gould F. W. y R. B. Shaw, 1983. Grass systematics. 2a. - Edición Texas A&M University Press College Station. pp. 34.
- Ibarra F. y F. Gómez R. 1981. Evaluación de diferentes camas de siembra para el establecimiento de gramíneas y control de arvustivas. Memorias de la XV reunión anual del I.N.I.P. México, D.F. pp. 289.
- Mares M. V., 1983. Aspectos en la utilización y producción de forrajes en el trópico. C.A.T.I.E. 3: 25-27.
- Mc Ivor J., 1984. Phosphorus requirements and responses of tropical pasture species and introduced grasses and introduced legumes. Aust. j. Exp. Agric. Anim. Hubs. pp. 370-378.
- Medina J. G., De Luna y C.H. Garza 1976. Estrategia de mejoramiento de pastizales áridos y semiáridos. Memorias sobre producción de semillas de plantas forrajeras. Algunas experiencias en México. C. A. Pabellón I.N.I.A. pp. 151.
- Mejía M. M., 1984. Nombres científicos y comunes de especies forrajeras. C.I.A.T. pp.25.
- Oackes A. J., 1986. Replacing Hurricane grass in pastures in the dry tropics Agr. Trin. 45. 235. 241.
- Oackes A. J., 1973. Grassing trails U.S.A. Virginian Island 23: 318-323.
- Sierra O., J. A. Bodoya, D. Monsalve y J. J. Orozco, 1986. Observaciones sobre Colosua Bothriochloa pertusa - (L) Camus en la costa de Colombia. Pasturas tropicales. Boletín C.I.A.T. Abril 1: 6-9.
- Pérez I. F., 1950. Efecto de tres intervalos de corte y tres niveles de fertilización en las ocho gramíneas

más extendidas en Cuba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 4: 145-146.

Pérez de la P. C., C. R. Garza y D. R. Arroyo, 1981. Potencial de producción de carne de los zacates Sto. Domingo, Elefante y Estrella. Memorias de la XV Reunión Anual de I.N.I.F.A.P. México, D.F. pp. 369-370.

Reyes y Sabel, 1972. Determinación del valor nutritivo de algunas gramíneas usadas en Cuba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 6: 215-222.

Up. Church M. L., 1973. Tierras del pastizal, un reto para la billetera. Rendimiento del pastizal. pp. 268-272.

Ramírez A. L. J. C.D. Kessler y I. Armendaris. 1986. Patrón de producción estacional del pasto Estrella de África (Cynodon nlemfuensis) en la región norte. Centro de Yucatán. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. México, D.F. 1986.

A P E N D I C E

Tabla I. Análisis de Varianza del Modelo I para la primera evaluación 3 meses después de la siembra.

<u>F.V.</u>	<u>.GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F Cal</u>	<u>F Tab</u>
Bloque	2	13,869.27	3,467.32	7.28	3.69*
Pasto	2	2,928.21	732.05	0.129	6.94N.S
Labor	2	309,338.6	77,344.65	57.11	6.94*
Bloque x Pasto	4	45,222.19	2,826.39	11.87	2.37*
Bloque x Labor	4	10,831.64	676.98	2.845	2.21*
Pasto x Labor	4	35,343.61	2,208.98	1.402	3.84N.S
Bloque x Pasto x Labor	8	106,406.67	787.86	6.619	1.94
Error	783	745,561.97	1.216		
Total	809	1'213,518.32			

N.S. = no Significativo ($P > 0.05$)

* = Significativo ($P < 0.05$)

Tabla II. Análisis de Varianza del Modelo I para la 2a evaluación 6 meses después de la siembra.

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F Cal</u>	<u>F Tab</u>
Bloque	2	2,974.24	743.56	1.534	3.69N.S.
Pasto	2	65,812.77	16,453.19	1.436	3.94N.S.
Labor	2	218,011.96	54,502.99	75.350	6.94*
Bloque x Pasto	4	88,568.97	5,535.56	22.814	2.37
Bloque x Labor	4	58,341.52	3,646.34	15.046	2.21*
Pasto x Labor	4	13,348.66	834.29	0.219	3.84N.S.
Bloque x Pasto x Labor	8	122,056.71	1,907.14	157.064	1.34
Error	783	759,034.2	1.24		
Total	809	1,328,149.03			

N.S. = No Significativo ($P > 0.05$)

* = Significativo ($P < 0.05$)

Tabla III. Análisis de Varianza del Modelo I para la tercera evaluación 9 meses - después de la siembra.

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F Cal</u>	<u>F Tab</u>
Bloque	2	4,770.86	1,192.71	5.390	3.69*
Pasto	2	885.08	221.27	0.0469	6.94N.S
Labor	2	133,688.49	33,422.12	12.543	6.94*
Bloque x Pasto	4	37,710.812	2,356.92	11.586	2.37*
Bloque x Labor	4	21,317.12	1,332.32	6.549	2.21*
Pasto x Labor	4	12,247.40	765.46	0.270 ^m	3.84N.S
Bloque x Pasto x Labor	8	90,546.34	1,414.79	13.910	1.94*
Error		637,125.57	1.04		
Total		938,291.68			

N.S. = No Significativo ($P > 0.05$)

* = Significativo ($P < 0.05$)

Tabla IV. Análisis de Varianza del Modelo II, para la primera evaluación.

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F Cal</u>	<u>F Tab</u>
Bloque	2	17,640.82	8,820.41	9.454	
Tratamiento	9	462,961.22	51,440.14	8.641	2.46*
Bloque x Tratamiento	18	107,154.87	5,953.05	6.38	
Error	870	811,730.03	933.02		
Total	899	1,399,486.95			

N.S. = No Significativo ($P > 0.05$)* = Significativo ($P < 0.05$)

Tabla V. Análisis de Varianza del Modelo II, para la segunda evaluación.

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F Cal</u>	<u>F Tab</u>
Bloque	2	634.61	317.3	0.329	
Tratamiento	9	382,970.31	42,552.26	2.65	2.46*
Bloque x Tratamiento	18	289,271.26	16,070.63	16.65	
Error	870	839,452.27	964.89		
Total	899	1'512,328.44			

N.S. = No Significativo ($P > 0.05$)

* = Significativo ($P < 0.05$)

Tabla VI. Análisis de Varianza del Modelo II, para la tercera evaluación.

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F Cal</u>	<u>F Tab</u>
Bloque	2	420.18	2,100.59	2.834	
Tratamiento	9	502,924.91	55,880.55	6.691	2.46*
Bloque x Tratamiento	18	150,323.96	8,351.33	11.265	
Error	870	644,955.57	741.33		
Total	899	1,302,405.61			

N.S. = No Significativo ($P > 0.05$)
 = Significativo ($P < 0.05$)

