

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**EVALUACION DE TRES DISTANCIAS DE SIEMBRA
Y CONTROL DE MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO
DEL PASTO BERMUDA CALLIE (*Cynodon dactylon*)**

(L) Pers) EN NUEVA CONCEPCION ESCUINTLA.



LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Marzo de 1982
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis

01
T(198)
..3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR MAGNIFICO

Lic. Raúl Osegueda Palala

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

Decano:	Dr. Antonio Sandoval S.
Secretario:	Ing. Agr. Carlos R. Fernández P.
Vocal I:	Ing. Agr. Carlos Orlando Arjona
Vocal II:	Ing. Agr. Gustavo Mendez E.
Vocal III:	Ing. Agr. Nestor Fernando Vargas
Vocal IV:	Prof. Leonel Enriquez Durán
Vocal V:	P.A. Roberto Morales M.

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO**

Decano:	Dr. Antonio Sandoval S.
Secretario:	Ing. Agr. Carlos R. Fernández P.
Examinador:	Ing. Agr. Juan José Natareno
Examinador:	Ing. Agr. Byron Ydigoras L.
Examinador:	Ing. Agr. Jorge Hernández C.

Guatemala, Marzo 10. de 1982

Doctor
Antonio Sandoval Sagastume
Decano de la Facultad de Agronomía
Ciudad Universitaria, Zona 12

Señor Decano:

Tengo el honor de dirigirme a usted, para manifestarle que en cumplimiento de lo resuelto por la Honorable Junta Directiva de esa unidad académica, he proporcionado al Bachiller Max Adolfo de León Gamboa, carnet número 31722, la asesoría requerida para su trabajo de tesis intitulado "EVALUACION DE TPES DISTANCIAS DE SIEMBRA Y CONTROL DE MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO DEL PASTO BERMUDA CALLIE (Cynodon dactylon (L) Pers) EN NUEVA CONCEPCION, ESCUINTLA.

He revisado el mencionado trabajo y habiéndolo encontrado satisfactorio y ajustado a los principios técnicos en que se basa dicha tesis, le he dado mi aprobación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para suscribirme de usted,

Respetuosamente,

(f) Ing. Agr. Carlos A. Rodríguez
Asesor

:bded

ACTO QUE DEDICO

A MIS PADRES

ADOLFO DE LEON ARGUETA
MALVY GAMBOA DE DE LEON

A MIS HERMANAS

LIGIA
CUQUI
CHICHI

A MIS TIAS

GAMBOA MERIDA

A LAS FAMILIAS

MALDONADO REYES
WANNAM CALDERON
MENDEZ MEJIA

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Dr. JULIO C. ARGUETA R.
Dr. GUSTAVO WANNAM C.
Ing. Agr. BYRON YDIGORAS
Ing. Agr. CARLOS PRADO
Ing. Agr. EDUARDO HERRERA
Ing. Agr. LESTER VELASQUEZ D.

TESIS QUE DEDICO

A DIOS

A COATEPEQUE

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MIS AMIGOS EN GENERAL

RECONOCIMIENTO

Deseo dejar constancia de mi agradecimiento a las personas que en una ú otra forma prestaron su colaboración para la realización de éste trabajo.

Al señor:

Juan José Cordón y Cordón

A mi asesor:

Ing. Agr. Carlos A. Rodríguez E.

Por su colaboración:

Ing. Agr. Miguel Angel Gutierrez

Ing. Agr. Mario Melgar

Laboratorio de ANACAFE

HONRABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el presente trabajo de tesis titulado:

" EVALUACION DE TRES DISTANCIAS DE SIEMBRA Y CONTROL DE MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO DEL PASTO BERMOIDA CALLIE (Cynodon dactylon (L) Pers) EN NUEVA CONCEPCION ESCUINTLA"

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente.

Max Adolfo de León Gamboa

C O N T E N I D O

		Página
	Resumen	
I	Introducción	1
II	Revisión de literatura	4
III	Materiales y métodos	7
IV	Resultados y discusión	10
V	Conclusiones	20
VI	Recomendaciones	21
VII	Bibliografía	22
VIII	Apendice	26

INDICE DE CUADROS

	Página
1.- Porcentaje de cobertura de bermuda callie. hoja ancha y otros.	14
2. Cobertura de bermuda callie, hoja ancha y otros con datos ya transformados a raíz cuadrada.	15
3. Analisis de varianza de bloques al azar sin estructura factorial, para la cobertura de bermuda callie.	16
4. Analisis de varianza de bloques al azar con estructura factorial para la cobertura de bermuda callie.	17
5. Prueba de Tukey para comparación de medias de tratamientos del diseño de bloques al azar sin estructura factorial para bermuda callie.	18
6. Prueba de Tukey para comparación de medias de control de malezas para el diseño de bloques al azar con estructura factorial para bermuda callie.	19
7. Prueba de Tukey para comparación de medias de distancias de siembra para el diseño de bloques al azar con estructura factorial para bermuda callie-	19

R E S U M E N

El presente estudio fué realizado en la zona tropical seca de Guatemala, el experimento se llevó a cabo en un suelo de la serie Tiquisate, a 40 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación promedio anual de 1,900 milímetros y una temperatura media de 27°C.

Para evaluar el establecimiento de bermuda callie, se probaron tres distancias de siembra, 0.5 metros, 1.5 metros y 3.0 metros. También se utilizaron dos controles de malezas, el primero limpia con azadón a todos los tratamientos; el segundo control de malezas utilizando herbicida (2,4-D+2,4,5-T) 10cc. por litro de agua.

Al momento de la siembra fué incorporado fertilizante por postura, utilizandose la misma cantidad de éste por unidad de area, 260 kilogramos de 15-15-15 por hectárea, sin incluir a la parcela testigo, la cual solo llevó un control de malezas.

El diseño estadístico utilizado fué el de bloques al azar usando 7 tratamientos con 4 repeticiones, al analizar los resultados obtenidos observamos que los mejores tratamiento del ensayo, fueron los que llevaron dos controles de malezas, siendo la distancia de siembra que mejores resultados dió en cuanto a costo la de 1.5 metros sembrando al cuadro.

I. INTRODUCCION

Guatemala, como otras regiones de América Central y el Caribe, tiene una alta tasa de crecimiento de la población 3.2% anual, siendo el crecimiento de la producción de alimentos del orden de 2.6% anual y también hay un consumo deficiente de proteína (10). Según encuesta realizada por el INCAP, el 17% de las familias rurales consumían solamente de 0 a 2.5 gramos de proteína de origen animal per capita al día y la mayoría de la población consume solamente de 5 a 15 gramos diariamente (17) por lo tanto existe un déficit de proteína animal por habitante. Si se considera que el consumo percapita deber ser de 120 gramos diarios (16).

El area ganadera actual es de 661.5 miles de hectáreas, siendo el area agrícola actual con potencial ganadera a corto plazo de 1,451.1 miles de hectáreas, a mediano plazo 667.0 miles de hectáreas y a largo plazo 1,779.4 miles de hectáreas, ésta última para ganadería muy extensiva (9).

La evolución de normas alimenticias para la población, implica fuerte demanda de proteína de origen animal como la carne y la leche lo que justifica el interés por una mejor producción y utilización de las especies forrajeras ya que el pastoreo constituye la fuente más económica para alimentación del ganado (1).

Un buen establecimiento y mantenimiento de especies forrajeras conduce a la obtención de alimento para el ganado durante un período prolongado. Por lo tanto es necesario tratar de corregir de una manera radical ciertas prácticas tradicionales de manejo.

Cuando se evalúa el potencial para la producción pecuaria de una región determinada, se debe considerar tanto, la calidad como la cantidad del pasto disponible para los animales en pastoreo durante todo el año. Lógicamente la máxima producción animal en un determinado ambiente, se logra si se incrementa al máximo la productividad de pastos de buena calidad.

Para lograr un mejor aprovechamiento de los pastos, es necesario un buen establecimiento de los mismos, mediante la vigilancia de las especies deseadas, eliminación de la competencia de malezas y efectuando una determinación de la capacidad optima de pastoreo.

Ciertos recursos como capital, mano de obra e insumos constituyen casi siempre factores limitantes en nuestro medio, en el caso de pasturas mejoradas, la semilla o material vegetativo para siembra, de buena calidad, rara vez se encuentra disponible en cantidad suficiente, a excepción de algunas especies.

El establecimiento y mantenimiento de pasturas, necesita tantos cuidados como la mayor parte de cultivos, por tratarse de especies perennes. Los errores que se cometan al principio tendrán una marcada repercusión en la duración de las mismas, lo que significaría incremento en los costos de producción.

Los objetivos del presente trabajo de tesis son los siguientes:

1. Establecer una distancia adecuada de siembra para obtener una población uniforme de la especie deseada en un tiempo relativamente corto.

2. Promover un crecimiento vigoroso inicial con el objeto de eliminar al máximo la competencia de malezas.
3. Encontrar un método de bajo costo para el establecimiento de Bermuda Callie en el Parcelamiento Nueva Concepción.

II. REVISION DE LITERATURA

El pasto Bermuda Callie es una variedad mejorada de *Cynodon* que pertenece a la tribu Chlorideae, posee espiguillas de uno hasta varios flósculos, son sésiles en un lado de un raquis continuo, todos los flósculos con excepción del inferior, comúnmente estériles y variadamente modificados, la inflorescencia es digitada (4).

El pasto Bermuda logra su mayor desarrollo cuando la temperatura media diaria es mayor de 24 °C., y el crecimiento es muy reducido cuando la temperatura baja de 20 °C.. Es tolerante a la sequia, pero crece poco en zonas áridas; puede crecer bien en cualquier tipo de suelos, prefiere bien drenados siempre que cuente con humedad adecuada y suficientes elementos nutritivos. Puede propagarse por semilla o por material vegetativo, cuando es utilizada la forma vegetativa existen varios métodos de siembra con buenos resultados, si se siguen algunos principios básicos como plantar pronto, que el terreno esté húmedo y comprimir el suelo alrededor de los brotes (8).

En las zonas húmedas y sub-húmedas los pastizales mejorados que obtienen mayor éxito, son los que se establecen en terrenos previamente preparados, que presenten condiciones para una germinación rápida de la semilla y emergencia de las plántulas además de reducir al máximo la competencia que presentan las plantas indeseables (22).

El pasto Bermuda común no fertilizado, cortado después de haber madurado la semilla, tiene un contenido de proteína de 6 a 7 %. En Georgia, se ha podido duplicar el contenido de proteína del pasto en casi todas las fases de su desarrollo, mediante aplicaciones de fertilizantes nitrogenados (8).

Patterson recomendó un espaciamento de 90 centímetros entre surcos y de 45 a 60 centímetros entre plantas para los pastos estoloníferos (12). Para Bermuda en Ouyuta, Escuintla, se recomendó una distancia de siembra de 50 centímetros entre surcos y 25 centímetros entre plantas, con alturas de corte de 3 a 8 centímetros sobre el nivel del suelo (5).

En las zonas tropicales húmedas o bajo riego, el espaciamento cerrado produce rendimientos más elevados, mientras que en zonas áridas, es conveniente un mayor espaciamento para reducir la competencia entre plantas y permitir un desarrollo adecuado de las raíces (12).

En Colombia se estableció un trabajo experimental sobre un sistema de establecimiento usando bajas densidades de siembra en 10 especies forrajeras. Fertilizando únicamente el sitio de la siembra (2). La fertilidad extremadamente baja del suelo fué un mecanismo efectivo, para el control de malezas, y por lo tanto estas no constituyeron un problema. Este sistema, muestra ser muy promisorio para reducir la inversión inicial en fertilizantes, mano de obra y semillas que son factores limitantes en regiones en desarrollo (3).

El establecimiento de pastos en los llanos orientales de Colombia, es una labor relativamente fácil durante varios meses del año pero el costo es elevado, principalmente por los fertilizantes y la labranza para preparar el suelo y controlar las malezas. Se están investigando diferentes sistemas de siembra a fin de disminuir el costo y el riesgo de erosión durante la etapa de establecimiento (20).

Spain recomienda aproximadamente de 1,000 a 1,500 plantas por hectárea

para varias especies forrajeras, sembrando con material vegetativo o con semilla. En ambos casos se aplica fertilizante a cada planta al momento de la siembra (21).

Robles y Vásquez, establecieron que la forma de propagación de la Estrella Africana (Cynodon nlemfuensis) es efectiva por pedazos de guía, los métodos de siembra más comunes son al voleo y en surcos y se recomienda utilizar de 1 a 1.3 toneladas de guías por hectárea (18).

Michielin indica que la siembra del pasto Pangola puede hacerse mateado, en surcos o al voleo; el sistema a elegir depende, del terreno, de la cantidad de material disponible para la siembra y de la mano de obra. La siembra a mano solo se recomienda para áreas pequeñas por ser lenta y costosa (14).

En el trópico húmedo de Colombia, se hizo trabajos con el fin de determinar el método más adecuado para establecer Brachiaria decumbens en suelos de ladera. Se estudiaron dos formas de preparación del suelo: quema y sobrepastoreo y tres clases de material de propagación: semillas, tallos y cepas. La siembra por medio de cepas fué significativamente superior a las otras 2 en cuanto a número de plantas, producción de forraje y velocidad de establecimiento. No habiendo diferencia significativa entre quema y pastoreo (15).

III. MATERIALES Y METODOS

a. Localización:

El presente trabajo se llevó a cabo en la parcela Rancho las Ilusiones, propiedad del Sr. Juan José Córdón y Córdón, ubicada en el municipio de Nueva Concepción, departamento de Escuintla, localizada a 14°08' latitud norte y 91°16'20" longitud oeste. El clima es calido sin estación fría bien definida, humedo con invierno seco (A'a'Bi) según Thornthwaite; la topografía es plana a 40 metros sobre el nivel de mar, temperatura media de 27°C., y humedad relativa de 75%, con precipitación media anual de 1,900 milímetros. El tipo de suelos es franco-arenoso y corresponde a la serie de suelos Tiquisate con pH que varia de 6.5 a 7.0 (6,19).

b. Manejo del material Experimental:

Se seleccionó una parte uniforme de la parcela, la preparación del terreno se hizo pasando arado y rastra con la finalidad de que el terreno estuviera bien mullido para que el pasto encontrara un ambiente adecuado para el desarrollo de raíces, se trazaron las parcelas de 12 x 9 metros (108 metros²), la separación entre bloques y tratamiento fueron calles de 1.0 metros de ancho y la calle central de 2.0 metros.

La siembra se hizo con material vegetativo utilizando tres distancias de siembra (0.5 metros, 1.5 metros, 3.0 metros al cuadro), la cual se hizo en junio utilizando tallos de bermuda callie (Cynodon dactylon) procedente de la colección de pastos de la finca Sabana Grande de la Facultad de Agronomía, ubicada en el Rodeo-Escuintla.

Al momento de la siembra se aplicó fertilizante a cada postura en todas las parcelas a excepción de los testigos, utilizando la misma cantidad de fertilizante: 260 Kilogramos de 15-15-15 por hectárea.

El control de malezas fué cultural con azadón, efectuando una limpia a todas las parcelas en julio. El segundo control se hizo con herbicida (2,4,D+2,4-5-T) a razón de 10cc. del producto comercial por litro de agua a los tratamientos programados con 2 limpias.

c. Diseño del experimento:

El diseño seleccionado fué bloques al azar, usando 7 tratamientos con 4 repeticiones.

d. Tratamientos:

	Distancia de siembra entre plantas al cuadro (mts)	Control de malezas	Fertilizante por postura (gramos)
1	0.5	A	0
2	0.5	A	6
3	0.5	A y H	6
4	1.5	A	44
5	1.5	A y H	44
6	3.0	A	140
7	3.0	A y H	140

Donde: A= Control cultural con azadón

H= Control con herbicida

e. Datos tomados:

Se cuantificó la cobertura del pasto (biomasa) en el area de las parcelas estableciendo la composición botánica por el método de doble muestreo (7). Utilizando un marco de varilla de hierro de 25 centímetros por lado, identificando en cada parcela bermuda callie (BC), hoja ancha (HA) y otros, tomando estas dos últimas como malezas.

Se efectuaron 70 observaciones oculares en cada parcela, se muestreó el 10% (7 muestras por parcela) para llevarlas al laboratorio, donde se separaron manualmente sus componentes, luego se secaron en un horno a 60 - 65°C. por un tiempo de 24 horas y se procedió a calcular los porcentajes de cobertura de cada componente de las muestras.

f. Evaluación:

Los resultados del experimento fueron evaluados en base a cobertura del pasto deseado, incidencia de malezas y analisis económico.

g. Duración:

Tres meses

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se muestran los porcentajes de cobertura de bermuda callie, hoja ancha y otros.

Para cumplir con la suposición de normalidad a los valores obtenidos se les transformó a raíz cuadrada. Para bermuda callie.

$$\sqrt{100 - X + 1}$$

X= % de cobertura de bermuda callie

Para hoja ancha y otros

$$\sqrt{X + 1}$$

X= % de cobertura de hoja ancha y otros.

Los datos obtenidos se muestran en el cuadro 2.

En el cuadro 3 se muestra el análisis de varianza sin estructura factorial para bermuda callie, siendo altamente significativo al 0.01 entre tratamientos y no hubo diferencia significativa entre bloques. Cuando se analizó con estructura factorial hubo mayor significancia en el control de malezas que en distancias de siembra, cuadro 4.

La prueba de Tukey señala que para bermuda callie, los tratamientos 7, 3 y 5 fueron estadísticamente iguales superando a los demás trata-

mientos, siendo similar la situación para control de malezas, respecto a las distancias de siembra no hubo diferencia entre 0.5 y 1.5 metros, ambos fueron superiores a 3.0 metros, cuadros 5, 6 y 7.

Para hoja ancha los resultados son similares a bermuda callie, tanto en el análisis de varianza sin estructura factorial, con estructura factorial, como para las pruebas de Tukey, ver anexos 1, 2, 3, 4 y 5. Para el caso de otros no hubo significancia, anexos 6 y 7.

Los costos por hectárea para cada uno de los tratamientos fueron los siguientes:

1	Q. 359.27
2	Q. 470.62
3	Q. 515.32
4	Q. 343.06
5	Q. 387.86
6	Q. 328.66
7	Q. 373.36

Los detalles sobre los costos de cada tratamiento pueden observarse en el anexo 8.

Patterson recomienda para pastos estoloníferos el espaciamiento de 90 centímetros, entre surcos y de 45 a 60 centímetros entre plantas (12). Girón de León en la zona de Quyuta, Escuintla, recomienda para bermuda una distancia de siembra de 50 centímetros entre surcos y 25 centímetros entre

plantas. En este ensayo la distancia de siembra que mejores resultados dió fue la de 1.5 metros sembrando al cuadro, lo cual no coincide con las recomendaciones de los autores anteriores debido posiblemente al tipo de suelos y a la aplicación del fertilizante por postura.

En Colombia, observaron que Brachiaria radicans en menos de 3 meses había cubierto todos los espacios entre matas a una distancia de 3.0 metros al cuadro (2). Una de las razones del éxito fué la poca incidencia de malezas por la baja fertilidad del suelo. En el presente trabajo, esa distancia no mostró superioridad porque la alta fertilidad del suelo favoreció el desarrollo de malezas en los espacios entre plantas.

La poca incidencia de otras gramíneas en el experimento se debió a que el material vegetativo utilizado como semilla fué debidamente seleccionado y no estaba mezclado con otras gramíneas.

Spain recomienda, 1,500 y 1,000 plantas por hectárea, para poblaciones ralas, en suelos de baja fertilidad, en este trabajo resultó como satisfactoria una población de 4,400 plantas por hectárea, sembrando al cuadro a 1.5 metros de distancia.

Robles y Vásquez utilizaron de 1.0 a 1.3 toneladas de guías de estrella africana para sembrar una hectárea, Michielin en pasto pangola utilizó de 1.1 a 1.6 toneladas de guías para sembrar una hectárea. La cantidad de material vegetativo utilizado en el presente ensayo con buenos

resultados para bermuda callie, fué de 0.5 a 1.5 toneladas de guías por hectárea. Lo cual coincide con la mayoría de las recomendaciones para especies estoloníferas.

Al analizar los costos, el tratamiento 7 fué el más económico, Q. 373.36 para una distancia de siembra de 3.0 metros y dos controles de malezas, no fué precisamente el mejor tratamiento ya que lo superaron los tratamientos 3 y 5. El tratamiento que mejor resultado dió en el experimento fué el 5 cuyo costo es de Q. 387.86, Q. 14.50 mayor que el 7, esta inversión adicional se justifica por la superioridad del tratamiento 5.

CUADRO 1

PORCENTAJE DE COBERTURA DE BERMUDA CALLIE, HOJA ANCHA Y OTROS

TRATAMIENTOS	BLOQUES				
	I	II	III	IV	
1	B.C.	88.0	83.5	78.2	94.4
	H.A.	10.6	14.3	17.9	5.0
	Otros	---	0.7	4.4	0.2
2	B.C.	90.0	84.7	87.2	92.2
	H.A.	6.5	14.9	13.2	6.3
	Otros	2.4	0.7	0.8	1.4
3	B.C.	100.0	99.9	99.3	100.0
	H.A.	---	0.1	---	---
	Otros	---	---	2.2	---
4	B.C.	88.0	86.0	85.7	90.0
	H.A.	11.6	13.7	10.2	10.0
	Otros	---	0.3	2.2	0.1
5	B.C.	100.0	100.0	99.6	100.0
	H.A.	---	---	---	---
	Otros	---	---	0.4	---
6	B.C.	84.5	83.7	85.3	85.5
	H.A.	12.7	14.3	14.4	13.4
	Otros	2.6	1.1	---	2.0
7	B.C.	93.9	99.1	99.0	98.3
	H.A.	---	0.8	0.8	2.2
	Otros	5.8	---	0.9	---

C U A D R O 2

COBERTURA DE BERMUDA CALLIE, HOJA ANCHA Y OTROS CON DATOS YA
TRANSFORMADOS A RAIZ CUADRADA

TRATAMIENTOS	BLOQUES				
		I	II	III	IV
1	B.C.	3.6056	4.1833	4.7749	2.5690
	H.A.	3.4059	3.9115	4.3474	2.4495
	Otros	1.000	1.3038	2.3238	1.0954
2	B.C.	3.3166	4.0313	3.7148	2.9665
	H.A.	2.7386	3.9875	3.7683	2.7019
	Otros	1.8439	1.3038	1.3416	1.5492
3	B.C.	1.0	1.0488	1.3038	1.0
	H.A.	1.0	1.0488	1.0	1.0
	Otros	1.0	1.000	1.7889	1.0
4	B.C.	3.6056	3.8730	3.9115	3.3166
	H.A.	3.5496	3.8341	3.3466	3.3166
	Otros	1.00	1.1402	1.7889	1.0488
5	B.C.	1.0	1.0	1.1832	1.0
	H.A.	1.0	1.0	1.00	1.0
	Otros	1.0	1.0	1.1832	1.0
6	B.C.	4.0620	4.1593	3.9623	3.9370
	H.A.	3.7014	3.9115	3.9243	3.7947
	Otros	1.8974	1.4491	1.000	1.7321
7	B.C.	2.6646	1.3784	1.4142	1.6432
	H.A.	1.00	1.3416	1.3416	1.7889
	Otros	2.6077	1.000	1.3784	1.000

CUADRO 3

ANALISIS DE VARIANZA DE BLOQUES AL AZAR SIN ESTRUCTURA FACTORIAL
PARA LA COBERTURA DE BERMUDA CALLIE (B.C.)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
BLOQUES	3	1.24253	0.41384	N.S.
TRATAMIENTOS	6	42.96289	7.16048	36.77322**
ERROR	18	3.504959	0.19472	
TOTAL	27	47.709381		

N.S. No significativo

** Diferencia altamente significativa ($P < 0.01$)

C U A D R O 4

ANALISIS DE VARIANZA DE BLOQUES AL AZAR CON ESTRUCTURA FACTORIAL
PARA LA COBERTURA DE BERMUDA CALLIE (B.C.)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Bloques	3	0.3562	0.1187	N.S.
Tratamientos	5	37.4980	7.4996	64.5960**
Distancia	2	1.7630	0.8815	7.5926**
Control	1	35.5907	35.5907	306.5521**
Dist. x Cont	2	0.1444	0.0722	N.S.
Error	15	1.7409	0.1161	
Total	23	39.5951		

N.S. No significativo.

** Diferencia altamente significativa ($P < 0.01$)

CUADRO 5

PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS, PARA EL DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR SIN ESTRUCTURA FACTORIAL.

BERMUDA CALLIE

6	4.03015	a
1	3.78320	a
4	3.67667	a
2	3.50880	a
7	1.77510	b
3	1.08815	b
5	1.04580	b

Entre tratamientos con igual letra no existe diferencia significativa.

CUADRO 6

PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARACION DE MEDIAS DE CONTROL DE MALEZAS PARA EL DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR CON ESTRUCTURA FACTORIAL.

BERMUDA CALLIE

6	4.0302	a
4	3.6767	a
2	3.5088	a
7	1.7751	b
3	1.0882	b
5	1.0458	b

Entre tratamientos con igual letra no existe diferencia significativa.

CUADRO 7

PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARACION DE MEDIAS DE DISTANCIA DE SIEMBRA PARA EL DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR CON ESTRUCTURA FACTORIAL.

BERMUDA CALLIE

3.0	2.9026	a
1,5	2.3612	b
0.5	2.2985	b

Entre tratamientos con igual letra no existe diferencia significativa.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se desarrolló, el presente estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La mejor distancia de siembra para obtener una población uniforme de bermuda callie es 1.5 metros sembrando al cuadro, considerando la cubrición del terreno y los costos de establecimiento.
2. Se logra un mejor establecimiento del pasto cuando se hacen dos controles de malezas.
3. Sobre el establecimiento del pasto bermuda callie tuvo mayor influencia el control de malezas que la distancia de siembra.

VI. RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta los datos de literatura reportados y las conclusiones del presente trabajo se puede recomendar para las condiciones de la Nueva Concepción lo siguiente:

1. Se recomienda que la siembra de pasto bermuda callie, se haga en forma mateada a una distancia de 1.5 metros entre plantas y aplicar el fertilizante recomendado en la base de la planta al momento de la siembra.
2. En el establecimiento de especies estoloníferas, se recomienda una adecuada preparación del suelo previo a la siembra.
3. Deberán efectuarse dos limpiezas, de preferencia una mecánica (con azadón) y otra con herbicida hormonal adecuado para el control de malezas de hoja ancha.
4. El material a sembrar debe ser vigoroso y debe estar libre de contaminación de otras gramíneas

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ABREU, J. DE, ARIAS ALONSO, C. y BESNIER ROMERO, F. Diez temas sobre los prados. Madrid, Gráficas Aragón, 1,967. pp 9-18.
2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Informe anual 1,977. Programa de ganado de carne. Cali, Colombia, 1977. pp. A-65-A-68
3. ----- . Informe anual 1,978. Programa de ganado de carne. Cali, Colombia, 1978. pp. B-109-B-111.
4. CHASE, A. Primer libro de las gramíneas. Trad. Zoraida Luces de Febres. 2da. Ed. Lima, Perú, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas-OEA. 1,972. 105 pp.
5. GIRON DE LEON, C.S. Resumen de un estudio de 31 pastos. Guatemala, Dirección Técnica de enseñanza y Capacitación Agrícola, 1,979. 1 hoja pleg.
6. GUATEMALA, INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Registros climáticos. Guatemala, s.f. 296 pp.
7. GUTIERREZ, M.A. Comunicación personal.

8. HUGHES, H.D., HEATH, M.E. Y METCALFE, D.S. Forrajes, Trad. José Luis de la Loma. México, Edit. Continental, 1,980. pp. 305-308.
9. INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL (ICAITI). Comercialización de ganado bovino y de carne en Guatemala. Guatemala, 1,974. pp. Li, Liii, Liv.
10. LITTLE THOMAS, M. & HILLS, F.J. Métodos estadísticos para la investigación de la agricultura. México, Trillas, 1,979. pp. 67 -77, 136-139.
11. McILROY, R.J. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. México, Limusa, 1,976. pp. 24, 69-72.
12. MICHELIN DE PIERI, A. El cultivo del pasto pangola. Bogotá, Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario, 1,976. 22 pp. mimeo.
13. MONSALVE, S.A. Establecimiento del pasto Braquiaria. In. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Resúmenes analíticos sobre pastos tropicales. Cali, Colombia, CIAT, 1,979. V. 1, pp.246.
14. POLITICA DE desarrollo ganadero en Guatemala. In. Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. Reproducción y mejoramiento de bovinos. Guatemala, 1,977. pp. 1-21.
15. La PROBLEMATICA DE la ganadería en Centroamerica. Guatemala, Insti-

tuto Técnico de Capacitación y Productividad, 1,977. 15 pp.
(DAP-006s).

16. REUNION SOBRE nutrición 52^a. Informe de un comité especial mixto
FAO/QMS de expertos. Roma, Italia, 22 marzo-2 abril 1,971. Necesidades de energía y de proteína. Ginebra, FAO/QMS, 1,973.
pp. 14-17. (FAO. serie de informes técnicos No. 522).
17. ROBLES SANCHEZ, R. Producción de granos y forrajes. México, Limusa,
1,978. pp. 381-393.
18. SIMONS, Ch.S., TARANO T., J.M. PINTO Z., J.H. Clasificación de re
conocimiento de los suelos de la República de Guatemala, Guatemala,
José de Pineda Ibarra. 1,959. 1,000 pp.
19. SPAIN, J.M. Establecimiento y mantenimiento de pastos en suelos de
sabanas en los llanos orientales de Colombia, In. Centro Inter-
nacional de Agricultura Tropical. Resúmenes analíticos sobre
pastos tropicales. Cali, Colombia, CIAT, 1,979. V.1, pp. 251.
20. -----, Recomendaciones generales para la siembra de pastos en
la zona de Carimagua llanos orientales de Colombia. Colombia,
1,979. 17pp. mimeo.
21. YATES, A. Establecimiento de pastizales. In. Mejores Pastizales pa-

ra los Tropicos. Sydney, Australia, 1,979. pp. 11-13

V. B. Ramirez S.



VIII APENDICE

A N E X O 1

ANALISIS DE VARIANZA DE BLOQUES AL AZAR SIN ESTRUCTURA FACTORIAL
PARA LA COBERTURA DE HOJA ANCHA (H.A.)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
BLOQUES	3	1.02483	0.34161	N.S.
TRATAMIENTOS	6	40.96620	6.82770	43.0284**
ERROR	18	2.856232	0.15868	
TOTAL	27	44.84720		

N.S. No significativo

** Diferencia altamente significativa ($P < 0.01$)

A N E X O 2

ANALISIS DE VARIANZA DE BLOQUES AL AZAR CON ESTRUCTURA FACTORIAL PARA
LA COBERTURA DE HOJA ANCHA (H.A.)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Bloques	3	0.4307	0.1436	N.S.
Tratamientos	5	36.1003	7.2201	74.5108**
Distancia	2	0.8712	0.4356	4.4954**
Control	1	35.1727	35.1727	362.9794**
Dist. x Cont.	2	0.0564	0.0282	N.S.
Error	15	1.4539	0.969	
Total	23	37.9849		

N.S. No significativo

** Diferencia altamente significativa ($P < 0.01$)

A N E X O 3

PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS,
PARA EL DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR SIN ESTRUCTURA FACTORIAL
PARA HOJA ANCHA

6	3.83297	a
1	3.52857	a
4	3.51172	a
2	3.29907	a
7	1.36802	b
3	1.01220	b
5	1.0000	b

Entre tratamientos con igual letra no existe diferencia significativa.

A N E X O 4

PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARACION DE MEDIAS DE CONTROL
DE MALEZAS, PARA EL DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR CON ES-
TRUCTURA FACTORIAL PARA

HOJA ANCHA

6	3.8330	a
4	3.5117	a
2	2.2991	a
7	1.3680	b
3	1.0122	b
5	1.000	b

Entre tratamientos con igual letra no existe diferencia signi-
ficativa.

A N E X O 5

PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARACION DE MEDIAS DE DISTANCIA
DE SIEMBRA PARA EL DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR CON ESTRUC-
TURA FACTORIAL PARA

HOJA ANCHA

3.0	2.6005	a
1.5	2.2559	b
0.5	2.1556	b

Entre tratamientos con igual letra no existe diferencia
significativa.

A N E X O 6

ANALISIS DE VARIANZA DE BLOQUES AL AZAR SIN ESTRUCTURA
FACTORIAL PARA LA COBERTURA DE OTROS

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F
Bloques	3	0.75209	0.25070	N.S.
Tratamientos	6	0.83719	0.13953	N.S.
Error	18	3.645264	0.20251	
Total	27	5.234543		

N.S. No significativo

A N E X O 7

ANALISIS DE VARIANZA DE BLOQUES AL AZAR CON ESTRUCTURA FACTORIAL
PARA LA COBERTURA DE OTROS

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F
Bloques	3	0.6207	0.2069	N.S.
Tratamientos	5	0.8059	0.1612	N.S.
Distancia	2	0.5307	0.2654	N.S.
Control	1	0.1902	0.1902	N.S.
Dist. x Cont	2	0.0850	0.0425	N.S.
Error	15	2.6651	0.1777	
Total	23	4.0917		

N.S. No significativo

A N E X O 8

COSTOS POR HECTAREA PARA CADA TRATAMIENTO

Tratamiento	Arado y Rastra	Barbecho	Fertilizante	Siembra y Fertilización	Primera limpia	Segunda Limpia Herbicida	Aplicación de hermicida	TOTAL
1	25.71	29.05		57.60	246.91			359.27
2	25.71	29.05	111.35	57.60	246.91			470.62
3	25.71	29.05	111.35	57.60	246.91	35.10	9.60	515.32
4	25.71	29.05	111.35	28.80	148.15			343.06
5	25.71	29.05	111.35	28.80	148.15	35.10	9.60	387.86
6	25.71	29.05	111.35	14.40	148.15			328.66
7	25.71	29.05	111.35	14.40	148.15	35.10	9.60	373.36

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1315

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

"IMPRIMASE"



Oscar René Leiva Ruano
ING. AGR. OSCAR RENE LEIVA RUANO
DECANO EN FUNCIONES