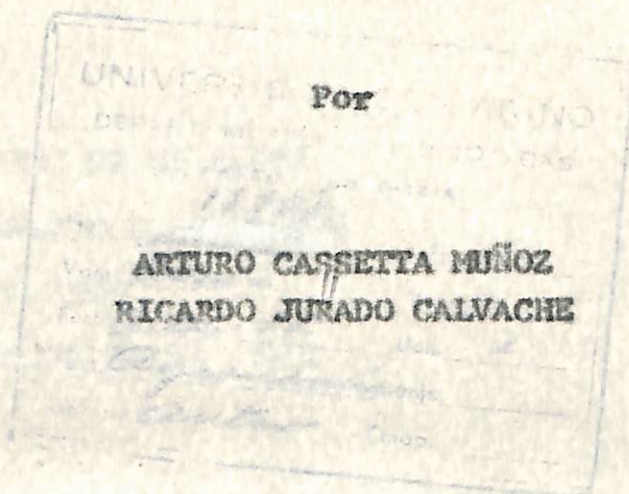


RESPUESTA DEL PASTO BRASILEIRO (Phalaris sp.) A LA APLICACION
DE DIFERENTES NIVELES DE NITROGENO



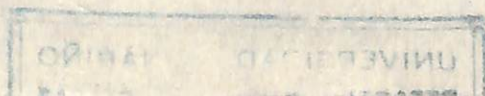
Tesis de grado presentada como requisito
parcial para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO

"Las ideas y conclusiones expresadas en la Tesis
de grado, son de responsabilidad exclusiva de
su autor".

Artículo 1° del Acuerdo N° 324 de 11 de Octubre
de 1965, emanado del Honorable Consejo Directivo
de la Universidad de Nariño.

Presidente de Tesis
CARLOS SERRANO VALENCIA, I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
1976



T
AN
633.2
C344
Ej. 1

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
 DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS
 PASTO - CO. GONDA

No. 17707 Ej. 1
 Valor \$1200 = Vol. _____
 Fecha 1-25-77 Don. X
 Fact. Agudandianje
 Libreria Auter Crisp. _____

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de su autor".

Artículo 1° del Acuerdo N° 324 de 11 de Octubre de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

A MIS PADRES

AL ESFUERZO DE MI PADRE

AL SACRIFICIO DE MI MADRE

A MIS HERMANOS

A HERMINIA Y MARIA JESUS

DEDICO

ARTURO CASSETTA MUÑOZ

DEDICO

RICHARDO JURADO CALVAQUE

AGRADECIMIENTOS A:

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A NUBIA

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

CARLOS SEYFANO VALBUENA, I.A.

ERNESTO MACE PALACIOS

BENJAMIN SALIDO GOMEZ, I.A.

ALBERTO CALCEDO VALLEJO, I.A.

TEODORO BENAVIDES GARRERA, I.A.

RICARDO JURADO OLIVERA, I.A., U.S.

HERNAN BENAVIDES GONZALEZ, I.A.

SAMUEL DE ARIZA, T.S.

CLORIA PATIÑO NOFALES

Universidad de Mexico, en especial al
Departamento de **D E D I C O** Estudios
y el personal del Laboratorio de Bio-
logia.
RICARDO JURADO CALVACHE

Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA,
en especial a la unidad de Conadavia.

Los profesores que en una u otra forma
colaboraron en la elaboración y finaliza-
ción del presente trabajo.

CONTENIDO

Pág.

I.	AGRADECIMIENTOS A:	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
III.	MATERIALES	10
	CARLOS SERRANO VALENCIA, I.A.	
	1. Localidad	10
	2. Ecología	10
	3. Materiales	10
	4. Métodos	11
	4.1	11
	4.2	11
	4.3	11
	4.4	13
	DAWEN BE ARDA, T.G.	
	GLORIA PATIÑO ROSALES	13
	4.5	13
	Universidad de Nariño, en especial al	
	Departamento de Fitotecnia y Suelos	13
	y al personal del Laboratorio de Suelos.	13
	4.5.4	13
	Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA,	
	en especial a la unidad de Ganadería.	17
	4.6	17
	Las personas que en una u otra forma	
	colaboraron en la elaboración y fina-	17
IV.	RESULTADOS	17
	4.1	17
	Efectuación del presente trabajo.	
	Efectuación de esteroides del pasto	
	"brasileño" (Quilaxia sp.)	18
	4.1.1	18
	4.1.2	21
	4.1.3	21

CONTENIDO

	4.2 Efecto sobre el contenido de materia seca en el pasto	34
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
III.	MATERIALES Y METODOS	10
	1. Localización	10
	2. Ecología	10
	3. Materiales	10
	4. Métodos	11
	4.1 Preparación del Suelo	11
	4.2 Trazado	11
	4.3 Siembra	11
	4.4 Diseño Experimental	13
	4.4.1 Experimento con niveles de nitrógeno	13
	4.5 Procedimiento Experimental	13
	4.5.1 Labores Culturales	13
	4.5.2 Fertilización	13
	4.5.3 Toma de Muestras	16
	4.5.4 Análisis Bromatológico del pasto	16
	4.5.5 Epocas de corte	16
	4.6 Análisis Estadístico	17
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	18
	4.1 Efecto del nitrógeno sobre rendimiento de materia verde del pasto "brasileño" (<u>Phalaris</u> sp.)	18
	4.1.1 Epocas de corte	18
	4.1.2 Niveles de nitrógeno	31
	4.1.3 Interacción épocas de corte por niveles de nitrógeno ..	31

	Pág.
4.2 Efecto sobre el contenido de materia seca en el pasto	34
TABLA I 4.2.1 Épocas de corte	34
4.2.2 Niveles de nitrógeno	41
4.2.3 Interacción época de corte por niveles de nitrógeno ..	41
TABLA II 4.3 Efecto sobre el contenido de proteína en el pasto	41
4.3.1 Épocas de corte	41
4.3.2 Niveles de nitrógeno	48
4.3.3 Interacción épocas de corte por niveles de nitrógeno ...	48
TABLA III Comparación de los rendimientos de forraje de corte, Prueba de Tubay	56
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
VI. RESUMEN	57
TABLA IV Comparación de los rendimientos de forraje de corte con tres niveles de nitrógeno, Prueba de Tubay	58
SUMMARY	58
VII. BIBLIOGRAFIA	59
TABLA V AFENDICE	64
Mejoramiento del pasto "brasileiro" para la primera época de corte con tres niveles de nitrógeno, Prueba de Tubay	65
TABLA VI Comparación de los rendimientos de forraje de corte con tres niveles de nitrógeno, Prueba de Tubay	66

TABLAS

Pág.

TABLA I	Producción de forraje del pasto "brasilerero" (Kg/parcela) obtenida en tres épocas de corte con tres niveles de nitrógeno	19
TABLA II	Análisis de variancia sobre datos de rendimiento de forraje del pasto "brasilerero" en tres épocas de corte con tres niveles de nitrógeno	20
TABLA III	Comparación de los rendimientos de forraje del pasto "brasilerero" en tres épocas de corte. Prueba de Tukey	21
TABLA IV	Comparación de los rendimientos de forraje del pasto "brasilerero" después de la aplicación de tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey	32
TABLA V	Comparación de los rendimientos de forraje del pasto "brasilerero" para la primera época de corte con tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey	35
TABLA VI	Comparación de los rendimientos de forraje de pasto "brasilerero" para la segunda época de corte con tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey	36

TABLA VII

Comparación de los rendimientos de forraje del pasto "brasileño" para la tercera época de corte con tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey

37

TABLA VIII

Porcentajes de materia seca del pasto "brasileño" obtenida en tres épocas de corte con tres niveles de nitrógeno

38

TABLA IX

Análisis de variancia para los promedios de materia seca del pasto "brasileño" en tres épocas de corte con tres niveles de nitrógeno

39

TABLA X

Comparación de los promedios de materia seca del pasto "brasileño" en tres épocas de corte. Prueba de Tukey

40

TABLA XI

Comparación de los promedios de materia seca del pasto "brasileño" después de la aplicación de tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey

42

TABLA XII

Comparación de los promedios de materia seca del pasto "brasileño" para la primera época de corte con tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey ..

43

TABLA XIII	Comparación de los promedios de materia seca de pasto "brasileño" para la segunda época de corte con tres variedades de nitrógeno. Prueba de Tukey	44
TABLA XIV	Comparación de los promedios de materia seca del pasto "brasileño" para la tercera época de corte con tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey	45
TABLA XV	Porcentajes de proteína del pasto "brasileño" obtenida en tres épocas de corte con tres niveles de nitrógeno	46
TABLA XVI	Análisis de variancia para los promedios de proteína del pasto "brasileño" en tres épocas de corte con tres niveles de nitrógeno	47
TABLA XVII	Comparación de los promedios de proteína del pasto "brasileño" para tres épocas de corte. Prueba de Tukey	49
TABLA XVIII	Comparación de los promedios de proteína del pasto "brasileño" después de la aplicación de tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey	50

TABLA XIX TABLA I	Comparación de los promedios de proteína del pasto "brasileño" para la primera época de corte con tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey	51
----------------------	--	----

TABLA XX TABLA II	Comparación de los promedios de proteína del pasto "brasileño" para la segunda época de corte con tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey	52
----------------------	--	----

TABLA XXI TABLA III	Comparación de los promedios de proteína del pasto "brasileño" para la tercera época de corte con tres niveles de nitrógeno. Prueba de Tukey	53
------------------------	--	----

TABLA XXII TABLA IV	Costos de establecimiento del pasto "brasileño" para una extensión de <u>u</u> na hectárea	55
------------------------	--	----

TABLAS AFENDICE

Pág.

TABLA I	Resultados del análisis de fertilidad del suelo tomado a una profundidad de 0,15 metros en el lote de experimentación	12
Figura 2.	.....	65
Figura 3.	.....	14

TABLA II	Análisis bromatológico en base de materia seca de tallos y hojas de pasto "brasileño" en estado de prefloración en la Finca "Lope" del SENA	12
Figura 4.	.....	66
Figura 5.	.....	22

TABLA III	Análisis Bromatológico en base de materia seca de tallos y hojas del pasto "brasileño" en estado de floración en la Finca "Lope" del SENA	67
Figura 6.	.....	23

TABLA IV	Análisis Bromatológico en base de materia seca de tallos y hojas del pasto "brasileño" en estado de maduración en la Finca "Lope" del SENA	24
Figura 7.	.....	68
Figura 8.	.....	25

Figura 8.	Desarrollo del pasto, con 150 Kg/ha de nitrógeno en estado de floración	25
Figura 9.	Desarrollo del pasto, con 0 Kg/ha de nitrógeno en estado de floración	25

FIGURAS

Pág.

Figura 1.	Material vegetativo utilizado para la propagación del pasto "brasileiro" del segundo corte	12 27
Figura 2.	Siembra de cepas del pasto "brasileiro"	14
Figura 3.	Desarrollo del pasto, a los 30 días después de la siembra	15
Figura 4.	Desarrollo del pasto "brasileiro", en estado de prefloración, a los 160 días después de la siembra	22
Figura 5.	Desarrollo del pasto, con 0 Kg/Hect de nitrógeno en estado de floración, a los 100 días después del primer corte	23
Figura 6.	Desarrollo del pasto, con 50 Kg/Hect de nitrógeno en estado de floración	24
Figura 7.	Desarrollo del pasto, con 100 Kg/Hect de nitrógeno en estado de floración	25
Figura 8.	Desarrollo del pasto, con 150 Kg/Hect de nitrógeno en estado de floración	26
Figura 9.	Desarrollo del pasto, con 0 Kg/Hect	

de nitrógeno en estado de maduración, a los 102 días después del segundo corte 27

Figura 10. Desarrollo del pasto, con 50 Kg/hect de nitrógeno en estado de maduración 28

Figura 11. Desarrollo del pasto, con 100 Kg/Hect de nitrógeno en estado de maduración 29

Figura 12. Desarrollo del pasto, con 150 Kg/Hect de nitrógeno en estado de maduración 30

Figura 13. Efecto del nitrógeno en el crecimiento del pasto "brasileño". A la izquierda parcela con 150 Kg/Hect de este elemento y a la derecha parcela sin fertilización 33

(1) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Carlos Severino Valencia, I.A.

- 1 -

**RESPUESTA DEL PASTO BRASILEIRO (*Phalaris* sp.) A LA APLICACION
DE DIFERENTES NIVELES DE NITROGENO (+)**

Por

ARTURO CASSETA MUÑOZ
RICARDO JURADO CALVACHE

I. INTRODUCCION

Los estudios existentes en el País, demuestran claramente la necesidad de suministrar nitrógeno a las gramíneas si se desea aumentar la producción de forraje y la calidad del mismo, con lo cual se consigue un aumento en la capacidad de sostenimiento de los animales para un buen crecimiento y producción.

La frecuencia con que dicho nutriente debe aplicarse está condicionada principalmente por factores tales como: el estado de fertilidad del suelo, el régimen de lluvias existentes en la región y los requerimientos de la especie empleada (18).

Se ha demostrado claramente que el elemento más limitante en la producción de pastos es el nitrógeno, y solo se ha encontrado satisfactorio hacer aplicaciones de fósforo y potasio después de un tiempo prudencial de corte (29).

(+) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Carlos Serrano Valencia, I.A.

En la actualidad el uso de fertilizantes nitrogenados en el cultivo de pastos de clima frío es poco. Una de las causas principales es la falta de investigación.

Se destaca que este es el segundo trabajo técnico experimental y el primero en el aspecto de fertilización que se hace en esta gramínea que está llamada a resolver muchos problemas en clima frío.

En consideración a lo anterior se planteó el presente estudio con el fin de proporcionar las bases de un adecuado sistema de fertilización nitrogenada para el pasto "brasileño" y cuyos objetivos fueron: evaluar el efecto de la adición de nitrógeno sobre el rendimiento de materia verde, materia seca, proteína y posible capacidad de carga del pasto en mención.

Los pastos de corte son gramíneas y leguminosas de alto rendimiento, que pueden usarse para suplementar al pastoreo y sin ellas no hay un considerable incremento en la producción (29).

Es natural que una industria lechera, para que resulte rentable debe contar con pastos en muy buenas condiciones, no solamente en lo que se refiere a su valor nutritivo sino también a los altos rendimientos (27).

Castellano y Richardson (30) afirman que el pasto "brasileño" tiene un rendimiento de 23 y 123 Ton/ha en los estados de pastoreo y en corte respectivamente. En la pr-

La revisión bibliográfica referente a este tema se ha generalizado en vista de la escasa literatura especializada.

Para Griffith (21) el pasto constituye la principal fuente de alimentación del ganado y puede asegurarse que, a pesar de los adelantos recientemente alcanzados en la alimentación con cereales, los pastos seguirán manteniendo su importancia.

La observación del comportamiento de los pastos de corte según Escobar, Baird y Crowder (17) es de mucha importancia, pues a pesar de que la forma de explotación ganadera es la extensiva, en algunos lugares, generalmente, cerca de las ciudades se han establecido hatos que producen altos rendimientos de leche y que utilizan para la alimentación de sus animales pastos de corte.

Los pastos de corte son gramíneas y leguminosas de alto rendimiento, que pueden usarse para suplementar el pastoreo y sin ellos no hay un verdadero incremento en la producción (29).

Es natural que una industria lechera, para que resulte económica debe contar con pastos en muy buenas condiciones, no solamente en lo que se refiere a su valor nutritivo sino también a los altos rendimientos (27).

Gavilanes y Marinovich (20) afirman que el pasto "brasileño" tiene un rendimiento de 33 y 133 Ton/Hect en los estados de prefloración y maduración respectivamente. En la ac-

tualidad se han obtenido producciones de más de 200 Ton/Hect.

Posteriormente estos resultados son corroborados por Jurado y Medina (25), quienes en su trabajo realizaron un muestreo del área y establecieron la producción de forraje verde por hectárea en 33 toneladas correspondientes al primer corte y a una altura de 1.40-1.50 metros en estado de prefloración.

✓ Chaverra y Gutiérrez (8) dicen que el ambiente es uno de los tres factores (Suelo, ambiente y edad) que determinan la productividad, la cual depende de la producción de forraje por hectárea y producción por animal.

De Alba (1) manifiesta que en las zonas donde el costo de los concentrados es alto con respecto al de la leche se requiere la alimentación a base de forrajes de alta calidad, principalmente en América Latina.

✓ Uribe (37) enfatiza que el primer paso en la evaluación de un pasto es la determinación de los nutrientes, en los tallos y hojas.

✓ En una explotación de praderas no es suficiente tener el pasto adaptado al medio, sino que es necesario además de la cantidad la calidad. En este aspecto el contenido de proteína, fibra cruda, grasa, carbohidratos y minerales juegan papel importante en la nutrición animal (8).

De acuerdo a la cantidad de forraje verde por hectárea, consumo promedio de forraje por animal día y teniendo en cuenta el tiempo de recuperación del pasto "brasileño", Jurado y Medina (25) determinaron la capacidad de sostenimiento

to en 6.01 animales por hectáreas. Haciendo una compar. con respecto a los pastos más comunes que se utilizan en alimentación del ganado lechero en climas fríos es de anot. una apreciable ventaja del pasto "brasileño" con relación a éstos, ya que en pastos de clima frío bajo condiciones de ma nejo adecuado la máxima capacidad de sostenimiento reportada en el País ha sido de 4.5 animales por hectárea.

Morrison (29) afirma que las plantas jóvenes son mucho más ricas en proteínas por unidad de materia seca, que las mismas plantas en fases posteriores de desarrollo y a medida que la planta madura (28) los porcentajes de proteína disminuyen con el aumento de contenido de fibra.

Para Monsalve y Alarcón (28) la cantidad de proteína en las hojas siempre es superior a la de los tallos. Ratificando esta afirmación Cavilanes y Marinovich (20) aseguran que el contenido de nutrimentos en las hojas está en el rango de buenos a excelentes, además de la carotina, fuente de vitamina A constituyente de las hojas verdes.

El principio de floración marca un límite por encima del cual la proteína disminuye, la fibra y el contenido de lignina aumentan, con la consecuente disminución de la digestibilidad del forraje (8).

De Alba (1) manifiesta que la fibra cruda comprende la celulosa y sustancias afines como hemicelulosas que son digeridas con bastante facilidad por los ruminantes adultos, y otra parte casi absolutamente inútil a cualquier animal, la lignina.

Sample (33) sostiene que la deficiencia de proteínas es común en la alimentación del ganado. Los síntomas especifi-

cos de ésta deficiencia son similares, en parte, a los que produce una insuficiente absorción energética.

La fertilización nitrogenada incrementa la producción de forraje y el contenido de proteína (porcentaje), de los pastos (5, 28, 38).

Entre los productores lecheros es práctica común el uso de fertilizantes para mejorar la calidad y palatabilidad de las pasturas, así como para estimular la precocidad y el rendimiento total de estas (33).

Bernal (6) en un ensayo sobre la aplicación de nitrógeno bajo condiciones controladas y efecto de la profundidad del nivel freático en Phalaris arundinacea, ha demostrado que la producción de materia seca de las hojas y tallos se aumentó notablemente en el corte siguiente a la aplicación de nitrógeno y el número de hojas por tallo llegó casi a duplicarse. Las hojas tuvieron mayor concentración de nitrógeno que los tallos.

Crowder y Riveres, citados por Quintero y Bernal (31) encontraron respuesta significativa a aplicaciones de 100 Kg/Hect de nitrógeno después de cada corte en pasto Guinea (Pennisetum maximum Jacq.).

El pasto Elefante (Pennisetum purpureum Schumach.) ha respondido a las aplicaciones de nitrógeno, independientemente de la distancia de siembra, altura de corte y frecuencia de corte; se ha registrado aumentos de más de 100% con la aplicación de 100 Kg/Hect después de cada corte. Es de anotar que el "brasileño" se asemeja mucho a éste pasto, pero en medios diferentes (14, 15, 22, 26).

Silva (34) indica que para el establecimiento del pasto "brasileño" se debe aplicar Galfos en dosis de 500 Kg/hect y 100 Kg/hect de úrea después de cada corte.

Según Cooke (11) al fertilizar los pastos permanentes, la única variante del método de aplicación al voleo de los abonos es colocarlos en bandas bajo la superficie.

Bucloman y Brady, citados por Ordóñez y Valencia (30) dicen que el nitrógeno es esencial para el desarrollo de la planta, dá a ésta un mayor desarrollo foliar, mayor succulencia, ya que constituye la mayor parte de las proteínas, al igual que los protoplasmas y los carbohidratos.

La extensión del área foliar asequible a la fotosíntesis es, en general proporcional a la cantidad de nitrógeno suministrada; siendo ésta una de las principales funciones del nitrógeno en la planta.

(3) Crowder (13) dice que con una buena mezcla de gramíneas y leguminosas se requieren cantidades menores de nitrógeno aplicadas con menos frecuencia.

Los pastos de corte con su elevado rendimiento extraen grandes cantidades de nutrientes del suelo, y el descenso en su producción se puede evitar con la aplicación de abonos, principalmente nitrogenados.

Iljin (24) al referirse a la influencia ejercida por el suelo sobre la composición química de la planta manifiesta: "Que ésta es muy grande"; una misma especie desarrollada sobre distintos suelos difiere una de otra en mayor grado, que distintas especies que crecen en el mismo suelo.

Según Monsalve y Alarcón (28) se obtiene muy poco o ningún beneficio con las aplicaciones de nitrógeno en el momento de la siembra o del trasplante del material vegetativo.

El nitrógeno en la forma orgánica no está disponible para las plantas.
Generalmente, los fertilizantes que suministran nitrógeno al suelo, contienen nitratos o sales amoniacales que se convierten rápidamente en nitrato dentro del suelo (10).

Los nitratos son la forma mineral de los compuestos nitrogenados que en mayor proporción son absorbidos directamente por las plantas. Una vez en el interior de ellas se transforma rápidamente pasando a formar parte de la materia orgánica vegetal especialmente de las proteínas (4).

La úrea que contiene hasta el 46% de nitrógeno, ofrece la mayor concentración de nitrógeno de todos los fertilizantes secos. En sí, no lleva nitrógeno en una forma que sea utilizada fácilmente por las plantas. Sin embargo, cuando se aplica, en pocos días se convierte en la forma amoniacal (3).

Cuando se agregan cantidades de fertilizante nitrogenado de hasta 448 Kg/Hect, se recobra casi un 60% bajo la forma de aumento en el rendimiento del forraje (33).

Allison (2) dice que se han encontrado distintos resultados que consistentemente señalan la pérdida por lixiviación tanto del nitrógeno que contiene el suelo, como el proveniente de las aplicaciones de fertilizantes.

Buchanan y Brady (7) indican que las pérdidas de nitrógeno por lixiviación en suelos desnudos alcanza la cifra de 78 Kg/Hect/año, mientras que se reduce a 9 kilos/Hect/año,

LII. MATERIALES Y MÉTODOS

cuando hay rotación, y a 3 kilos cuando el suelo está cubier
to con pastos.

1. Localización

El nitrógeno en la forma orgánica no está expuesto a per
derse, excepto por efecto de la erosión (36).

de Julio de 1973 en la zona de estudio de la ciudad
de Pasto, jurisdicción del Municipio de Pasto, Departamento
de Narino y a una altura sobre el nivel del mar de 2700 m,
en los predios de la Finca "Copa" del CIRA.

Para tener conocimiento del estado de fertilidad del
suelo, se procedió a la toma de muestras del lote a una pro
fundidad de 0.15 m, en una zona de la siembra. Estas mues
tras fueron analizadas en el Laboratorio de Suelos de la Fa
cultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Narino y
los resultados se expresan en la Tabla I del Apéndice.

2. Ecología

La zona de estudio está clasificada según Espínel y
Montenegro (19) de acuerdo al sistema propuesto por Holdridge
como Bosque seco Montano bajo (B-III), con una temperatu
ra media de 14°C, y una precipitación anual de 700 a 1000
mm, siendo las épocas de lluvias de Mayo a Agosto y de Sep
tiembre a Noviembre (9).

3. Materiales

Se utilizaron en el campo, balanzas y reglas para de
terminar volúmenes, alturas y distancias de siembra, ho
jas de piletismo, Gran del 100 de nitrógeno y sales e in
terías Thomas.

III. MATERIALES Y METODOS

Se usó pasto "Brazillero" en forma de copas, obtenido de una plantación vecina de la misma Institución (Figura 1).

1. Localización

El trabajo se realizó del 28 de Junio de 1975 al 1 de Julio de 1976 en un lote situado al oriente de la ciudad de Pasto, jurisdicción del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño y a una altura sobre el nivel del mar de 2799 m, en los predios de la finca "Lope" del SENA.

Pra tener conocimiento del estado de fertilidad del suelo, se procedió a la toma de muestras del lote a una profundidad de 0.15 m, un mes antes de la siembra. Estas muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño y los resultados se expresan en la Tabla I del Apéndice.

2. Ecología

La zona de estudio está clasificada según Espinal y Montenegro (19) de acuerdo al sistema propuesto por Holdridge como Bosque seco Montano bajo (Bs-Mb), con una temperatura media de 14°C, y una precipitación anual de 700 a 1000 mm, siendo las épocas de lluvias de Marzo a Mayo y de Septiembre a Noviembre (9).

3. Materiales

Se utilizaron en el campo, balanza y reglas para determinar rendimientos, alturas y distancias de siembra, bolsas de polietileno, úrea del 46% de nitrógeno y calfos o Ecorias Thomas.

Se usó pasto "brasileño" en forma de cepas, obtenido de una plantación vecina de la misma Institución (Figura 1).

Se empleó en el Laboratorio balanza de precisión para peso de material verde y seco y los correspondientes equipos de Análisis Bromatológico, además de molino Wiley Standar No. 3 con tamiz de 1 mm.

4. Métodos

4.1 Preparación del Suelo

Fue necesario realizar una arada, una rastrilla da y una nivelada para dejar el terreno en condiciones de cultivo.

4.2 Trazado

La dimensión del terreno fué de 45 m de largo por 19,20 m de ancho, con una área de 864 metros cuadrados.

Se trazaron 16 parcelas de 11,25 m de largo por 4,80 m de ancho.

4.3 Siembra

Convenientemente preparado y trazado el terreno se hizo una aplicación de Calfos en dosis de 500 Kg/hect al voleo.

Se procedió a plantar manualmente una cepa por sitio a una profundidad de 0.10 m y a una distancia entre

... de 0.25 m y entre plantas de 0.75 m, se sembraron 100
... por parcela con un total de 1440 plantas.



... a los 1

4.4

un diseño de bloques
... parcelas
... cada una con
... de nitrógeno
... con los niveles

4.3.1 Procedimiento Experimental

Figura 1. Material vegetativo utilizado para la propagación del pasto "brasiler".

El control de malezas se efectuó en forma manual, después de cada corte y antes de la siembra del pasto. Foto: Autores.

4.3.2 Fertilización

Los diferentes niveles de nitrógeno se aplicaron...

surcos de 0.80 m y entre plantas de 0.75 m, en cantidad de 90 cepas por parcela con un total de 1440 (Figura 2).

En la Figura 3, se observa el desarrollo del pasto a los treinta días después de la siembra.

4.4 Diseño Experimental

4.4.1 Experimento con niveles de nitrógeno

Se estableció el ensayo sobre la base de un diseño de Bloques al azar que posteriormente se analizó como parcelas divididas. Se usaron cuatro bloques, compuesto cada uno con cuatro parcelas. Los subtratamientos (Niveles de nitrógeno) distribuidos al azar en los bloques, fueron los siguientes:

N ₀	:	Testigo
N ₁	:	50 Kg/Hect
N ₂	:	100 Kg/Hect
N ₃	:	150 Kg/Hect

4.5 Procedimiento Experimental

4.5.1 Labores Culturales

El control de malezas se efectuó en forma manual, después de cada corte y aprovechando la baja altura del pasto.

4.5.2 Fertilización

Los diferentes niveles de nitrógeno se a



Figura 2. Siembra de cepas del pasto "brasileño".

Foto: Autores.

... en forma, la primera dosis después del primer corte
... y la segunda después del segundo corte. Como muestra en
... del 40%.



Figura 3. Desarrollo del pasto, a los 30 días después de la siembra.

Foto: Autores.

... de cada una de las parcelas, en los alrededores de las parcelas
... y se realizó el secado de las muestras
... (12). Los resultados obtenidos se presentan en las Tablas de
... III y IV del presente.

... de las parcelas

... a los 100 días después de la siembra en

plicaron en banda, la primera dosis después del primer corte y la segunda después del segundo corte. Como fuente se usó úrea del 46%.

4.5.3 Toma de muestras

Las muestras del pasto para el análisis bromatológico del laboratorio se llevaron a cabo de acuerdo a las técnicas que recomienda Cortés y Viveros (12).

Para cada parcela y en cada uno de los estados de prefloración, floración y maduración se tomaron muestras al azar de tallos y hojas.

El estado de prefloración se tomó cuando la panícula empezó a emerger; el estado de floración, cuando la distancia entre la base de la panícula y la hoja bandera era aproximadamente 0.10 m y el estado de maduración cuando las flores empezaron a tornarse amarillentas (20).

4.5.4 Análisis Bromatológico del pasto

Se pasaron 200 gramos de materia fresca de cada una de las parcelas, en los estados de prefloración, floración y maduración y se realizó el secado de las mismas. Luego se procedió a molerlas y se hizo el análisis bromatológico siguiendo el método recomendado por Cortés y Viveros (12). Los resultados obtenidos se indican en las Tablas II, III y IV del apéndice.

4.5.5 Epocas de corte

A los 166 días después de la siembra se

efectuó el primer corte, 101 días después el segundo corte y 103 días después el tercer corte del pasto "brasileño"; realizando ésta labor con machete. La altura de corte de las plantas se hizo a partir de 0.15 m sobre el suelo.

En la Tabla El material cosechado de cada parcela fue pesado para obtener el rendimiento en peso.

4.6 Análisis Estadístico

El análisis estadístico, en el experimento se efectuó con base en las dos variables de respuesta: rendimiento y contenido de proteína en el pasto (35). Se sacaron los porcentajes de materia seca y proteína bruta, los cuales se transformaron a arco seno $\sqrt{\%}$. Finalmente y para discriminar el efecto de cada uno de los tratamientos se hizo la Prueba de Tukey.

III. La prueba de Tukey para las épocas de corte, indicó que en la segunda y tercera época se obtuvo mayor peso de materia verde que en la primera época, debido a la mayor altura y desarrollo de las plantas (Figuras 4 a 12). Además, en la tercera época de corte, la producción de forraje verde fue superior a la obtenida en la segunda época.

Por estos resultados, se prueban que los planes de respuesta a la aplicación de nitrógeno después del primer corte, concentran los mayores rendimientos en el tercer corte donde las plantas fueron de mayor tamaño y de hojas más anchas.

Consecuentemente, se prueban que los planes de respuesta (23) en un tercer ciclo de corte y utilizando como forraje para obtener la mayor producción de forrajes posibles.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Efecto del nitrógeno sobre rendimiento de materia verde del pasto "brasilerero" (Phalaris sp.).

En la Tabla I, aparecen los rendimientos de materia verde del pasto "brasilerero" en tres épocas de corte.

En la Tabla II, se incluye el análisis de variancia, donde se observan diferencias altamente significativas para épocas de corte y para niveles de nitrógeno, y significativas para la interacción épocas de corte por niveles de nitrógeno.

4.1.1 Épocas de corte

En la Tabla III, la prueba de Tukey para las épocas de corte, indica que en la segunda y tercera época hubo mayor peso de materia verde que en la primera época, debido a la mayor altura y macollamiento de las plantas (Figura 4 a 12). Además, en la tercera época de corte, la producción de forraje verde fué superior a la obtenida en la segunda época.

Por estos resultados, se presume que las plantas responden a la aplicación de nitrógeno después del primer corte, encontrándose los mayores rendimientos en el tercer corte donde las plantas fueron de mayor tamaño y de hojas más anchas.

Comparativamente, Herrera, Ramírez y Lotero (23) en un tercer ciclo de corte y utilizando sorgo forra pero obtuvieron la mayor producción de forraje; posiblemente

ANÁLISIS DE VARIANZA SOBRE DATOS DE TABLA I EN UNO DE FORRAJE DEL PASTO "BRASILEIRO"
PRODUCCION DE FORRAJE DEL PASTO "BRASILEIRO" (KG/PARCELA) OBTENIDA EN TRES EPOCAS DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO

Bloques	Epoas de Corte	NIVELES DE NITROGENO (Kg/Hect)		
		0	50	100
I	1a.	52	90	68
	2a.	39	96	156
	3a.	45	142	189
II	1a.	57	62	75
	2a.	35	40	141
	3a.	43	60	176
III	1a.	90	76	65
	2a.	21	69	123
	3a.	25	82	134
IV	1a.	90	73	86
	2a.	80	89	112
	3a.	139	103	130

1a. = Prefloración
 2a. = Floración
 3a. = Maduración

TABLA II

ANALISIS DE VARIANCA SOBRE DATOS DE RENDIMIENTO DE FORRAJE DEL PASTO "BRASILERO" EN TRES EPOCAS DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO

Fuente de Variación	C.L.	S.C.	C.M.	F.C.	5%	1%
Bloques	3	3.002,89	1.000,96			
Tratamientos	2	17.742,04	8.871,02	22.5505**	5,14	10,93
Residuo (a)	6	2.360,30	393,38			
Parcelas Principales	11	23.105,23	2.100,47			
Subtratamientos	3	46.378,23	15.459,41	18,862**	2,96	4,60
Tratm x Subtratam	6	16.943,71	2.823,95	3,44*	2,46	3,56
Residuo (b)	27	22.129,31	819,60			
Valor de Probabilidad						
	58	131.661,74	31.468,79	44,85		

* = Significativo al nivel del 5% de probabilidad

** = Significativo al nivel del 1% de probabilidad

TABLA III
 COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS DE FORRAJE DEL PASTO "BRASILERO"
 EN TRES EPOCAS DE CORTE. PRUEBA DE TUKEY

	3a. EPOCA 122,88	2a. EPOCA 101,94
1a. EPOCA 75,88	6,70**	3,71**
2a. EPOCA 101,94	2,98†	

Valor de Tukey 5% = 2,45 † Significativo al nivel del 5% de probabilidad.

Valor de Tukey 1% = 3,71 ** Significativo al nivel del 1% de probabilidad.



Figura 4. Desarrollo del pasto "brasillero", en estado de prefloración, a los 160 días después de la siembra.

Foto: Autores.



Figura 5. Desarrollo del pasto, con 0 Kg/Hect de nitrógeno en estado de floración, a los 100 días después del primer corte.

Foto: Autores.



Figura 6. Desarrollo del pasto, con 50 Kg/
Hect de nitrógeno en estado de
floración.

Foto: Autores.



Figura 7. Desarrollo del pasto, con 100 Kg/
Hect de nitrógeno en estado de flo-
ración.

Foto: Autores.

Foto: Autores.



Figura 8. Desarrollo del pasto, con 150 Kg/
Hect de nitrógeno en estado de
floración.

Foto: Autores.



Figura 9. Desarrollo del pasto, con 0 Kg/
Hect de nitrógeno en estado de
maduración, a los 102 días des-
pués del segundo corte.

Foto: Autores.



Figura 11. Desarrollo del pasto, con 100 kg/ha de nitrógeno en estado de maduración.

Figura 10. Desarrollo del pasto, con 50 Kg/Hect de nitrógeno en estado de maduración.

Foto: Autores.



Figura 11. Desarrollo del pasto, con 100 Kg/
Hect de nitrógeno en estado de ma-
duración.

Foto: Autores.



Figura 12. Desarrollo del pasto, con 150 Kg/Hect de nitrógeno en estado de na duración.

Foto: Autores.

4.1.3 Interacción época de corte por niveles de nitrógeno.

Los rendimientos de forraje verde, del pasto "brasileiro" obtenidos en tres épocas de corte con la ev

te como consecuencia de un mayor desarrollo de las macollas, lo cual favoreció la asimilación del fertilizante aplicado al final del segundo ciclo.

4.1.2 Niveles de nitrógeno

En la Tabla IV, la prueba de Tukey para los niveles de nitrógeno, indica que las aplicaciones en dosis de 100 y 150 kilogramos por hectárea (Kg/Hect) de nitrógeno no presentan diferencias entre sí, pero son superiores a las dosis de 0 y 50 Kg/Hect en producción y altura (Figura 13).

Las dosis de 0 y 50 Kg/Hect de nitrógeno no difieren entre sí. Entonces se obtiene que el pasto "brasileño" responde bien a las aplicaciones mayores de 50 Kg/Hect de nitrógeno, en este caso de 100 y 150 Kg/Hect recomendándose en términos generales niveles de 100 Kg/Hect.

Ratificando esta afirmación Silva (35), justifica la aplicación de nitrógeno en dosis de 2 bultos de urea por hectárea, después de cada corte (100 Kg/Hect).

Es posible que a dosis mayores de 100 Kg/Hect la asimilación del nitrógeno y el poder de convertibilidad del pasto "brasileño" se sature produciéndose pérdidas económicas en las mayores aplicaciones.

4.1.3 Interacción épocas de corte por niveles de nitrógeno.

Los rendimientos de forraje verde, del pasto "brasileño" obtenidos en tres épocas de corte con la a-

TABLA IV
 COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS DE FORRAJE DEL PASTO "BRASILERO" DESPUES
 DE LA APLICACION DE TRES NIVELES DE NITROGENO. PRUEBA DE

T U K E Y

	150 Kg 136,16	100 Kg 121,25	50 Kg 81,83
0 Kg 59,66	6,72**	5,27**	1,89NS
50 Kg 81,83	4,82**	3,37**	
100 Kg 121,25	1,44NS		

Valor de Tukey 1% = 2,77 ** Significativo al 1% de probabilidad
 NS No significativo



Figura 13. Efecto del nitrógeno en el crecimiento del pasto "brasileiro". A la izquierda parcela con 150 Kg/Hect de este elemento y a la derecha parcela sin fertilización.

Foto: Autores.

plicación de tres niveles de nitrógeno y de acuerdo a la prueba de Tukey, se observan en las Tablas V, VI y VII.

En la primera época de corte, no hubo diferencia entre rendimientos ya que las plantas son jóvenes y como se ha observado las plantas responden a las aplicaciones de nitrógeno a partir del segundo corte. Por consiguiente en la segunda y tercera época de corte, los rendimientos de forraje verde con 100 y 150 Kg/Hect de nitrógeno, estadísticamente son similares, pero difieren con el testigo y con el nivel de 50 Kg/Hect, observándose que las aplicaciones de nitrógeno son necesarias para aumentar la capacidad de producción del pasto "brasileño", la cual es óptima en el nivel de 100 Kg/Hect de nitrógeno.

4.2 Efecto sobre el contenido de materia seca en el pasto.

En la Tabla VIII, aparecen los porcentajes de materia seca del pasto "brasileño", en tres épocas de corte.

En el análisis de variancia (Tabla IX), se detectaron diferencias altamente significativas para épocas de corte y para niveles de nitrógeno.

4.2.1 Épocas de corte

En la Tabla X, la prueba de Tukey para las épocas de corte, indica que la tercera época fué la mejor para la obtención de materia seca, ya que las plantas tienen mayor capacidad de convertibilidad de alimentos, mientras que en la segunda época tienen mayor proporción de agua; entonces en la tercera época hay mayor cantidad de compuestos, los cuales necesariamente deben sobresalir en peso cuando se ha perdido agua.

TABLA V

COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS DE FORRAJE DEL PASTO "BRASILERO"
 PARA LA PRIMEVA EPOCA DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO.

PRUEBA DE TUKEY

	150 Kg 82,50	100 Kg 75,25	50 Kg 73,50
0 Kg	72,25	0,50 NS	0,14 NS
50 Kg	73,50	0,44 NS	0,08 NS
100 Kg	75,25	0,35 NS	0,06 NS

NS = No significativo

Significativo al nivel del 1% de probabilidad

NS No significativo

TABLA VI

COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS DE FORRAJE DE PASTO "BRASILEIRO"
 PARA LA SEGUNDA EPOCA DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO.

PRUEBA DE TUKEY

	0 Kg	50 Kg	100 Kg	50 Kg
	43,75	73,50	130,75	73,50
	5,62**	4,15**	4,29**	1,46 NS
	1,32 NS			

Valor de Tukey al 1% = 2,77 ** Significativo al nivel del 1% de pro-

babilidad de Tukey al 1% = 2,77 * Significativo al nivel del 5% de probabi-

NS No significativo

NS No significativo

TABLA VII

COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS DE FORRAJE DEL PASTO "BRASILEÑO"
PARA LA TERCERA EPOCA DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO.

		PRUEBA DE TUKEY		
		150 KG 174,50	100 KG 157,25	50 KG 96,75
0KG		5,50 ⁺⁺	4,65 ⁺⁺	1,66 ^{NS}
50 KG		3,84 ⁺⁺	2,98 ⁺⁺	
100 KG		0,85 ^{NS}		
Valor de Tukey al 1% = 2,77				
Significativo al nivel del 1% de probabilidad.				
NS No significativo				

1a. = Yndolección
2a. = Floculada
3a. = Indurecida

**PORCENTAJES DE MATERIA SECA DEL PASTO "BRASILEIRO" OBTENIDA EN TRES EPOCAS DE
CORTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO**

B l o q u e s	Epo cas de Corte	N I V E L E S D E N I T R O G E N O (K g / H e c t a)		
		0	50	100
I	1a.	30,42	28,86	30,55
	2a.	35,95	32,53	35,03
	3a.	38,34	37,06	38,09
II	1a.	30,72	30,91	28,68
	2a.	36,66	34,09	33,38
	3a.	37,74	38,02	36,38
III	1a.	20,26	30,33	30,34
	2a.	36,74	36,31	33,18
	3a.	38,26	38,47	35,64
IV	1a.	28,52	28,66	28,90
	2a.	33,91	32,92	32,56
	3a.	37,35	37,39	35,56

1a. = Pafloración
 2a. = Floración
 3a. = Maduración

TABLA IX

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE MATERIA SECA DEL PASTO "BRASILEIRO"
 EN TRES EPOCAS DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITRÓGENO

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	5%	1%
Bloques	3	10,89	3,63			
Tratamientos	2	438,74	219,37	685,53**	5,14	10,93
Residuo (a)	6	1,93	0,32			
Parcelas principales	11	451,56	41,05			
Subtratamientos	3	19,36	6,45	4,64**	2,96	4,60
Tratam x Subtratam	6	9,86	1,64	1,17 ^{NS}	2,46	3,56
Residuos (b)	27	37,72	1,39			
	58	970,06	273,84	691,34		

Valor de Tukey al 1% = 10,93 ** Significativo al nivel del 1% de probabilidad
 NS No significativo

TABLA X

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE MATERIA SECA DEL PASTO "BRASILERO"
EN TRES EPOCAS DE CORTE. PRUEBA DE TUKEY

	3a. EPOCA 37,11	2a. EPOCA 34,00
1a. EPOCA	29,33	23,35**
2a. EPOCA	38,90**	15,55**

Valor de Tukey = 3,71 ** Significativo al nivel del 1% de probabilidad.

4.2.2 Niveles de nitrógeno

En la Tabla XI, la prueba de Tukey para los niveles de nitrógeno, se observa que entre manos nitrógenohaya, va a haber mayor peso de materia seca, porque los tejidos con mayores aplicaciones de nitrógeno son mas ricos en agua.

4.2.3 Interacción época de corte por niveles de nitrógeno.

En las Tablas XII, XIII y XIV, aparecen las pruebas de Tukey para el contenido de materia seca, en tres épocas de corte. Al incrementarse las dosis de nitrógeno, el pasto adquiere mayor gustosidad, por su mayor contenido de agua, por consiguiente menos contenido de materia seca.

Por lo anterior se deduce que el contenido de agua, está íntimamente relacionado con el contenido de materia seca.

4.3 Efecto sobre el contenido de proteína en el pasto

En la Tabla XV, aparecen los porcentajes de proteína bruta del pasto, en tres épocas de corte.

En la Tabla XVI, el análisis de variancia indica diferencias altamente significativas para las dosis de nitrógeno y significativas para la interacción épocas de corte por niveles de nitrógeno.

4.3.1 Épocas de corte

Al realizar la prueba de Tukey para las é-

TABLA XI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE MATERIA SECA DEL PASTO "BRASILEIRO" DESPUES DE LA APLICACION DE TRES NIVELES DE NITROGENO. PRUEBA DE TUKEY

	0 Kg 34,57	50 Kg 33,79	100 Kg 33,19
150 Kg			
32,91	3,45**	1,83 NS	0,58 NS
100 Kg			
33,19	2,87**	1,25 NS	
50 Kg			
33,79	1,62 NS		

Valor de Tukey 1% = 2,77 ** Significativo al nivel del 1% de probabilidad

NS No significativo.

TABLA XII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE MATERIA SECA DEL PASTO "BRASILEIRO" PARA LA PRIMERA EPOCA DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO. PRUEBA DE TUKEY

	0 KG	50 KG	100 KG
	29,98	29,69	29,66
150 KG	29,61	0,44 NS	0,09 NS
100 KG	29,66	0,38 NS	0,03 NS
50 KG	29,69	0,34 NS	

NS = No significativo

NS = No significativo
 NS = No significativo
 NS = No significativo

TABLA XIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE MATERIA SECA DE PASTO "BRASILERO" PARA LA SEGUNDA EPOCA DE CORTE CON TRES VARIETADES DE NITROGENO. PRUEBA DE TUKEY

	0 Kg	50 Kg	100 Kg
	35,81	33,96	33,53
150 Kg	32,71	3,73**	1,50 NS
100 Kg	33,53	2,74*	0,51 NS
50 Kg	33,96	2,22 NS	

Valor de Tukey al 5% = 2,05 * Significativo al nivel del 5% de probabilidad.

** Significativo al nivel del 1% de probabilidad.

NS No significativo

TABLA XIV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE MATERIA SECA DEL PASTO "BRASILEIRO" PARA LA
 TERCERA EPOCA DE CONTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO. PRUEBA DE T U KE Y

		NIVELES DE NITROGENO (Kg/Hect.)			
		0	50	100	150
150 Kg	36,37	11,77	14,63	15,24	17,26
		1,86 NS	1,63 NS		0,05 NS
100 Kg	36,41	15,01	16,08	19,09	21,03
		1,81 NS	1,59 NS		
50 Kg	37,73	14,79	14,56	14,54	17,11
		0,22 NS			
NS = No significativo					
		21,03	18,42	18,76	18,15
		16,71	17,38	16,88	20,37
		15,96	15,03	16,75	17,56

1a. Producción
 2a. Producción
 3a. Producción

ANÁLISIS DE VARIACIÓN PARA LAS PROTEÍNAS DEL PASTO "BRASILEIRO" OBTENIDA EN TRES EPOCAS DE CORTE
CON TRES NIVELES DE NITRÓGENO

Bloques	Epoocas de Corte	NIVELES DE NITRÓGENO (Kg/Hect)		
		0	50	100
I	1a.	16,36	17,99	16,73
	2a.	13,19	19,73	16,68
	3a.	12,79	14,63	13,24
II	1a.	15,21	16,08	15,09
	2a.	14,01	15,81	19,39
	3a.	13,07	13,57	16,44
III	1a.	14,79	14,94	14,54
	2a.	15,34	14,01	20,44
	3a.	12,84	13,19	18,66
IV	1a.	21,83	18,42	18,76
	2a.	16,71	17,39	16,38
	3a.	15,96	15,09	16,75

1a. Prefloración
2a. Floración
3a. Maduración

TABLA XVI

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE PROTEÍNA DEL PASTO "BRASILEIRO" EN TRES ÉPOCAS DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITRÓGENO

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	5%	1%
Bloques	3	25,65	8,55			
Tratamientos	2	97,92	18,96	3,19 ^{NS}	5,14	10,93
Residuo (a)	6	35,69	5,94			
Parcelas Principales	11	99,26	0,02			
Subtratamientos	3	67,64	22,54	7,46 ⁺⁺	2,96	4,60
Tratam x Subtratam	6	45,18	7,53	2,49 [*]	2,46	3,56
Residuo (b)	27	81,62	3,02			
	58	392,96	75,56	13,14		

Valor de Tukey al 5% - 5,14 * Significativo al nivel del 5% de probabilidad

Valor de Tukey al 1% -10,93 ++ Significativo al nivel del 1% de probabilidad

NS No significativo

pocas de corte, se observó que para la segunda época, los promedios de proteína fueron superiores a los de la primera época, por el desarrollo superior de esa época de los tejidos más ricos en proteínas; luego este desarrollo se hizo constante (Tabla XVII).

4.3.2 Niveles de nitrógeno

En la Tabla XVIII, la prueba de Tukey indica que los niveles de 150 Kg/Hect de nitrógeno, seguidos de 100 Kg/Hect son los mejores para un mayor promedio de proteína, debido a que el nitrógeno es uno de los principales constituyentes de las proteínas y parece existir en el pasto "brasileño" una relación directa entre el contenido de nitrógeno en la planta y la producción de proteínas.

Entonces a pesar de que la producción de forraje sea buena con 100 Kg/Hect de nitrógeno, es posible que los aumentos de este nutrimento mejoren la calidad alimenticia y rendimientos del pasto.

4.3.3 Interacción épocas de corte por niveles de nitrógeno.

En las Tablas XIX, XX y XXI, aparecen las pruebas de Tukey para el contenido de proteína del pasto en tres épocas de corte. En la primera época no se observó ninguna diferencia en cuanto a contenido de proteína en los niveles, ya que hasta ésta época la capacidad de absorción y asimilación del nitrógeno por parte de las plantas es baja.

En la segunda y tercera época, se observaron las mismas relaciones que en la Tabla XVIII, notándose clara

TABLA XVII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PROTEINA DEL PASTO "BRASILEIRO" PARA
TRES EPOCAS DE CORTE. PRUEBA DE
TUKEY

1a. EPOCA	15,41	2a. EPOCA	17,58	3a. EPOCA	16,70
	2,52*				1,50 NS
3a. EPOCA	16,70				

Valor de Tukey 5% = 2,45 * Significativo al nivel del 5% de probabilidad.

NS No significativo al nivel del 5% de probabilidad

NS No significativo

TABLA XVIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PROTEINA DEL PASTO "BRASILEIRO" DESPUES DE LA
 APLICACION DE TRES NIVELES DE NITROGENO. PRUEBA DE TUKEY

	150 Kg 18,31	100 Kg 16,92	50 Kg 15,85
0 Kg			
15,16	4,48**	2,50*	0,97 ^{NS}
50 Kg			
15,85	3,51**	1,52 ^{NS}	
100 Kg			
16,92	1,98 ^{NS}		

Valor de Tukey 5% = 2,05 † Significativo al nivel del 5% de probabilidad
 ** Significativo al nivel del 1% de probabilidad
 NS No significativo

TABLA XIX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PROTEINA DEL PASTO "BRASILERON" PARA LA PRIMERA EPOCA DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO. PRUEBA DE TUKEY

0 Kg	16,28	0,62 ^{NS}	0,70 ^{**}	150 Kg	17,04	0,70 ^{**}
50 Kg	16,69	0,28 ^{NS}	0,13 ^{**}	100 Kg	16,78	0,40 ^{NS}
100 Kg	16,78	0,21 ^{NS}	0,90 ^{NS}	50 Kg	16,69	0,33 ^{NS}

NS = No significativo

** Significativo al nivel del 1% de probabilidad

NS No significativo

TABLA XX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PROTEINA DEL PASTO "BRASILERO" PARA LA SEGUNDA EPOCA DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO. PRUEBA DE TUKEY

	150 KG 20,55	100 KG 18,22	50 KG 16,73
0 KG 14,81	4,70**	2,79**	1,57 NS
50 KG 16,73	3,13**	1,22 NS	
100 KG 18,22	1,90 NS		

Valor de Tukey 1% = 2,77 ** Significativo al nivel del 1% de probabilidad
NS No significativo

TABLA XXI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PROTEINA DEL PASTO "BRASILEIRO" PARA LA TERCERA EPOCA DE CORTE CON TRES NIVELES DE NITROGENO. PRUEBA DE TUKEY

	150 Kg 17,60	100 Kg 16,27	50 Kg 14,12
0 Kg			
13,66	3,22 ^{††}	2,13 [*]	0,37 ^{NS}
50 Kg			
14,12	2,85 ^{††}	1,76 ^{NS}	
100 Kg			
16,27	1,09 ^{NS}		

Valor de Tukey 5% = 2,05 † Significativo al nivel del 5% de probabilidad

†† Significativo al nivel del 1% de probabilidad

NS No Significativo

mente que niveles mayores de 100 Kg/Hect de nitrógeno incrementan el contenido de proteína, porque las plantas tienen mayor capacidad de asimilación de nitrógeno y convertibilidad en compuestos nitrogenados, debido a la mayor cantidad de tejido verde que poseen a partir de la primera época de corte.

Preparación del terreno (1 surco, 1 vestidura y 1 nivelada) La adición de dosis ascendentes de nitrógeno no provocó un incremento significativo en el contenido de proteína en el pasto. Ratificando esta afirmación Dutcher (16) y Monsalve y Alarcón (28) coinciden en que el nitrógeno es el elemento que incide directamente en el contenido proteico.

TOTAL \$ 4.659,72

MATERIALES UTILIZADOS

Material vegetativo, a \$ 0,30 cada copa	\$ 833,30
Calles	500,00
Uvas	4.600,00
TOTAL	\$ 5.933,30

ARRANQUE DEL TERRENO \$ 2.000,00

ADMINISTRACION \$ 3.000,00

EGRESOS

Trabajo mano de obra	\$ 4.659,72
Materiales utilizados	5.933,30
Arrendamiento del terreno	2.000,00
Administración	3.000,00
COSTO TOTAL	\$ 15.652,82

V. CONCLUSIÓN TABLA XXII RECOMENDACIONES

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DEL PASTO "BRASILERO" PARA UNA EXTENSION DE UNA HECTAREA

Continuación

TRABAJO HUMANO MECANICO

Preparación del terreno (1 arada, 1 rastrilla da y 1 nivelada	\$ 2.500,00
Trazado y siembra	694,44
Aplicación de abonos	347,23
Deshierbas	694,44
Imprevistos 10%	423,61
TOTAL	\$ 4.659,72

MATERIALES UTILIZADOS

Material vegetativo, a \$ 0,50 cada cepa	\$ 833,30
Calfos	500,00
Urea	4.600,00
TOTAL	\$ 5.933,30

ARRENDAMIENTO DEL TERRENO \$ 2.000,00

ADMINISTRACION \$ 3.000,00

TOTALES:

Trabajo humano mecánico	\$ 4.659,72
Materiales utilizados	5.933,30
Arrendamiento del terreno	2.000,00
Administración	3.000,00
COSTO TOTAL	\$ 15.593,02

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. La respuesta más notable del pasto "brasileiro", se obtiene con las aplicaciones de 100 y 150 Kg/Hect de nitrógeno.
2. Con adiciones ascendentes de nitrógeno en forma de urea se consiguió mejor composición química de las plantas.
3. Con niveles de 100 y 150 Kg/Hect de nitrógeno en forma de urea se incrementan los valores de proteína.
4. La mejor época de corte para el pasto "brasileiro" es la de prefloración.

Recomendaciones

1. Investigar el efecto de la fertilización con otras fuentes de nitrógeno y fertilizantes compuestos.
2. Hacer estudios a cerca de la capacidad de carga del pasto "brasileiro".
3. Evaluar la digestibilidad.
4. Estudiar el efecto de un mayor número de cortes.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó del 28 de Junio de 1975 al 1 de Julio de 1976 con el objeto de evaluar el efecto de las adiciones de nitrógeno sobre el rendimiento de forraje en materia seca, el contenido de proteína y las épocas de corte del pasto "brasileño".

La zona de estudio situada a una altura sobre el nivel del mar de 2700 m, con una temperatura promedio de 14°C y una precipitación de 700 a 1000 mm.

Se utilizó un experimento sobre la base de un diseño de bloques al azar que posteriormente se analizó como parcelas divididas, realizándose dos aplicaciones de nitrógeno después del primero y segundo corte, en dosis de 0, 50, 100 y 150 Kg/Hect, usando como fuente úrea del 46%.

Los mejores niveles para la obtención de materia seca y proteína (%) fueron 100 y 150 Kg/Hect de nitrógeno.

La mejor época de corte fué la de floración.

VIII. SUMMARY

This work was carried out from June 28th-1.975 to July 1st. 1.976, to evaluate the effect of nitrogen additions about forage yield in dry material, the protein content and the epoches of "brasilere" grass cutting.

The zone studied, located 2700 m up the sea level, 14°C average temperature and a rainfall from 700 to 1000 mm.

It was used an experiment, about the base of blocks sketch, to hazard, and after it, analyzed like divided plots, fulfilling two nitrogen applications after the first and second cuttings, in a dose of 0,50, 100 and 150 Kg/Hect, using urea of 46% as source.

The best levels to obtain dry material and protein (%) were 100 and 150 Kg/Hect of nitrogen.

Flowering was the best epoch to cut.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ALBA, J.V. DE Alimentación del ganado en América Latina. México, La Prensa Médica Mexicana, 1958. 336 p.
2. ALLISON, T.R. The enigma of soil nitrogen balance sheets. *Advances in Agronomy*. 7:213-250. 1955.
3. ANONIMO. Naturaleza del nitrógeno. *Algodón Mexicano (México)* 62:46-50. 1971.
4. _____. El Peligro de los nitratos en los forrajes. *El campo (Colombia)* 49(975):38. 1973.
5. BARRERA, C.M. Frecuencia de aplicación y dosis de nitrógeno de los pastos Raigrás anual y Raigrás inglés en la serie de suelos del Río Bogotá. *Agricultura Tropical (Colombia)* 26(12):812-821. 1970.
6. BERNAL, J. Efecto de la profundidad del nivel freático y de la aplicación de nitrógeno bajo condiciones controladas. *Revista ICA (Colombia)* 7(3):191-204. 1972.
7. BUCKMAN, H.O. y BRADY, N.C. Naturaleza y propiedades de los suelos. Trad. por R. Salord Barceló. México, UTEHA, 1960. 590 p.
8. CHAVERRA, H. y GUTIERREZ, J. Pastos y forrajes; la productividad de los pastos. Separata de la *Revista Nacional de Ganadería*, Bogotá, ICA, 1967. pp.2-4.

9. COLOMBIA. MINISTERIO DEL TRABAJO. División Técnica de Seguridad Social Campesina. Nariño. Estudio Socioeconómico de Nariño. Bogotá, Argra, 1959. 218.
10. COOKE, G.W. Epocas y métodos de aplicación de fertilizantes. Tierra (México) 24(4):269. 306. 1969.
11. _____. Epocas y métodos de aplicación de fertilizantes. Tierra (México) 24(3):191, 204. 1969.
12. CORTES, F. y VIVEROS, M. Análisis Bromatológico. Serie didáctica No. 4. Pasto, Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, 1975 25 p. (Mimeografiada).
13. GROWDER, L.V. El cultivo de los pastos de clima frío. Agricultura Tropical (Colombia) 15(1):39. 1969.
14. _____. et al. Fertilización de gramíneas tropicales y subtropicales en Colombia, Ministerio de Agricultura, División de Investigaciones Agropecuarias. Boletín de divulgación No. 2. 1963. 100 p.
15. DELGADO, C., PAEZ, J. y SILVA, J. Frecuencia de corte en siete variedades de pasto Elefante. Agricultura Tropical (Colombia) 22(10): 516-526. 1966.
16. DUTCHER, R. et al. Fundamentos de Bioquímica Agrícola. Trad. por A. Recaño. Barcelona, Salvat, 1954. 475 p.

17. ESCOBAR, L., BAIRD, G. y GROWDER, L. Fertilización de los pastos Elefante, Sorgo forrajero y Sudán en un suelo del Departamento de Córdoba. Agricultura Tropical (Colombia) 18(9):548. 1962.
18. _____, RAMIREZ, A. y LOTERO, J. Dosis y frecuencia de aplicación de nitrógeno en tres gramíneas tropicales. Agricultura Tropical (Colombia) 23 (11): 726-737. 1967.
19. ESPINAL, T.L. y MONTENEGRO, E. Formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Bogotá. Instit. Geogr. "Agustín Codazzi" Dpto. Agrolog. Canal Ramírez, 1963. 201 p.
20. GAVILANES, C. y MARINOVICH, R. Estudio general del pasto Brasileiro. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1972. 75 p. (Mecanografiada).
21. GRIFFITH, G. El nitrógeno y el valor nutritivo del pasto. Span (Inglaterra) 7(1):26-28. 1964.
22. HERRERA, G., BERNAL, J. y LOTERO, J. Altura de corte en pasto Elefante. Agricultura Tropical (Colombia) 23(11):421-527. 1967.
23. _____, RAMIREZ, A. y LOTERO, J. Dosis de nitrógeno frecuencia de aplicación en Sorgo forrajero. Supera de la Revista Agricultura Tropical (Colombia) 24(10):675. 1968.

24. ILJIN, W.S. Relación entre el suelo y la composición de las plantas forrajeras. Agronomía Tropical (Venezuela) 4(4): 25-28. 1955. Revista ICA (Colombia) 7(1):34. 1972.
25. JURADO, M. y MEDINA, P. Evaluación de la capacidad productiva de leche del pasto Brasileiro. Tesis Zootec. Bogotá, Colombia, Universidad Nacional, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1976. 65 p. (Mecanografiada).
26. LOTERO, J., BERNAL, J. y HERRERA, G. Distancia de siembra y aplicación de nitrógeno en pasto Elefante. Revista ICA (Colombia) 2(2):123-124. 1967.
27. MARIN, G. et al. Respuesta de la Avena forrajera a nitrógeno y fósforo en dos tiempos de corte, en la Sabana de Bogotá. Agricultura Tropical (Colombia) 15(5):307-317. 1959.
28. MONSALVE, S. y ALARCON, E. Necesidad de fertilización en Pastos. Temas de orientación Agropecuaria (Colombia) 76:8-16. 1975.
29. MORRISON, F.B. Alimentos y alimentación del ganado. Trad. por José Luis de la Loma. México, UTEHA, 1951 v. 1/2, 1370 p.
30. ORDOÑEZ, E. y VALENCIA, D. Respuesta del Trigo (Triticum vulgare L.) a la aplicación de nitrógeno y fósforo en un suelo del Altiplano de Pasto, Nariffo Colombia. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariffo, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1971. 57 p. (Mecanografiada).

31. QUINTERO, J. y BERNAL, J. Influencia de las dosis de nitrógeno y su frecuencia de aplicación en el rendimiento de forraje del pasto Elefante. Revista ICA (Colombia) 7(1):34. 1972.
32. RUSSELL, J.E. y RUSSELL, W.E. Las condiciones del suelo y el desarrollo de las plantas. Trad. por Gaspar González y González. 3a. ed. Madrid, Aguilar, 1964. 771.
33. SEMPLE, A.T. Avances en pasturas cultivadas y naturales. Trad. por Silvia S. Rodríguez de Cianzio. México, Hemisferio Sur, 1974. 771 p.
34. SILVA, J.V. Recomendaciones generales sobre gramíneas y leguminosas de clima frío. Pasto, ICA, 1974. 20p. (Mimeografiada).
35. SNEDECOR, G.W. Métodos Estadísticos. Trad. por Angel Reinos. México, Continental, 1970. 626 p.
36. STANFORD, G. Como opera el nitrógeno en el suelo. La Hacienda (E.U.) 66(8):20-23. 1971.
37. URIBE, H. Las jaulas y su uso en la investigación de pasto. Tesis Ing. Agr. Medellín, Colombia, Universidad Nacional, Facultad de Agronomía, 1952. p. 29 (Mecanografiada).
38. VILLAMIZAR, R., LOTERO, J. y BERNAL, J. Respuesta de la Festuca alta y media de diferentes dosis y frecuencias de aplicación de nitrógeno. Agricultura Tropical (Colombia) 26(5):261-262. 1970.

TABLA I

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIZANTES DEL SUELO TOMADO A UNA PROFUNDIDAD DE 0,15 METROS EN EL LOTE DE EXPERIMENTACIÓN

Humedad (H _v), por ciento	4,11
Áreas, por ciento	36,13
Arcillas, por ciento	28,20
Linos por ciento	35,73
Textura	Fr. v. r.
PH Potencialidades	6,46
Nitrógeno Intercambiable (N), partes por millón ...	27,31
Nitrógeno Intercambiable (N), Kg/Hect (n)	55,02
Carbono Orgánico, por ciento	1,99
Humus Orgánico, por ciento	3,42
Fósforo Aprovechable (P), partes por millón (pp) ..	8,43
Fósforo Aprovechable (P), Kg/Hect (p)	16,90
Calcio Cambiable (Ca), Kg/Hect (c)	2272,56
Magnesio Cambiable (Mg), Kg/Hect	1172,41
Potasio Cambiable (K), Kg/Hect (k)	339,66
Sodio Cambiable (Na), Kg/Hect	39,54

A P E N D I C E :

- Fv. = Franco
- Ar. = Arcilloso
- (a) = Aceptable
- (b) = Buena
- (n) = Medio
- (pp) = muy pobre

TABLA I

RESULTADOS DEL ANALISIS DE FERTILIDAD DEL SUELO TOMADO A UNA PROFUNDIDAD DE 0,15 METROS EN EL LOTE DE EXPERIMENTACION

Humedad (Pw), por ciento	6,15
Arenas, por ciento	36,13
Arcillas, por ciento	28,10
Limos por ciento	35,75
Textura	Fr-Arc.
PH Potenciométrico	6,46
Nitrógeno Intercambiable (N), partes por millón ...	27,51
Nitrógeno Intercambiable (N), Kg/Hect (M)	55,02
Carbono Orgánico, por ciento	1,99
Materia Orgánica, por ciento	3,42
Fósforo Aprovechable (P), partes por millón (mp) ..	8,45
Fósforo Aprovechable (P), Kg/Hect (mp)	16,90
Calcio Cambiable (Ca), Kg/Hect (a)	2273,56
Magnesio Cambiable (Mg), Kg/Hect	1172,41
Potasio Cambiable (K), Kg/Hect (b)	359,44
Sodio Cambiable (Na), Kg/Hect	59,64

Fr. = Franco
 Arc = Arcilloso
 (a) = Aceptable
 (b) = Bueno
 (m) = Medio
 (mp) = Muy pobre

ANALISIS BROMATOLOGICO EN BASE DE MATERIA SECA DE TALLOS Y HOJAS DE PASTO "BRASILERO"
 EN ESTADO DE PREFLOREACION EN LA FINCA "LOPE" DEL SENÁ

BLOQUES	NIVELES DE NITROGENO (Kg/Hect)	EDAD (DIAS)	ALTURA PLANTA (m)	MATERIA SECA %	HUMEDAD %	CENIZAS %	ESTRACTO ESTEREO %	FIBRA CRUDA %	PROTEINA BRUTA %	E.N.M.		HIDRA-DE CAR BONATO
										%	%	
I	0	160	0,90	25,64	74,36	6,87	2,85	22,39	7,94	59,95	82,34	
	50	160	1,90	23,34	76,70	7,64	2,76	18,49	9,54	61,47	79,96	
	100	160	0,90	25,84	74,16	7,00	4,34	22,06	8,29	58,31	80,37	
	150	160	1,00	25,70	74,30	8,63	5,38	22,40	9,82	53,77	76,17	
II	0	160	0,90	26,10	73,90	7,35	3,04	19,91	6,89	62,81	82,72	
	50	160	1,20	26,42	73,58	7,55	2,60	24,69	7,68	57,48	82,17	
	100	160	1,75	23,03	76,97	7,55	4,12	27,51	6,78	54,04	81,55	
	150	160	0,90	27,35	72,65	7,67	4,48	25,46	5,56	56,83	82,29	
III	0	160	1,00	25,41	74,59	7,44	3,28	28,66	6,52	54,10	82,76	
	50	160	1,10	25,50	74,50	7,79	4,84	24,43	6,10	56,84	81,27	
	100	160	0,95	25,62	74,38	7,06	3,34	24,01	6,30	59,29	83,30	
	150	160	1,90	20,64	79,36	9,01	3,04	28,75	8,66	50,43	79,99	
IV	0	160	1,90	22,80	77,20	8,40	4,06	22,57	13,83	51,06	77,63	
	50	160	1,10	23,00	77,00	7,77	4,47	21,18	9,98	56,60	77,78	
	100	160	1,30	23,36	76,64	8,01	4,14	23,67	10,35	53,83	77,50	
	150	160	0,80	24,48	75,52	7,59	4,32	18,15	9,71	60,23	78,38	

TABLA III

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN BASE MATERIA SECA DE TALLOS Y HOJAS DEL PASTO "BRASILEIRO"
 EN ESTADO DE FLORACION EN LA FINCA "LOPE" DEL SENÁ

BLOQUES NIVELES DE NITRÓGENO (Kg/Hect)	EDAD (DÍAS)	ALTURA PLANTA (m)	MATERIA SECA %	HUMEDAD %	CENIZAS %	ESTRACTO ETÉRICO %	FIBRA CRUDA %	PROTEÍNA BRUTA %	E.N.N. %	HIDRATOS DE CAR. %
I	0	0,40	34,54	65,46	7,84	2,62	22,92	5,21	61,41	84,33
	50	0,90	28,93	71,07	8,40	3,68	28,63	11,41	47,83	76,51
	100	1,20	32,95	67,05	7,87	3,62	28,21	8,24	52,06	80,27
	150	1,95	31,12	68,88	9,91	3,96	25,63	9,89	50,61	76,24
II	0	0,40	35,66	64,34	10,61	2,92	21,47	5,86	59,14	80,61
	50	1,15	31,42	68,58	8,03	2,96	22,02	7,42	59,57	81,59
	100	1,90	30,27	69,63	9,02	3,99	27,44	11,03	48,42	75,96
	150	1,95	30,99	69,01	8,42	4,80	22,67	13,57	50,54	73,21
III	0	0,45	35,79	64,21	10,98	3,68	24,88	7,00	53,46	78,34
	50	0,85	35,07	64,93	8,03	2,66	24,85	5,86	58,60	83,45
	100	1,95	29,96	70,04	7,51	3,72	27,53	12,21	59,03	86,56
	150	2,05	26,00	74,00	9,38	4,72	26,62	13,92	45,36	71,98
IV	0	1,00	31,14	68,86	9,85	3,41	24,98	8,27	53,49	78,47
	50	0,95	29,54	70,46	7,41	3,70	22,57	8,93	57,39	79,96
	100	1,80	28,97	71,03	8,16	3,40	24,98	7,96	55,50	80,48
	150	1,95	28,86	71,14	9,19	3,98	25,91	12,12	48,80	74,71

TABLA IV

ANALISIS BROMATOLOGICO EN BASE DE MATERIA SECA DE TALLOS Y HOJAS DEL PASTO "BRASILEÑO"
 EN ESTADO DE MADURACION EN LA FINCA "LOPE" DEL SENA

BLOQUES NIVELES DE NITROGENO (Kg/Hect)	EDAD (DIAS)	ALTURA PLANTA (m)	MATERIA SECA %	HUMEDAD %	GENIZAS %	ESTRACTO %	FIBRA CRUDA %	PROTEINA BRUTA		HIDRATO DE CARB %
								%	%	
I	0	0,45	38,49	61,51	8,28	5,18	23,55	4,90	58,09	81,64
	50	1,00	36,33	63,67	6,42	4,02	32,01	6,39	51,16	83,17
	100	1,90	28,00	61,94	6,88	4,08	25,07	5,25	57,72	82,79
	150	2,10	35,30	64,70	6,73	5,40	28,44	8,80	50,63	79,07
II	0	0,50	37,47	62,53	8,39	4,62	17,53	5,12	64,34	81,87
	50	1,20	37,94	62,06	6,97	4,30	24,45	5,51	58,77	83,22
	100	2,10	35,19	64,81	6,62	5,11	26,75	8,01	53,51	80,26
	150	2,20	35,53	64,47	6,75	5,18	25,07	7,66	55,34	80,41
III	0	0,50	38,35	61,65	7,71	4,58	22,31	4,94	60,46	82,77
	50	0,90	38,71	61,29	7,32	5,12	20,76	5,21	61,59	82,35
	100	2,00	33,96	66,04	7,56	6,34	27,98	10,24	47,88	75,86
	150	2,30	35,04	64,96	6,69	6,88	30,29	11,20	43,94	74,23
IV	0	1,10	36,80	63,20	6,94	6,64	29,82	7,57	49,03	78,85
	50	1,00	36,87	63,13	7,33	9,08	22,47	6,78	54,34	76,81
	100	1,95	33,82	66,18	7,50	7,13	29,22	8,31	47,84	77,06
	150	2,10	34,85	65,15	7,54	7,14	26,27	9,10	49,95	76,22

633.2

~~17707~~ 17707

C 334 Casseta Muñoz, Arturo y .

Ej. 1

Respuesta del pasto brasileiro (Pholaris sp.) a la aplicación...		VENCE
NOMBRE	Quamagato	
No. del Carnet	1004	Junio 27
NOMBRE	Jose. Solarte.	
No. del Carnet		
NOMBRE	Henry Madero	
No. del Carnet	1231	

AN
T
633.2
C334
Ej.1.

~~17707~~

17-707

17707

17707 c 181