

INFLUENCIA DE LA FERTILIZACION EN LA COMPOSICION QUIMICA
DE UNA PRADERA DE RYE-GRASS INGLES (Lolium perenne L.)
Y TREBOL BLANCO (Trifolium repens L.)

Por

JOSE LUIS GUARNIZO HURTADO
LUIS CARLOS RAMOS

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

Presidente de Tesis
SEGUNDO E. BENAVIDES CABRERA I.A., M. Sc.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
1981

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

DEDICO A :

LA MEMORIA DE MIS PADRES

MI HIJA

MI ESPOSA

MIS HERMANOS

MIS AMIGOS

LA MEMORIA DE HERNAN PEÑA C.

AL CAMPESINADO COLOMBIANO

JOSE LUIS GUARNIZO HURTADO

DEDICO A :

MIS PADRES

MIS HERMANOS

MAGALY

MARIA EUGENIA

DIEGO FERNANDO

LA MEMORIA DE HERNAN PENA C.

MIS AMICOS

LUIS CARLOS RAMOS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. 17384
Valor \$1.500-
Fecha 12-XI-81
Fac. Agronomía
Librería

Ej. 1
Vol.
Doc. 7
Caja
Comp.

AGRADECIMIENTOS A :

SEGUNDO E. BENAVIDES C. I.A., M. Sc.

RAFAEL SANTACRUZ M.V.

CARLOS VILLAMIZAR R. I.A.

JOSE FRANCO M.V.Z.

ALBERTO CAICEDO V. I.A., M. Sc.

HERNAN H. MORENO M. I.A.

LUIS E. VICUNA D. I.A., M. Sc.

MIGUEL VIVEROS ZARAMA I.A.

IGNACIO ESCANDON BRAVO

NELSON RUIZ NOYOS

ANTONIO JOSE GUARNIZO H. I. Electrónico

CARLOS ALVARADO CHAVES

EMIRO CABEZAS CASANOVA

ABOCOL - Regional Pasto

Instituto Colombiano Agropecuario, Sección
Canadería

Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de
Zootecnia

Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad
de Nariño

Todas las personas que en una u otra forma
colaboraron en el desarrollo del presen-
te trabajo

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Consideraciones generales del pasto rye-grass inglés (<u>Lolium perenne</u> L.)	3
2.1.1 Origen y adaptación	3
2.1.2 Hábito de crecimiento y aptitudes	4
2.1.3 Siembra y usos	4
2.1.4 Fase de multiplicación vegetativa	4
2.1.5 Manejo	5
2.1.6 Producción de forraje	5
2.2 Generalidades sobre suelos y fertilidad	5
2.3 Elementos mayores	5
2.3.1 Nitrógeno	8
2.3.2 Fósforo	10
2.3.3 Potasio	13
III. MATERIALES Y METODOS	13
3.1 Localización	13
3.2 Materiales	15
3.2.1 Suelo	15
3.2.2 Trazado	15
3.2.3 Diseño experimental	15
3.3 Métodos	15
3.3.1 Cortes	20
3.3.2 Análisis químico	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	21
4.1 Estado general de la pradera durante cada época de corte	21

INDICE

Pág.

4.2	Materia verde	24
4.3	Proteína	32
4.4	Fibra	38
4.5	Ceniza	43
4.6	Materia seca	43
4.7	Grasa o extracto etéreo	48
4.8	Elemento no nitrogenado	48
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
5.1	Conclusiones	56
5.2	Recomendaciones	57
VI.	RESUMEN	58
	SUMMARY	60
VII.	BIBLIOGRAFIA	62
	APENDICE	70

ILUSTRACIONES

	Pág.
GRAFICA 1. Técnica del marco cuadrado	16
GRAFICA 2. Forma de cortar el pasto a rás de suelo dentro del m ² para cada parcela	17
GRAFICA 3. Forma de pesar el pasto (m ²) al azar dentro de la parcela	18
GRAFICA 4. Macro-Kjendahl utilizado en la extracción de proteína a nivel de laboratorio	19
GRAFICA 5. Producción de materia verde en Kg/Ha para los tres cortes y los tres tratamientos : 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 para el ensayo en Obonuco	31
GRAFICA 6. Producción de proteína en Ton/Ha en base a materia seca para los tres cortes y los tres tratamientos : 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 para el ensayo en Obonuco	37
GRAFICA 7. Porcentajes de fibra para los tres cortes y los tres tratamientos : 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 para el ensayo de Obonuco	42
GRAFICA 8. Porcentaje de materia seca para los tres cortes y los tres tratamientos : 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 para el ensayo en Obonuco	47
GRAFICA 9. Soxhlet utilizado en la extracción de grasa a nivel de laboratorio	52

TABLAS

Pág.

Pág.

TABLA

I. Características físico-químicas de los suelos de Obonuco sección Ganadera, determinadas en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño

14

TABLA

II. Datos sobre precipitación pluvial y temperatura por mes, obtenidos en la Estación Meteorológica de Obonuco del ICA, durante el año de 1980

22

TABLA

III. Composición química a los 45 días con aplicaciones de 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10, en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco

23

TABLA

IV. Composición química a los 90 días con aplicaciones de 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10, en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco

25

TABLA

V. Composición química a los 135 días con aplicaciones de 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10, en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco

26

TABLA

VI. Producción de materia verde en Kg/Ha a los 45, 90 y 135 días con los tratamientos : 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco

27

TABLA

VII. Peso en Kg/m² de materia verde a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco

28

TABLA	VIII. Peso en Kg/m ² de materia verde a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	29
TABLA	IX. Peso en Kg/m ² de materia verde a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	30
TABLA	X. Producción de proteína en Ton/Ha en base a materia seca, a los 45, 90 y 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	33
TABLA	XI. Producción de proteína por hectárea a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	34
TABLA	XII. Producción de proteína por hectárea a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	35
TABLA	XIII. Producción de proteína por hectárea a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	36
TABLA	XIV. Porcentajes de fibra a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	39

TABLA	XV.	Porcentajes de fibra a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	40
TABLA	XVI.	Porcentajes de fibra a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	41
TABLA	XVII.	Porcentajes de ceniza a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	44
TABLA	XVIII.	Porcentajes de ceniza a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	45
TABLA	XIX.	Porcentajes de ceniza a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	46
TABLA	XX.	Porcentajes de extracto etéreo a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	49
TABLA	XXI.	Porcentajes de extracto etéreo a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	50
TABLA	XXII.	Porcentajes de extracto etéreo a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	51

TABLA	XXIII.	Porcentajes de elemento no nitrogenado a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	53
-------	--------	--	----

TABLA	XXIV.	Porcentajes de elemento no nitrogenado a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	54
-------	-------	--	----

TABLA	XXV.	Porcentajes de elemento no nitrogenado a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	55
-------	------	---	----

A P E N D I C E

TABLA	I.	Análisis de variancia para materia verde a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	1
-------	----	--	---

TABLA	II.	Análisis de variancia para materia verde a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	2
-------	-----	--	---

TABLA	III.	Análisis de variancia para materia verde a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	3
-------	------	---	---

TABLA	IV.	Análisis de variancia para proteína a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	4
-------	-----	---	---

TABLA	V.	Análisis de variancia para proteína a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	15
TABLA	VI.	Análisis de variancia para proteína a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	6
TABLA	VII.	Análisis de variancia para fibra a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	7
TABLA	VIII.	Análisis de variancia para fibra a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	8
TABLA	IX.	Análisis de variancia para fibra a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	9
TABLA	X.	Análisis de variancia de ceniza a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	10
TABLA	XI.	Análisis de variancia de ceniza a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	11
TABLA	XII.	Análisis de variancia de ceniza a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	12

TABLA	XIII.	Análisis de variancia para extracto etéreo a los 45 días en los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	13
TABLA	XIV.	Análisis de variancia para extracto etéreo a los 90 días en los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	14
TABLA	XV.	Análisis de variancia para extracto etéreo a los 135 días en los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	15
TABLA	XVI.	Análisis de variancia para elemento no nitrogenado a los 45 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	16
TABLA	XVII.	Análisis de variancia para elemento no nitrogenado a los 90 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	17
TABLA	XVIII.	Análisis de variancia para elemento no nitrogenado a los 135 días con los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en mezcla de rye-grass inglés y trébol blanco	18

- 2 -

INFLUENCIA DE LA FERTILIZACION EN LA COMPOSICION QUIMICA EN UNA PRADERA DE RYE-GRASS INGLES (Lolium perenne L.) Y TREBOL BLANCO (Trifolium repens L.) (1)

Por

JOSE LUIS GUARNIZO HURTADO

LUIS CARLOS RAMOS

I. INTRODUCCION

Para lograr una producción rentable en la industria pecuaria se requiere de buenos pastos, clima adecuado, buena fertilidad del suelo y un manejo racional de las praderas. Dentro de las prácticas de manejo deben considerarse entre otras, una fertilización balanceada, frecuencia de corte o pastoreo, riego, control de plagas y enfermedades, etc.

En cuanto al pasto, los ganaderos deben conocer su rendimiento por unidad de superficie, rapidez de recuperación, longevidad, palatabilidad y buen valor nutritivo. Los minerales también juegan papel importante en la nutrición de las plantas, por ejemplo, el contenido de nitrógeno total, por lo general, es alto en zonas frías, en cambio en zonas más bajas y cálidas del país se aprecia pocas veces cambios favorables en los pastos (4).

(1) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Segundo Emilio Benavides Cabrera, I.A., M. Sc.

El fósforo es un elemento escaso principalmente en zonas frías y limita la producción, por tanto, es necesario aplicarlo en cantidades relativamente altas ya que los cultivos así lo requieren, especialmente, cuando la producción es continua como en las praderas (6).

El potasio, se encuentra en cantidades adecuadas en los climas fríos y al aplicarlo inicialmente, no se advierte mejoramiento en el desarrollo de la planta; sin embargo, su contenido disminuye sobre todo si la producción aumenta como consecuencia del uso de otros fertilizantes, principalmente el nitrógeno (43).

La frecuencia con que dichos nutrientes deben aplicarse está condicionada principalmente por factores tales como el estado de fertilidad del suelo, régimen de lluvias y los requerimientos de la especie deseada.

En base a lo expuesto, se llevó un estudio cuyos objetivos fueron :

1. Analizar la composición química por medio del método bromatológico o proximal de una pradera polifita compuesta por Rye-grass inglés (Lolium perenne) y Trébol blanco (Trifolium repens).

2. Evaluar en el forraje la influencia de 200, 300 y 400 Kg/ha de 10-30-10 por medio del método anterior en tres épocas de corte, 45, 90 y 135 días para detectar la persistencia del fertilizante.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Consideraciones generales del pasto Rye-grass inglés (Lolium perenne L.)

2.1.1 Origen y adaptación

El pasto rye-grass es originario de Europa meridional y occidental y actualmente está distribuido por todo el mundo, mostrando buena adaptación en zonas con altitudes comprendidas entre 2.000 y 3.100 msnm, para alcanzar su óptimo desarrollo entre 2.200 y 3.000 msnm, con una temperatura de 8 - 15°C, en suelos fértiles, bien drenados, profundos y ricos en nitrógeno (1, 19, 49, 57).

2.1.2 Hábito de crecimiento y aptitudes

El rye-grass inglés es una especie perenne, con plantas de 28 a 30 cm de altura, de crecimiento en matos con numerosas macollas; los tallos son ligeramente planos con nudos largos y rojizos en la base. Sus hojas son planas y brillantes, con una longitud y anchura aproximada de 30 cm y 8 mm, respectivamente, dobladas en la base con aurículas y ligulas; las panículas alcanzan hasta 20 cm de longitud y las espiguillas aproximadamente con 10 a 20 florecillas aristadas, dando lugar a semillas sin barbas (59).

Es una planta rústica, palatable, de fácil adaptación y resistente a la humedad, con altos rendimientos en materia verde si existen condiciones favorables y un buen manejo, aún en zonas con climas secos; sin embargo, la producción es menor que en el rye-grass italiano. El verdadero tipo perenne, generalmente no florece en Colombia, pero en regiones con estaciones secas bien delimitadas, la producción de semilla de ciertas variedades podría ser favorable (19, 36).

Según Ehara y otros (20), después de una defoliación, el pasto necesita de condiciones algo nubosas para su recrecimiento.

2.1.3 Siembra y usos

El rye-grass perenne se puede sembrar al voleo o en surcos separados de 25 a 50 cm, empleando 30 Kg de semilla/Ha. Cuando se siembra en mezcla con trébol, la cantidad de leguminosa debe ser en promedio de 3 Kg/Ha. Generalmente para pastoreo se lo utiliza en mezcla (51, 58).

Las gramíneas por lo general, son plantas con un contenido relativamente bajo en nitrógeno proteico, y un contenido aceptable de carbohidratos. Las leguminosas son plantas con un contenido relativamente bajo de carbohidratos y ricas en proteínas. Por tal razón, la mezcla de gramíneas y leguminosas proporcionan un forraje más apetecible y balanceado ya que las diferencias de una especie, son compensadas por la otra especie (58).

2.1.4 Fase de multiplicación vegetativa

El desarrollo de los órganos foliares tiene un ritmo de progresión geométrica en base a las temperaturas recibidas; si se presenta competencia de luz, temperatura, humedad y elementos nutricionales el ahijamiento se detiene (19).

2.1.5 Manejo

Más del 50% de la producción del forraje depende del manejo. El pastoreo debe hacerse antes de la floración, cuando las plantas alcanzan una altura aproximada de 14 a 20 cms. El período de ocupación en promedio es de 6 días y el tiempo de descanso de 5 a 6 semanas, lo cual depende del grado de recuperación del pasto y durante ese tiempo si es nece-

sario, debe realizarse podas, fertilización y riego adecuado. Sin embargo, la población de plantas disminuye en épocas secas, cuando hay infección de roya o infestaciones de chizas (58).

2.1.6 Producción de forraje

En condiciones normales de desarrollo de la gramínea, se puede lograr más de 9,5 Ton/Ha/año de forraje seco (48 Ton/Ha/año de forraje verde); con fertilización, riego adicional y buenas prácticas de manejo es posible duplicar la producción y la capacidad de sostenimiento (1, 49, 52).

2.2 Generalidades sobre suelos y fertilidad

Los suelos del Altiplano de Pasto se han formado a partir de cenizas volcánicas y se clasifican como Andosoles (39). La textura predominante es la franco arcillosa y el promedio de materia orgánica está alrededor del 4%, el pH es moderadamente ácido con un promedio de 5,5; la capacidad de intercambio catiónico es relativamente alta; varía entre 16 y 52 me/100 g, según concepto de Barros et al, citados por Aragón et al (5).

2.2 Elementos mayores

2.3.1 Nitrógeno

McConacy (36) observó que en rye-grass inglés el nitrógeno total aumenta con el primer corte y disminuye progresivamente con la madurez fisiológica del pasto.

La incorporación del nitrógeno se puede lograr en forma económica plantando leguminosas herbáceas que sean capaces de fijar cantidades de nitrógeno considerablemente mayores a las extraídas por los animales. En Nueva Zelanda, el trébol blanco certificado, sembrado en mez-

cla con el rye-grass inglés, fijó en las zonas más cálidas del Norte entre 448 y 560 Kg de nitrógeno/Ha/año y 224 a 280 Kg en las regiones más frías del Sur (48).

Contreras (18) afirma que, la planta toma el nitrógeno en forma de amonio y nitrato; si el nitrógeno es deficiente, el desarrollo del pasto es precario y se presenta un color amarillo en las hojas. Cuando el nitrógeno se encuentra en cantidades apreciables las plantas son exuberantes y el período vegetativo de las mismas se alarga, presentándose mayores posibilidades de volcamiento (3).

Angulo et al (4) dicen que los suelos volcánicos tienen menos nitrógeno inorgánico que los suelos no volcánicos.

Marín (35) explica que en las partes frías del país, el nitrógeno es generalmente alto y las respuestas a este elemento son menos comunes.

Kretschmer Junior (33) sostiene que, las leguminosas tropicales pueden producir 100 a 200 Kg de N/Ha/año, pero su establecimiento y manejo son difíciles, sobre todo en las zonas húmedas.

Según Bremner (13) el nitrógeno de los suelos se encuentra en una cantidad proporcional al contenido de materia orgánica.

Molina y Blasco (38) encontraron que no existe correlación alguna entre el nitrógeno total y su fracción intercambiable y que esta última es mayor donde el contenido de materia orgánica es menor.

En cuanto al nitrógeno total, su contenido es menor en las zonas tropicales de Colombia que en zonas templadas; esto se debe, a que las temperaturas favorecen la descarboxilación de la materia orgánica y la volatilización del nitrógeno y cuando se presenta una mayor activi-

dad bioquímica, disminuye los compuestos orgánicos del nitrógeno (9, 41).

La influencia de cenizas volcánicas provoca una relativa abundancia de nitrógeno total en zonas tropicales, debido posiblemente a la presencia de alófana, lo cual impide en cierto grado la descomposición de materiales orgánicos (12).

Este hecho se puede explicar, teniendo en cuenta la inhibición de la actividad enzimática de la proteasa, que impide la transformación del nitrógeno protéico lo que representa en promedio la tercera parte y en algunos casos a un 50% (14, 15).

La fracción $N-NH_3$ proviene de la mineralización o amonificación de los compuestos orgánicos nitrogenados, como resultado de la actividad microbiana sobre la materia orgánica (2, 8).

Según Peterson y Bendixen, citados por Semple (48) afirman que en trabajos realizados en California, en los cuales el nitrógeno del trébol reemplaza completamente la fertilización nitrogenada, ponen de relieve el valor de las leguminosas en las pasturas. Se ha calculado a grosso modo, que el nitrógeno que la leguminosa suministra a la gramínea equivale al peso seco total del trébol estimado para la estación, multiplicado por 0,028. Esto se basa en el hecho de que en el contenido de nitrógeno en el trébol seco es del 4%, del cual un 70% queda disponible para las gramíneas.

Bastidas et al (6) en estudios realizados en el Valle de Sibundoy, encontraron una correlación altamente significativa entre el nitrógeno total y el intercambiable en condiciones de pantano, mientras que en condiciones de cultivo y de pradera, no encontraron correlación.

Quando el porcentaje de leguminosa de un potrero es del 30% o más y éstas se encuentran bien distribuidas, no es necesario fertilizar con nitrógeno (58).

2.3.2 Fósforo

El fósforo es el elemento que constituye uno de los principales problemas de fertilidad en los suelos, debido a las bajas concentraciones de los mismos, provocados por escasez o por fijación (6).

Con excepción del nitrógeno, ningún otro elemento influye tan notoriamente en el crecimiento de las plantas como el fósforo. Una carencia de este elemento es doblemente seria, ya que perjudica directamente a la planta y evita que ésta aproveche otros nutrientes (16).

El fósforo es necesario en las plantas para la división celular, formación de proteínas, almidones y grasas en la planta, formación de semillas, flores, frutos, raíces y le proporciona mayor resistencia a plagas y enfermedades, así como la maduración de los cultivos (16, 54).

Suárez (54) señala que el fósforo es disponible a un pH de 6,5 a 7,5. Sin embargo, cuando la alcalinidad sobrepasa el pH 8,5 se presenta una tendencia a la formación de fosfato de sodio.

En suelos del Altiplano nariñense, el fósforo total es alto (2.213,4 ppm), que es en su mayor parte orgánica. Sin embargo su fracción asimilable es muy baja, debido a la deficiente mineralización de la fracción orgánica, por acción de la alófana sobre la fracción mineralizada (53).

Burbano (17), González (27) y Guerrero (28), indican que el fósforo aplicado y el que se libera del suelo, se transforma en compues

tos bastante estables, quedando muy poca cantidad aprovechable para las plantas.

La acción del fósforo para Chester, citado por Sarasola y de Sarasola (47), está condicionada por la presencia simultánea de potasio y de nitrógeno y de la relación K:N.

Cuando el fósforo predomina sobre el potasio y nitrógeno se incrementa la resistencia a la roya Puccinia coronata L. en rye-grass (47) y si hay deficiencia de fósforo y baja disponibilidad de potasio, aumenta la susceptibilidad de la planta a la enfermedad.

Hemmwall y Dalton, citados por Ortega (44) opinan que del fósforo aplicado, solamente 10 al 20% es utilizado por los cultivos y el resto lo toman los microorganismos y/o es precipitado o adsorbido por el complejo coloidal.

Según Huertas y Lozano (29), al aplicar fertilizantes fosfatados al suelo, la planta no aprovecha la totalidad del fósforo disponible en los fertilizantes, ya que los fosfatos contenidos en éstos reaccionan con partículas orgánicas e inorgánicas del suelo, con disminución del fósforo asimilable del fertilizante. Lo anterior se denomina "fijación del fósforo", fenómeno que constituye problemas serios en la productividad agrícola, por las pérdidas que ocasionan.

Según León (34), los factores que influyen en la retención del fósforo en los suelos son : a. Tipo de arcilla; b. Tiempo de reacción; c. Reacción del suelo (pH); d. Temperatura; e. Materia orgánica; f. Contenido original del fósforo en el suelo.

Según diferentes estudios realizados en suelos del trópico, el contenido del fósforo total es variable, ya que se han encontrado contenidos de más de 3.000 ppm y menos de 195 ppm (11, 22, 23, 40, 37, 56).

Estas fluctuaciones obedecen a diferentes factores tales como el material parental, desarrollo genético del suelo, etc. (26, 36). Testigo (42, 55,

La materia orgánica a través de sus compuestos esterificados (11), como ácidos nucleicos, inositol-fosfatos y fosfolípidos proporciona una de las fracciones del fósforo más importantes de los suelos.

Enwezor y Moore (21), Blasco y Bohórquez (11) encontraron que en suelos tropicales el fósforo total disminuye con la profundidad del perfil, debido a la rápida disminución de la fracción orgánica. De otra parte se ha encontrado que la cantidad de fósforo orgánico más alta se encuentra en suelos cuyas zonas son de alta precipitación y temperatura promedio anual baja (61).

El fósforo unido al calcio presenta una concentración baja en suelos de zonas tropicales; esto tiene gran importancia porque según Katznelson (31), cuando hay deficiencia de calcio, hecho frecuente en suelos tropicales, los microorganismos pueden utilizar los fosfatos de calcio para efecto de su metabolismo.

Kaila (30), encontró que el fósforo unido al calcio es menor en la superficie del suelo; esto puede deberse a que en la superficie del suelo hay mayor actividad microbiana, lo mismo que capacidad para disolver la apatita y ser utilizada posteriormente por las plantas.

2.3.3 Potasio

El contenido de potasio en sus diferentes fracciones es alto en suelos volcánicos de la zona andina de Nariño (24, 43).

Estos suelos tienen disponibilidades suficientes e inmediatas de potasio para los cultivos. Sin embargo, es importante anotar que este elemento se puede lixiviar fácilmente. Los ensayos de campo han

indicado que dosis no muy altas de potasio tienden a disminuir los rendimientos en pastos, cebada y papa en comparación con el Testigo (42, 55, 64).

Los suelos del Altiplano de Pasto presentan un mayor contenido promedio de potasio intercambiable (43) y es el nutrimento esencial más adsorbido (9, 43). Suárez (54) manifiesta que, para el aprovechamiento del potasio, calcio y magnesio, son desfavorables las condiciones de acidez pronunciada.

De los estudios realizados en Colombia se puede ver que el potasio en su fracción intercambiable y no-intercambiable abunda en mayor porcentaje en suelos volcánicos que en los no volcánicos (6, 25). Parece existir un equilibrio entre las diferentes formas de potasio, por lo cual, Kauffman y Bouldin (32) consideran en equilibrio constante, el paso de potasio intercambiable a la fase líquida, ya que esto ocurre rápidamente.

Cuando el nitrógeno y el potasio están simultáneamente escasos, las plantas se tornan raquíticas, sus hojas son pequeñas y de color gris cenizo; los frutos y semillas escasos, de menor tamaño y peso (46). Worthen y Aldrich (64), manifiestan que la deficiencia de potasio en pastos, avena y cebada hace que los bordes de las hojas tomen coloración amarilla y su muerte es descendente hasta llegar a la base.

El potasio estructural es la fracción que forma parte de la constitución cristalina de los minerales, a la vez que constituye el mayor porcentaje del potasio total (57).

Cassener y Hassebrank, Stakman y Aamodt, Groeshevoy y Maklakova, citados por Sarasola y de Sarasola (47) manifiestan que las sales de potasio retardan o tienen efectos contrarios para las infecciones de roya. Investigaciones realizadas en Indiana (Estados Unidos), destacan

que, combinando nitrógeno y potasio en la fertilización se aumenta el rendimiento de forraje y disminuye la roya (47).

El papel específico del potasio en el desarrollo vegetal es estimular la acumulación de almidones, por ello, las plantas que tienen grandes órganos de reserva o almacenamiento de estos carbohidratos, necesitan buenas cantidades de este elemento (62); cuando se suministra poco potasio, las plantas tratan de tomar más nitrógeno del necesario, lo que provoca vaneamiento, debilidad y posterior volcamiento (45).

Wilcox y Townsend (63) dicen que, los vegetales poseen un 70% de potasio libre en el jugo celular y solamente el 30% se encuentra asociado con las proteínas.

La fijación del potasio es un proceso que se conoce desde hace mucho tiempo y ha sido objeto de estudios por parte de muchos autores (45). Se dice, según Siew (50) que de las arcillas, la que presenta menor capacidad de fijación del potasio es la caolinita, no así la illita, vermiculita y montmorillonita, que tienen un mayor poder de fijación.

En suelos derivados de ceniza volcánica, como los del Altiplano de Pasto, se han encontrado 8.000 ppm de K (43).

En términos generales, el empleo de pasturas fertilizadas, conlleva a que el forraje contenga un promedio de 30 a 100% más de fósforo que el proveniente de las no fertilizadas; lo mismo ocurre con el contenido de calcio, que es de 10 a 50% más alto, y el de proteínas de 5 a 40% mayor (48).

Las deficiencias del suelo en fosfatos, potasa, azufre y otros elementos solo se pueden suplir mediante la aplicación de cantidades mayores de esos elementos de las que extraen los animales y que en condiciones de pastoreo no son restituidas (48).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

El presente estudio se llevó a cabo entre Febrero y Junio de 1980 en la Granja de Obonuco, perteneciente al ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), con una altura de 2.600 msnm y una temperatura promedio de 11°C, precipitación media anual de 800 mm y una formación ecológica de bosque seco montano bajo (bs-MB); en el Laboratorio de Zootecnia de la Universidad de Nariño, se realizaron los análisis bromatológicos.

3.2 Materiales

3.2.1 Suelo

El terreno donde se llevó a cabo el experimento, tradicionalmente se ha cultivado con pastos y fertilizado ocasionalmente. Es de anotar, que el ensayo se realizó en una pradera ya establecido y en cuyo suelo se encontró que el pH es moderadamente ácido; en lo relacionado a la textura se la puede considerar como franco, lo cual presenta condiciones de labranza y de infiltración buenas, la retención de humedad presente es regular, la erodabilidad baja y la permeabilidad se la considera como buena.

La materia orgánica y teniendo en cuenta las condiciones climatológicas, se puede decir que su contenido es medio; la capacidad de intercambio catiónico es considerada como alta y en lo que respecta a los elementos mayores -N, P y K- son estimados como altos (Tabla I).

La topografía es parcialmente inclinada, con una pendiente promedio del 5%.

TABLA I

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DE LOS SUELOS DE OBONUCO SECCION CANADERA,
 DETERMINADAS EN EL LABORATORIO DE SUELOS DE LA FACULTAD
 DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Humedad (Pw), %	3,11
pH potenciométrico	5,95
Arenas, %	48,75
Limos, %	37,64
Arcillas, %	13,60
Textura	Franco
Carbono orgánico, %	3,73
Materia orgánica, %	6,44
Nitrógeno aprovechable (NH_4^+), ppm	109,70
Nitrógeno aprovechable (NH_4^+), Kg/Ha	228,17
Fósforo aprovechable (P), ppm	24,60
Fósforo aprovechable (P), Kg/Ha	51,17
Calcio de cambio, me/100 g de suelo	12,02
Calcio de cambio, ppm	2.404,80
Calcio de cambio, Kg/Ha	5.001,98
Magnesio de cambio, me/100 g de suelo	1,53
Magnesio de cambio, ppm	184,31
Magnesio de cambio, Kg/Ha	383,36
Potasio de cambio, me/100 g de suelo	0,71
Potasio de cambio, ppm	277,60
Potasio de cambio, Kg/Ha	577,41
Sodio de cambio, me/100 g de suelo	0,21
Sodio de cambio, ppm	49,57
Sodio de cambio, Kg/Ha	103,11
C.I.C., me/100 g de suelo	25,88
Color, Tabla Munsell	10 YR 4/2
Densidad aparente, g/cm ³	1,04
Profundidad horizonte A, m	0,20

3.2.2 Trazado

El estudio se realizó en un área total de 560 m^2 ; se trazaron 16 parcelas con dimensiones de 5 m de ancho por 7 m de largo en cada una y entre calles 0,5 m. Se empleó el método 3, 4, 5 para el correcto trazado de las mismas donde se localizaron después los tratamientos.

Previo a la fertilización se hizo un corte a rás de suelo, utilizando una peñilla. El grado de fertilizante empleado fue el 10-30-10, con tres niveles: 200, 300 y 400 Kg/ha y un Testigo. El método empleado para la aplicación del fertilizante fue al voleo.

3.2.3 Diseño experimental

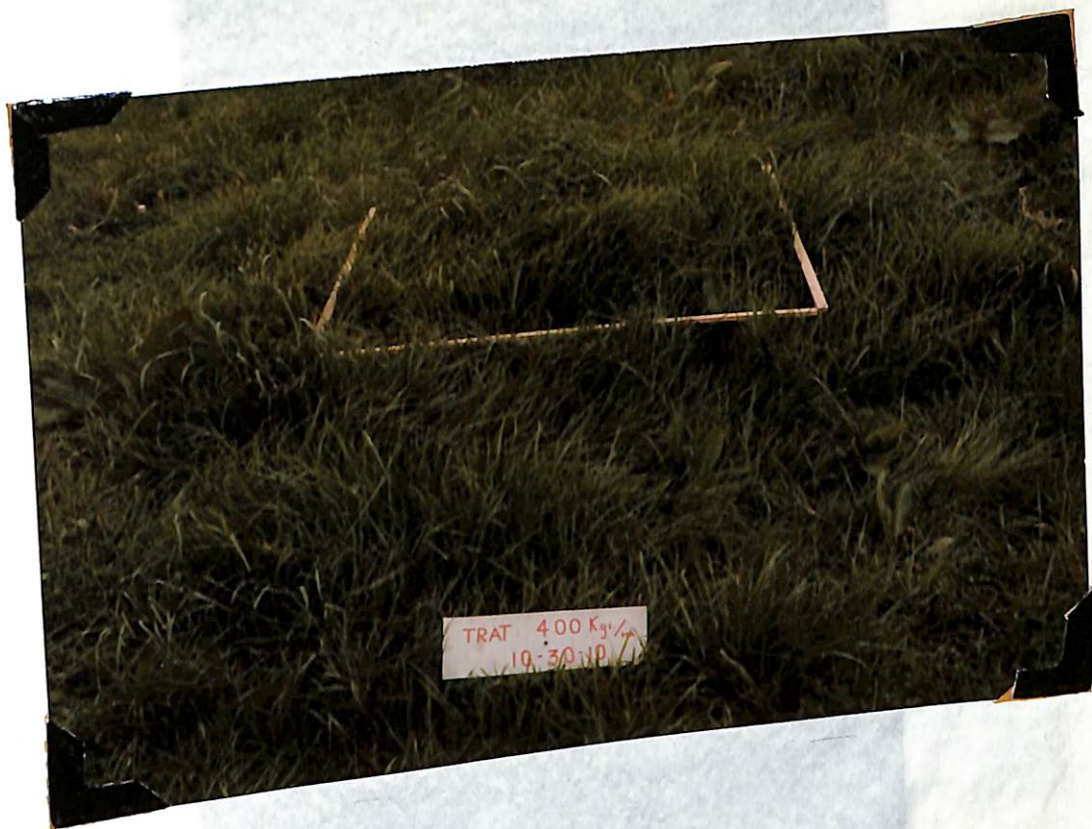
El diseño empleado fue el de bloques al azar con 4 tratamientos y 4 replicaciones para un total de 16 parcelas y en cada uno de los tratamientos se realizaron 3 cortes a los 45, 90 y 135 días con el objeto de determinar si el fertilizante tuvo acción hasta esas épocas. Los niveles de fertilización se aplicaron el mismo día a todas las parcelas.

3.3 Métodos

3.3.1 Cortes

A los 45, 90 y 135 días después de la fertilización, en cada parcela se cortó 3 m^2 a rás de suelo, tomando cada metro al azar y se empleó la técnica del marco cuadrado (Gráfica 1).

El forraje obtenido en cada m^2 de la parcela se pesó, promedió y se llevó a producción de forraje verde/ha, lo cual se empleó para analizar estadísticamente el efecto de los niveles de la fertilización y su persistencia a los 45, 90 y 135 días (Gráficas 2 y 3). De cada m^2 se



GRAFICA 1. Técnica del marco cuadrado

Foto : S. E. Benavides



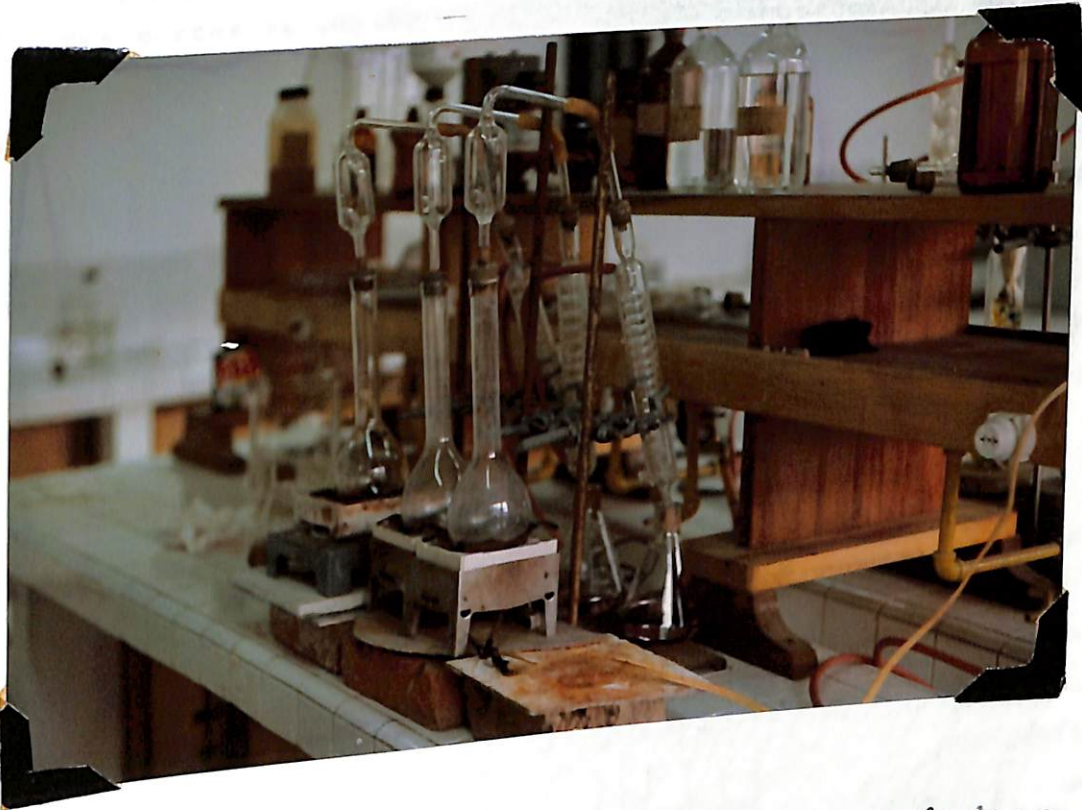
GRAFICA 2. Forma de cortar el pasto a rás
de suelo dentro del m^2 para ca
da parcela

Foto : S.E. Benavides



GRAFICA 3. Forma de pesar el m^2 de pasto al azar, dentro de cada parcela.

Foto : S. E. Benavides



GRAFICA 4. Macro-Kjeldahl utilizado en la extracción de proteína a nivel de laboratorio

Foto : S. E. Benavides

tomó una muestra del forraje para realizar en ella los respectivos análisis bromatológicos.

3.3.2. Análisis químico

Para la determinación química del pasto rye-grass inglés (Lolium perenne L.) en mezcla con el trébol blanco (Trifolium repens L.) en los tres cortes se empleó el análisis bromatológico proximal o de Ween de la Facultad de Zootecnia y se tuvo en cuenta : humedad, ceniza, extracto etéreo (E.E. grasa), fibra cruda, proteína bruta y elemento no nitrogenado (E.N.N.). Por medio del análisis de variancia se analizó la influencia de los tratamientos en cada corte.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Estado general de la pradera durante cada época de corte

La fertilización se realizó al voleo el 27 de Febrero de 1980 y se procuró que las dosis fueran distribuidas en forma homogénea dentro de cada parcela. Luego de la fertilización se contó con una precipitación aceptable, lo cual fue benéfico para la acción del fertilizante y la pradera (Tabla II).

El primer corte se llevó a cabo el 12 de Abril; luego de transcurrir los primeros 45 días, éste se efectuó con peinilla.

El estado de la pradera en este primer corte fue aceptable, pues la producción de materia verde/ha fue mayor que en los restantes cortes. Lo anterior se debió principalmente a la precipitación que fue alta y no así en los siguientes días hasta finalizar el ensayo.

Sin embargo, no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos ni con épocas de corte, lo cual, indudablemente no era de esperarse, y quizá se presentó porque la pradera lleva más de 6 años (1) y el suelo ha recibido a lo largo de ese tiempo relativas cantidades de fertilizante, por tanto, la respuesta aunque numéricamente se aprecia diferencias, no es significativa porque en dicha pradera se necesita renovar parcialmente ya que no responde en forma satisfactoria a niveles de fertilizante por la edad que tiene, como lo indican las producciones obtenidas con respecto al Testigo que no muestra significancia. Los datos de este corte quedaron incluidos en la Tabla III.

En cuanto a las labores culturales, éstas fueron mínimas y no se presentaron problemas de enfermedades ni plagas, solo la necesidad de sacar

(1) Información suministrada por el doctor J.J. Franco, Jefe de la Sección de Lechería en Obonuco

TABLA II

DATOS SOBRE PRECIPITACION PLUVIAL Y TEMPERATURA POR MES
OBTENIDOS EN LA ESTACION METEOROLOGICA DE OBONUCO DEL ICA,
DURANTE EL AÑO DE 1980 (')

M e s	Temperatura/ mes, °C	Precipitación pluvial/mes,mm
Enero	13,4	75,3
Febrero	13,3	62,1
Marzo	13,3	35,5
Abril	13,5	75,3
Mayo	13,7	28,9
Junio	13,3	30,4
Julio	12,6	28,8
Agosto	12,9	21,4
Septiembre	13,0	41,8
Octubre	13,1	110,3
Noviembre	13,3	159,8
Diciembre	13,3	101,4

(') Información suministrada por el HIMAT, Regional Nariño

TABLA III

COMPOSICION QUIMICA A LOS 45 DIAS CON APLICACIONES DE 200, 300 Y 400 KG/HA
DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLIS Y TREBOL BLANCO

Bloques	Trata- mientos	Materia verde ² x Kg/m	Humedad		Materia seca %	Cenize %	E.E. %	Fibra		Proteína		S.N.A. %
			%	x Kg/m				%	%	%	%	
I ₁	300 Kg/ha	1,77	75,27	24,73	10,55	6,87	20,65	19,74	42,19			
I ₂	200 Kg/ha	1,27	76,85	23,15	9,88	6,29	20,64	17,21	45,98			
I ₃	400 Kg/ha	2,33	73,1	26,9	11,25	7,43	20,70	20,23	40,39			
I ₄	T	1,07	78,34	21,66	8,54	5,92	20,35	17,07	48,07			
II ₁	400 Kg/ha	1,9	76,13	23,87	11,99	5,46	20,38	19,0	43,17			
II ₂	T	1,27	78,76	21,24	10,89	2,0	20,03	15,8	51,58			
II ₃	300 Kg/ha	1,4	76,93	23,07	11,79	4,42	20,36	18,91	44,52			
II ₄	200 Kg/ha	1,3	77,95	22,05	11,75	3,9	20,16	17,64	46,55			
III ₁	200 Kg/ha	1,27	78,03	21,97	11,32	3,81	20,34	17,12	47,75			
III ₂	300 Kg/ha	1,63	77,55	22,45	11,9	4,36	20,47	18,34	44,93			
III ₃	T	1,17	79,52	20,48	9,58	3,47	20,05	16,24	50,32			
III ₄	400 Kg/ha	1,8	75,21	24,79	11,94	5,2	20,75	18,96	43,19			
IV ₁	T	1,7	78,25	21,75	11,2	3,09	13,95	14,97	56,79			
IV ₂	400 Kg/ha	2,13	74,41	25,59	12,71	4,75	14,07	17,42	51,05			
IV ₃	200 Kg/ha	1,77	77,55	22,45	11,64	3,37	13,98	16,53	54,48			
IV ₄	300 Kg/ha	1,8	75,93	24,07	12,43	3,39	14,05	16,55	53,58			

a mano un porcentaje mínimo de lengua de vaca (Rumex crispus L.).

A los 45 días de efectuado el primer corte se realizó el segundo, cuyo procedimiento en forma de corte, toma de muestra, determinación de pesos y análisis proximales, fue similar al primero y cuyos datos quedaron consignados en la Tabla IV.

Durante este mes la precipitación bajó a sus mínimos registros. La pradera, si bien es cierto, no mostró deficiencias marcadas en cuanto a agua se refiere, indica una tendencia a disminuir la producción de materia verde, humedad, grasa, proteína y un aumento paulatino en materia seca, ceniza y fibra.

El tercer corte se llevó a cabo el 10 de Julio, o sea a los 135 días de haberse iniciado el ensayo, cuyos resultados están registrados en la Tabla V.

Los efectos del verano se pueden apreciar en la disminución ya acentuada de la producción de materia verde y proteína principalmente, aumentando la fibra y materia seca, debido a la disminución del contenido celular y al aumento de la pared celular en sus expresiones de celulosa, posiblemente lignina y sílice.

4.2 Materia verde

De acuerdo con las Tablas VI, VII, VIII y IX y Gráfica 5, se puede observar en términos generales, que los tratamientos 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 ofrecen los elementos nutritivos necesarios para que la pradera produzca acorde con la cantidad del elemento nutritivo que aporta.

Entre mayor sea la dosis tiende a observarse una mayor producción de materia verde/Ha, como lo afirman algunos autores (1, 49, 52); sin embargo, de acuerdo al análisis de variancia (Tablas I, II y III del Apén-

COMPOSICION QUIMICA A LOS 90 DIAS CON APLICACIONES DE 200, 300 Y 400 Kg/Ha
DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

Bloques	Trata- mientos	Materia verde $\bar{X}$ Kg/m ²	Humedad %	Materia seca %	Ceniza %	E.E. %	Fibra cruda %	Proteína bruta %	E.N.N. %
I ₁	300 Kg/Ha	1,3	74,53	25,47	10,17	3,02	19,01	16,99	50,81
I ₂	200 Kg/Ha	1,17	76,75	23,25	10,17	2,17	18,87	16,89	51,93
I ₃	400 Kg/Ha	1,9	72,76	27,24	11,35	3,55	19,26	17,42	48,42
I ₄	T	1,0	77,2	22,8	10,0	1,98	18,52	15,19	54,31
II ₁	400 Kg/Ha	1,37	74,91	25,09	12,6	2,82	21,21	16,81	46,56
II ₂	T	0,83	76,43	23,57	10,0	2,22	20,04	13,88	53,86
II ₃	300 Kg/Ha	1,0	75,08	24,92	10,72	2,47	20,87	14,93	51,01
II ₄	200 Kg/Ha	0,87	75,9	24,1	10,18	2,37	20,63	14,75	52,07
III ₁	200 Kg/Ha	1,23	76,1	23,9	10,68	2,95	20,78	14,58	51,01
III ₂	300 Kg/Ha	1,5	76,05	23,95	10,79	3,1	21,16	14,62	50,33
III ₃	T	1,07	77,18	22,18	10,61	2,7	20,95	14,32	51,42
III ₄	400 Kg/Ha	1,63	74,86	25,14	11,15	3,82	21,16	15,19	48,68
IV ₁	T	1,47	76,36	23,64	10,72	1,81	20,57	12,2	54,7
IV ₂	400 Kg/Ha	1,87	73,56	26,44	13,68	2,52	21,04	14,27	48,48
IV ₃	200 Kg/Ha	1,5	74,88	25,12	11,61	2,22	20,94	13,13	52,1
IV ₄	300 Kg/Ha	1,53	74,01	25,99	13,29	2,42	21,02	13,83	49,44

COMPOSICION QUIMICA A LOS 135 DIAS CON APLICACIONES DE 200, 300 Y 400 Kg/Ha
DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYEGRASS INGLES Y TREFOLO BLANCO

Bloques	Trata- mientos	Materia verde $\bar{X}$ Kg/m ²	Humedad %	Materia seca %	Ceniza %	E.E. %	Fibra cruda %	Proteína bruta %	E.N.N. %
I ₁	300 Kg/Ha	1,2	69,51	30,49	13,66	2,13	18,79	15,89	49,53
I ₂	200 Kg/Ha	1,1	69,62	30,38	12,97	1,78	18,74	13,62	52,89
I ₃	400 Kg/Ha	1,33	65,71	34,29	14,00	2,17	18,94	19,26	45,63
I ₄	T	0,53	69,92	30,08	12,40	1,63	18,57	10,33	56,97
II ₁	400 Kg/Ha	1,07	76,77	23,23	19,46	2,29	23,84	14,87	39,44
II ₂	T	0,73	78,98	21,02	13,41	1,99	23,03	12,26	49,31
II ₃	300 Kg/Ha	0,87	77,74	22,26	15,64	2,19	23,63	14,80	43,74
II ₄	200 Kg/Ha	0,8	76,96	22,04	13,73	1,99	23,57	14,12	46,59
III ₁	200 Kg/Ha	0,97	77,16	22,84	13,57	1,96	20,16	13,40	50,91
III ₂	300 Kg/Ha	1,03	76,17	23,83	14,94	2,34	20,23	14,75	47,74
III ₃	T	0,7	78,00	22,00	11,53	1,88	20,04	12,65	53,90
III ₄	400 Kg/Ha	1,47	71,34	28,66	16,85	3,97	20,25	14,92	44,01
IV ₁	T	0,87	76,82	23,18	11,61	2,33	20,75	12,08	53,23
IV ₂	400 Kg/Ha	1,4	71,02	29,98	17,72	2,93	23,51	14,40	41,44
IV ₃	200 Kg/Ha	1,2	76,71	23,29	13,29	2,63	23,46	12,87	47,75
IV ₄	300 Kg/Ha	1,3	76,36	23,64	13,68	2,64	23,49	13,66	46,53

TABLA VI

PRODUCCION DE MATERIA VERDE EN Kg/Ha A LOS 45, 90 Y 135 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10
EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLÉS Y TREBOL BLANCO

Bloques	Tratamientos	1o. Corte Kg/Ha	2o. Corte Kg/Ha	3o. Corte Kg/Ha
I ₁	300 Kg/Ha	17.700	13.000	12.000
I ₂	200 Kg/Ha	12.700	11.700	11.000
I ₃	400 Kg/Ha	23.300	19.000	13.300
I ₄	T	10.700	10.000	5.300
II ₁	400 Kg/Ha	19.000	13.700	10.700
II ₂	T	12.700	8.300	7.300
II ₃	300 Kg/Ha	14.000	10.000	8.700
II ₄	200 Kg/Ha	13.000	8.700	8.000
III ₁	200 Kg/Ha	12.700	12.300	9.700
III ₂	300 Kg/Ha	16.300	15.000	10.300
III ₃	T	11.700	10.700	7.000
III ₄	400 Kg/Ha	18.000	16.300	14.700
IV ₁	T	17.000	14.700	8.700
IV ₂	400 Kg/Ha	21.300	18.700	14.000
IV ₃	200 Kg/Ha	17.700	15.000	12.000
IV ₄	300 Kg/Ha	18.000	15.300	13.000

TABLA VII

PESO EN kg/m^2 DE MATERIA VERDE A LOS 45 DÍAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLÉS
Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	I	Bloques II	III	IV	Total	Promedio
Testigo	1,07	1,27	1,17	1,7	5,21	1,3
200 kg/Ha	1,27	1,3	1,27	1,77	5,61	1,4
300 kg/Ha	1,77	1,4	1,63	1,8	6,60	1,65
400 kg/Ha	2,73	1,9	1,8	2,13	8,56	2,14
Total	6,84	5,87	5,87	7,40		

TABLA VIII

PESO EN Kg/m² DE MATERIA VERDE A LOS 90 DÍAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLÉS
Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	I	Bloques II	III	IV	Total	Promedio
Testigo	1,0	0,83	1,07	1,47	4,37	1,09
200 Kg/Ha	1,17	0,87	1,23	1,5	4,77	1,19
300 Kg/Ha	1,3	1,0	1,5	1,53	5,33	1,33
400 Kg/Ha	1,9	1,37	1,63	1,87	6,77	1,69
Total	5,37	4,07	5,43	6,37		

CONVENCION

 TESTIGO

 200 Kg/h

 400 Kg/h

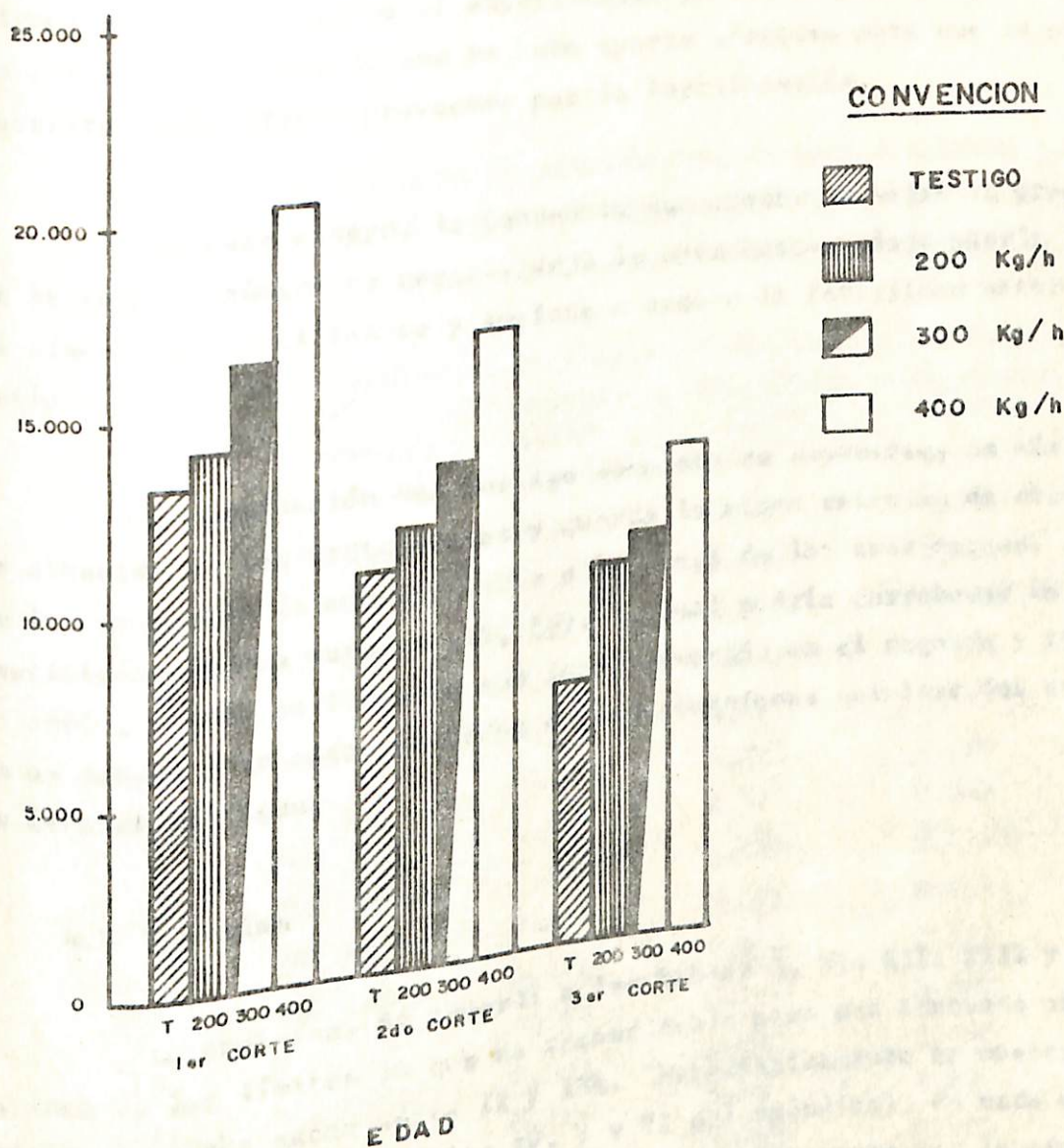
TABLA IX

PESO EN Kg/m² DE MATERIA VERDE A LOS 135 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TEBOL BLANCO

Trata- mientos	I	II	Bloques III	IV	Total	Promedio
Testigo	0,53	0,73	0,7	0,87	2,83	0,71
200 Kg/Ha	1,1	0,8	0,97	1,2	4,08	1,02
300 Kg/Ha	1,2	0,87	1,03	1,3	4,4	1,1
400 Kg/Ha	1,33	1,07	1,47	1,4	5,27	1,31
Total	4,16	3,47	4,17	4,77		

PRODUCCION EN Kg/H PARA LOS 3 CORTES Y LOS 3 TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/H DE 10-30-10 PARA EL ENSAYO EN ORO-MICO

PRODUCCION MATERIA VERDE EN K/H.



GRAFICA_5_

PRODUCCION EN K/H. PARA LOS 3 CORTES Y LOS 3 TRATAMIENTOS:
200, 300 Y 400 Kg/h. DE 10_30_10 PARA EL ENSAYO EN OBONUCO

dice) no se observan diferencias significativas, a pesar de que el gráfico tiende a mostrar alguna diferencia, lo cual se debe posiblemente al tiempo en que se realizó el experimento, ya que la precipitación pluvial no fue la ideal, por lo que no hubo aporte efectivo para que la pradera mostrara algún efecto provocado por la fertilización.

En este ensayo, la tendencia que muestra a bajar la producción de acuerdo al número de cortes, deja la duda hasta cuándo podría llegar el efecto del fertilizante y empiece a actuar la fertilidad natural del suelo.

La producción del Testigo como era de esperarse, es más baja que la obtenida en los tratamientos y guarda la misma relación de disminución de la producción de materia verde a lo largo de los tres cortes, como lo testifican algunos autores (19, 36), lo cual podría corroborar lo mencionado atrás, cuando se indicaba que la disminución en el segundo y tercer corte es debido a la poca actividad de las reacciones químicas del suelo por la escasez del agua.

4.3 Proteína

La proteína, de acuerdo a las Tablas X, XI, XII, XIII y Gráfica 6, está en los límites en que es recomendable para una adecuada producción animal, que debe estar entre 12 y 18%. Estadísticamente no muestra diferencias significativas (Tablas IV, V y VI del Apéndice), en cada período de corte con respecto a los tratamientos, probablemente por la escasa precipitación que prevaleció a lo largo del experimento que se caracterizó por ser seco. De acuerdo al grado del fertilizante y a los tratamientos empleados, se aprecia un valor más alto de proteína a dosis más elevadas, pero disminuye de acuerdo al número de cortes, quedando la misma relación, lo cual puede indicar que efectivamente la escasa precipitación influyó negativamente en la solubilidad del fertilizante y su efecto en la planta, impidiendo de una parte que las formas asimilables se solubilicen y por otra, la formación de compuestos como la proteína mediante el metabolismo de la planta.

TABLA X

PRODUCCION DE PROTEINA EN TONELADAS/Ha EN BASE A MATERIA SECA
A LOS 45, 90 Y 135 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha
DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

Bloques	Trata - mientos	1o. Corte Kg/Ha	2o. Corte Kg/Ha	3o. Corte Kg/Ha
I ₁	300 Kg/Ha	0,864	0,563	0,581
I ₂	200 Kg/Ha	0,506	0,459	0,435
I ₃	400 Kg/Ha	1,268	0,901	0,878
I ₄	T	0,396	0,346	0,164
II ₁	400 Kg/Ha	0,862	0,577	0,372
II ₂	T	0,426	0,271	0,188
II ₃	300 Kg/Ha	0,611	0,372	0,286
II ₄	200 Kg/Ha	0,506	0,309	0,248
III ₁	200 Kg/Ha	0,478	0,401	0,226
III ₂	300 Kg/Ha	0,671	0,525	0,362
III ₃	T	0,389	0,339	0,194
III ₄	400 Kg/Ha	0,846	0,622	0,628
IV ₁	T	0,554	0,423	0,243
IV ₂	400 Kg/Ha	0,949	0,705	0,584
IV ₃	200 Kg/Ha	0,657	0,494	0,359
IV ₄	300 Kg/Ha	0,717	0,549	0,419

TABLA XI

PRODUCCION DE PROTEINA POR HECTAREA A LOS 45 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha de 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
Testigo	0,396	0,426	0,369	0,554	1,745	0,436
200 Kg/Ha	0,506	0,506	0,478	0,657	2,147	0,536
300 Kg/Ha	0,864	0,611	0,671	0,717	2,863	0,715
400 Kg/Ha	1,268	0,826	0,846	0,949	3,926	0,981
Total	3,034	2,405	2,364	2,877		

TABLA XII

PRODUCCION DE PROTEINA POR HECTAREA A LOS 90 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TREFOL BLANCO

Trata- mientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
Testigo	0,346	0,271	0,339	0,423	1,379	0,344
200 Kg/Ha	0,459	0,309	0,401	0,494	1,663	0,415
300 Kg/Ha	0,563	0,372	0,525	0,549	2,009	0,502
400 Kg/Ha	0,901	0,577	0,622	0,705	2,805	0,701
Total	2,269	1,529	1,889	2,171		

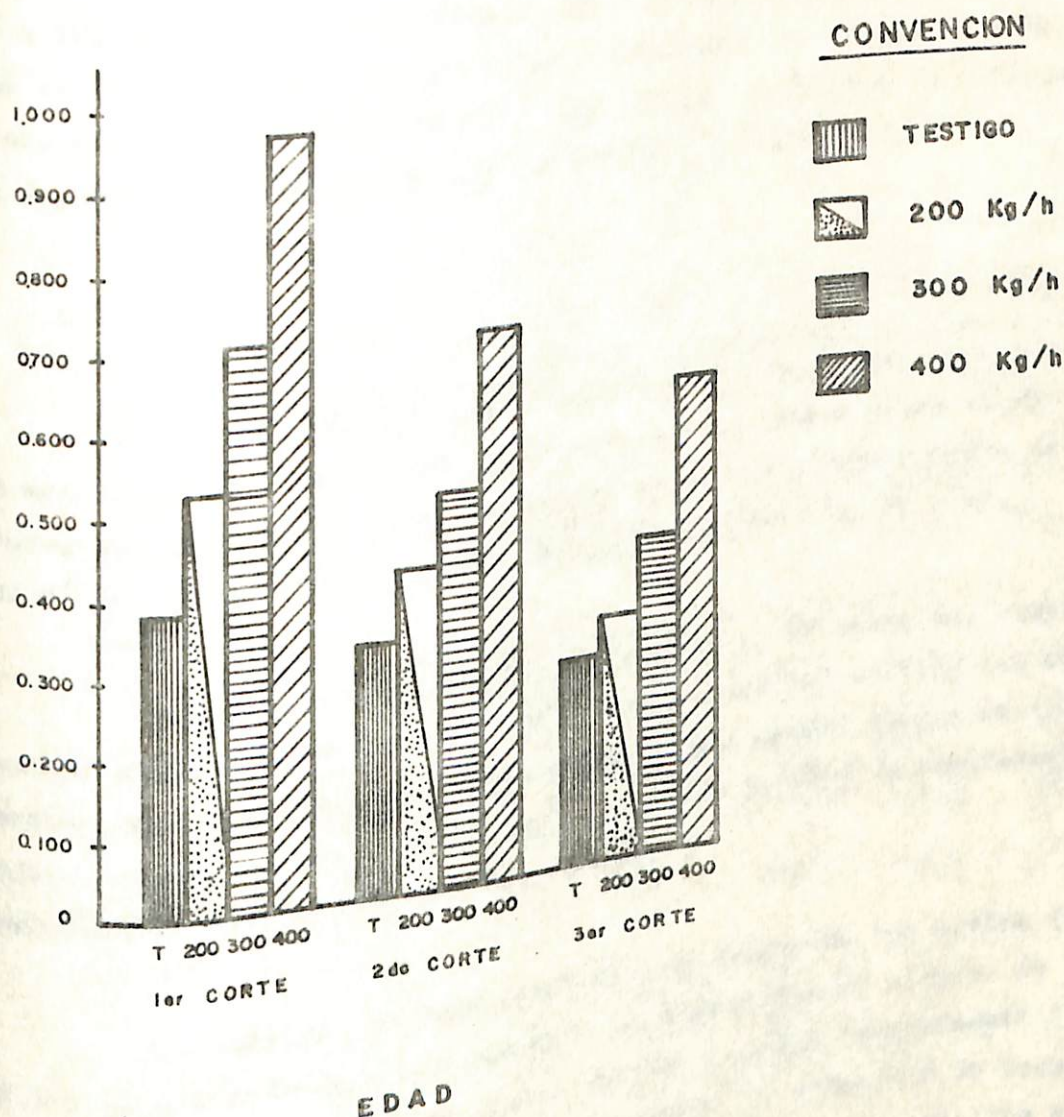
TABLA XIII

PRODUCCION DE PROTEINA POR HECTAREA A LOS 135 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha de 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	I	Bloques II	III	IV	Total	Promedio
Testigo	0,164	0,188	0,914	0,243	0,789	0,917
200 Kg/Ha	0,435	0,248	0,226	0,359	1,268	0,317
300 Kg/Ha	0,581	0,286	0,362	0,419	1,648	0,412
400 Kg/Ha	0,878	0,372	0,628	0,584	2,462	0,615
Total	2,059	1,094	1,410	1,605		

PRODUCCION DE PROTEINA EN TON EN BASE A MATERIA SECA PARA
LOS 3 CORTES Y LOS 3 TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 KG/Ha DE 10-
30-10 PARA EL ENSAYO EN OROZCO.

PRODUCCION DE PROTEINAS EN T/H.



GRAFICA_6_ PRODUCCION DE PROTEINA EN T/H. EN BASE A MATERIA SECA PARA_

LOS 3 CORTES Y LOS 3 TRATAMIENTOS: 200, 300 Y 400 Kg/h DE 10 _

30_10 PARA EL ENSAYO EN OBONUCO

La Gráfica insinúa claramente cómo las dosis influyen en la producción de proteína y el efecto negativo del verano. Estos mismos efectos se pudieron apreciar en el trébol blanco, en donde el porcentaje de 15 a 20% existente desde el comienzo del ensayo, aproximadamente permaneció en las parcelas hasta finalizar el ensayo, o sea que no hubo un incremento debido al fertilizante o a las dosis; por tanto, la influencia de la leguminosa en la producción de proteína se descarta.

4.4 Fibra

La fibra muestra una característica del pasto rye-grass inglés en mezcla con el trébol blanco y es la de ser más o menos estable, existiendo una diferencia entre tratamientos para el primer corte de 6,76% y una mínima en el segundo corte de 2,69% (Tablas III, IV y V).

Las Tablas XIV, XV, XVI y Gráfica 7, muestran los resultados obtenidos en porcentajes durante los tres cortes del ensayo, los cuales aumentan progresivamente por tratamiento y por corte, debido posiblemente al endurecimiento de los tejidos celulares y a la pérdida progresiva de agua influenciada por la poca precipitación.

El análisis de variancia para cada uno de los cortes (Tablas VII, VIII y IX del Apéndice), no muestra significancia en ninguno de los tratamientos, indicando con esto que la influencia del fertilizante fue efectiva en cuanto a tratamientos, pues disminuyó la velocidad de formación de celulosa y en casos como el 400 Kg/Ha que presenta porcentajes altos con respecto a las otras dosis y al Testigo, indica de acuerdo con Beliunchenko y Febles (7) la influencia posible del potasio en cuanto a incrementar la relación tallo-hoja, lo cual pudo incidir en los contenidos de fibra.

TABLA XIV

PORCENTAJES DE FIBRA A LOS 45 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
Testigo	20,35	20,03	20,05	13,95	74,38	18,59
200 Kg/Ha	20,64	20,16	20,34	13,98	75,12	18,78
300 Kg/Ha	20,65	20,36	20,47	14,05	75,53	18,88
400 Kg/Ha	20,70	20,38	20,71	14,07	75,86	18,96
Total	82,34	80,93	81,57	56,05		

TABLA XV

PORCENTAJES DE FIBRA A LOS 90 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES Y TREFOL BLANCO

Trata - mientos	I	Bloques II	III	IV	Total	Promedio
Testigo	18,52	20,04	20,95	20,57	80,08	20,02
200 Kg/Ha	18,87	20,63	20,78	20,94	81,22	20,3
300 Kg/Ha	19,01	20,87	21,16	21,02	82,06	20,57
400 Kg/Ha	19,26	21,21	21,16	21,04	82,67	20,66
Total	75,66	82,75	84,05	83,57		

CONVENCIÓN

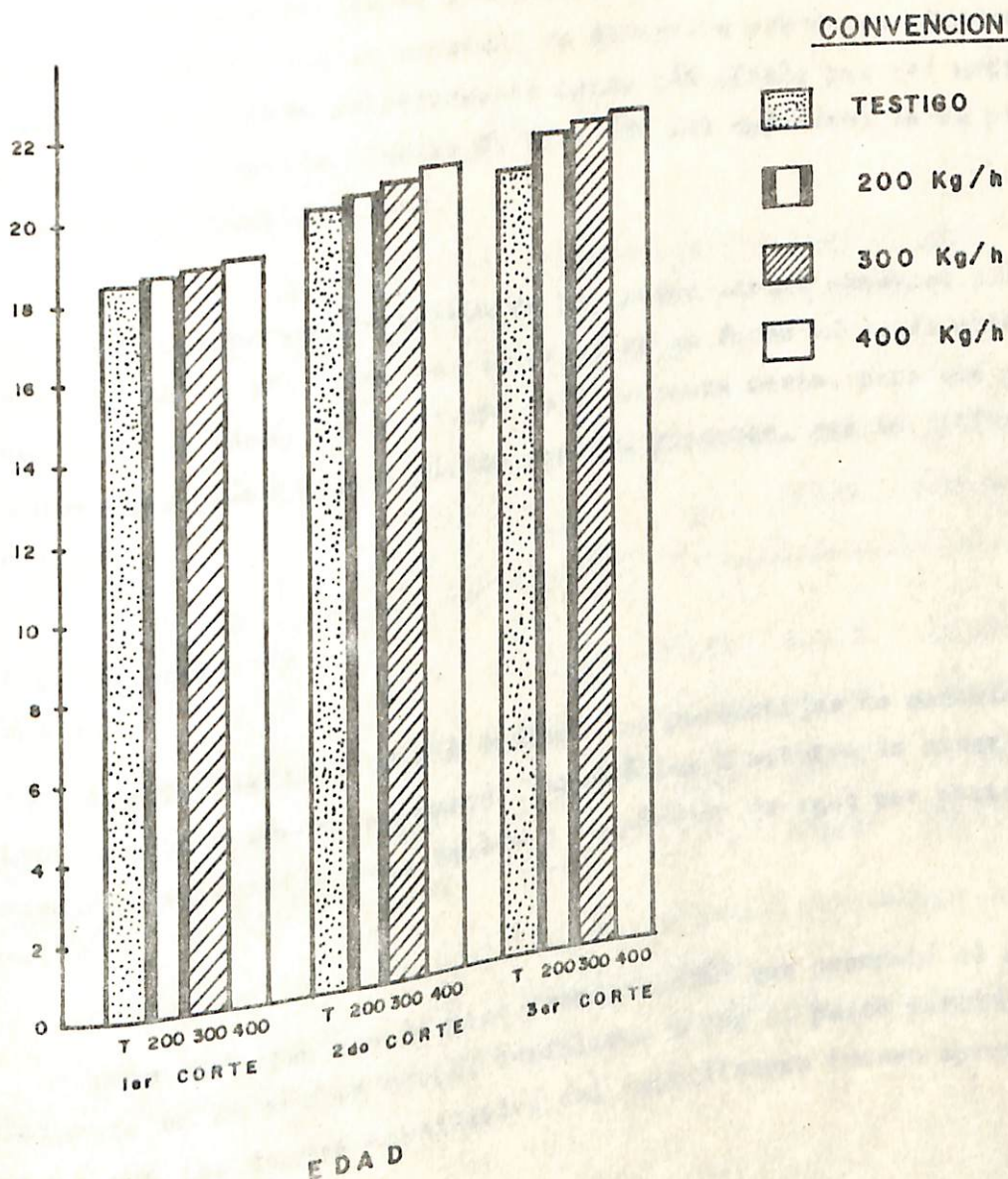
TABLA XVI

PORCENTAJES DE FIBRA A LOS 135 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha de 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES Y TEBOL BLANCO

Trata - mientos	I	Bloques II	III	IV	Total	Promedio
Testigo	18,57	23,03	20,04	20,75	82,39	20,59
200 Kg/Ha	18,74	23,57	20,16	23,46	85,93	21,48
300 Kg/Ha	18,79	23,63	20,23	23,49	86,14	21,53
400 Kg/Ha	18,94	23,84	20,25	23,51	86,54	21,63
Total	75,04	94,07	80,68	91,21		

PORCENTAJES DE FIBRA PARA LOS 135 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES Y TEBOL BLANCO.

PORCENTAJES DE FIBRA



GRAFICA. 7. PORCENTAJES DE FIBRA PARA LOS 3 CORTES Y LOS 3 TRATAMIENTOS: 200, 300 Y 400 Kg/h DE 10-30-10 PARA EL ENSAYO DE OBONUGO.

4.5 Ceniza

En cuanto a ceniza y observando las Tablas XVII, XVIII y XIX se nota que los porcentajes se incrementan por tratamiento y notoriamente por corte, indicando que la cantidad de minerales presentes tienden a concentrarse en un período relativamente corto (45 días); por tal motivo, en el análisis de variancia (Tablas X, XI y XII del Apéndice) no se presentan diferencias significativas.

Esa concentración rápida de minerales parece obedecer a la característica del pasto, cual es, la de estar en forma adecuada para el pastoreo cada 45 días; es un tiempo relativamente corto, para que mediante los procesos químicos, la planta crezca, produzca, sea nutritiva y se recupere.

4.6 Materia seca

Las Tablas III, IV y V indican los porcentajes de materia seca para tratamiento y número de corte. La Gráfica 8 muestra la manera como se incrementa la materia seca debido a la pérdida de agua por parte de los tejidos.

Debe anotarse que la poca precipitación que acompañó al ensayo especialmente en el tercer corte, incidieron a que el pasto perdiera agua y a evitar que las formas asimilables del fertilizante fuesen aprovechadas, por la planta.

Se ha encontrado una correlación de $-0,8$ entre el porcentaje de materia seca y la digestibilidad de la misma, lo cual indica que el pasto pudo disminuir la digestibilidad por el incremento de materia seca.

TABLA XVII

PORCENTAJES DE CENIZA A LOS 45 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha de 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE GRASS INGLES
Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	I	Bloques II	III	IV	Total	Promedio
Testigo	8,54	10,89	9,58	11,20	40,21	10,05
200 Kg/Ha	9,88	11,75	11,32	11,64	44,59	11,14
300 Kg/Ha	10,55	11,79	11,9	12,43	46,67	11,66
400 Kg/Ha	11,25	11,99	11,94	12,71	47,89	11,97
Total	40,22	46,42	44,74	47,98		

TABLA XVIII

PORCENTAJES DE CENIZA A LOS 90 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	I	II	Bloques III	IV	Total	Promedio
Testigo	10,0	10,0	10,61	10,72	41,33	10,33
200 Kg/Ha	10,17	10,18	10,68	11,61	42,64	10,66
300 Kg/Ha	10,17	10,72	10,79	13,23	44,91	12,22
400 Kg/Ha	11,35	12,6	11,15	13,68	48,78	12,19
Total	41,69	43,5	43,23	49,24		

CONVENCIÓN

TESTIGO

200 Kg/Ha

400 Kg/Ha

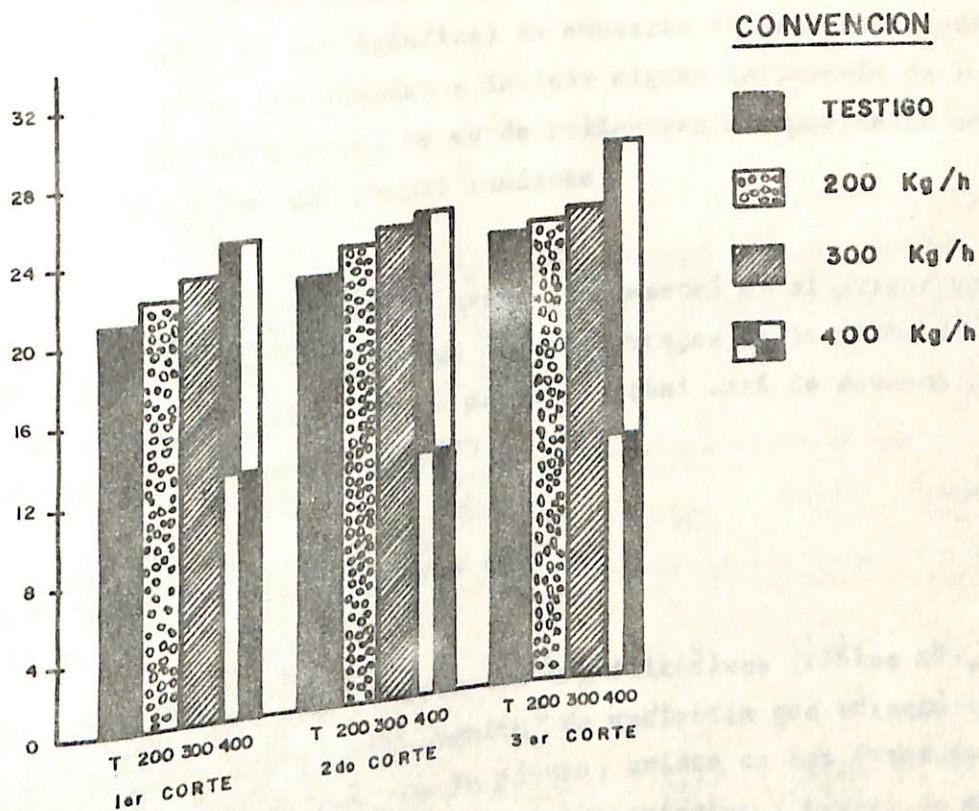
TABLA XIX

PORCENTAJES DE GENIZA A LOS 135 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha de 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TREFOL BLANCO

Trata - mientos	I	Bloques II	III	IV	Total	Promedio
Testigo	12,4	13,41	11,53	11,61	48,95	12,23
200 Kg/Ha	12,97	13,73	13,57	13,24	53,56	13,39
300 Kg/Ha	13,66	15,67	14,94	13,68	57,95	14,48
400 Kg/Ha	14,0	19,46	16,85	17,72	68,03	17,00
Total	53,03	62,27	56,89	56,3		

Fig. 8 - PORCENTAJE DE MATERIA SECA PARA LOS 3 CORTEJES Y LOS 3 TRATAMIENTOS:
200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 PARA EL PRUNTO EN BOHUCO

PORCENTAJES DE MATERIA SECA



EDAD

GRAFICA_8_-- PORCENTAJE DE MATERIA SECA PARA LOS 3 CORTES Y LOS 3 TRATAMIENTOS:
200, 300 Y 400 Kg/h. DE 10-30-10 PARA EL ENSAYO EN OBONUCO

4.7 Grasa o extracto etéreo

El E.E. a pesar que en el experimento los porcentajes presentes son relativamente bajos (Tablas XX, XXI y XXII) el análisis de variancia (Tablas XIII, XIV y XV del Apéndice) no muestran diferencias significativas entre tratamientos, que tiendan a indicar alguna influencia de los tratamientos y aunque la hubiera, no es de relevanza o importancia en la producción o metabolismo del animal rumiante.

El mayor contenido de grasa se presentó en el primer corte; pero sin embargo, se puede afirmar que los porcentajes de la misma disminuyen a medida que aumenta la edad del pasto, lo cual está de acuerdo con las afirmaciones de Andrade y otros (3).

4.8 Elemento no nitrogenado (E.N.N.)

Tampoco muestra diferencias significativas (Tablas XVI, XVII y XVIII del Apéndice); la misma magnitud de variancia que existió en los anteriores compuestos químicos de la planta, existe en los datos de E.N.N. (Tablas XXIII, XXIV y XXV) en cuanto a tratamientos y número de cortes. Pero los del Testigo son mayores, lo que de acuerdo al método proximal o bromatológico, sería un dato de energía para el animal de un significado metabólico apreciable, pero como es un valor obtenido por diferencia -100 (ceniza + grasa + proteína + fibra) y que involucra elementos como lignina y holocelulosa (60), su valor es cuestionable.

TABLA XX

PORCENTAJES DE EXTRACTO ETereo A LOS 45 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha de 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	I	Bloques II	III	IV	Total	Promedio
Testigo	5,97	2,0	3,47	3,09	14,53	3,63
200 Kg/Ha	6,29	3,9	3,81	3,37	17,33	4,34
300 Kg/Ha	6,87	4,42	4,36	3,39	19,04	4,76
400 Kg/Ha	7,43	5,46	5,2	4,75	22,84	5,71
Total	26,56	15,78	16,84	14,6		

TABLA XXI

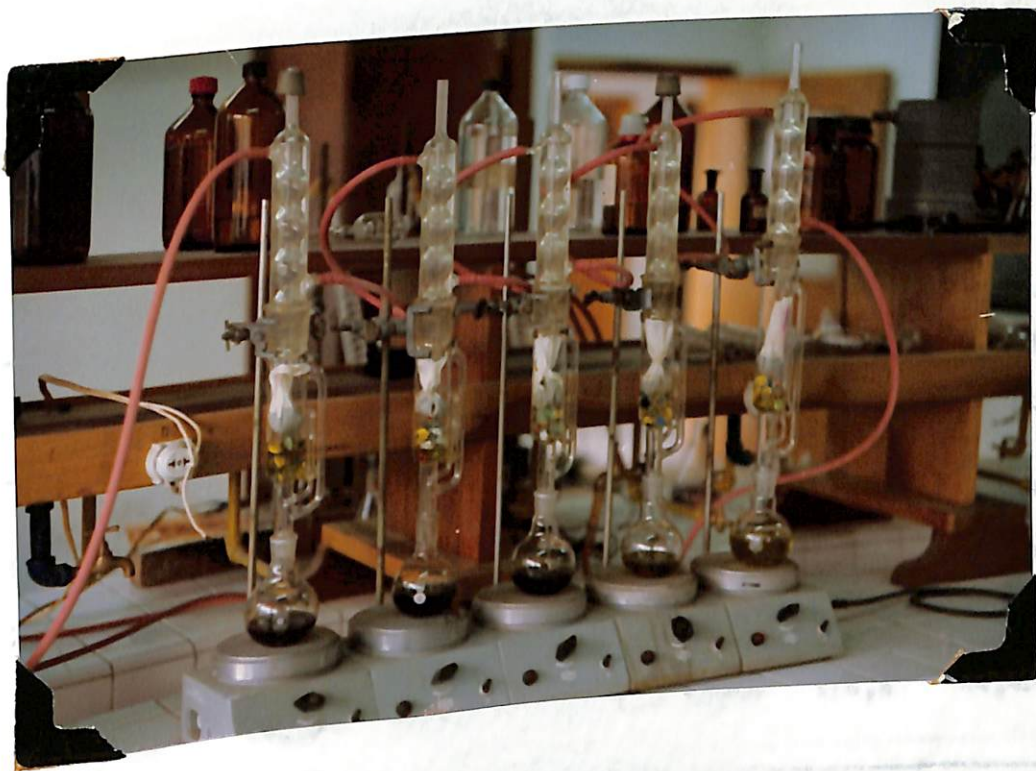
PORCENTAJES DE EXTRACTO ETereo A LOS 90 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
Testigo	1,98	2,22	2,7	1,81	8,71	2,17
200 Kg/Ha	2,17	2,37	2,95	2,22	9,71	2,42
300 Kg/Ha	3,02	2,47	3,1	2,42	11,01	2,75
400 Kg/Ha	3,55	2,82	3,82	2,52	12,71	3,17
Total	10,72	9,88	12,57	8,97		

TABLA XXII

PORCENTAJES DE EXTRACTO ETereo A LOS 135 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha De 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TREFOL BLANCO

Trata - mientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
Testigo	1,63	1,99	1,88	2,33	7,83	1,95
200 Kg/Ha	1,78	1,99	1,96	2,63	8,36	2,09
300 Kg/Ha	2,13	2,19	2,34	2,64	9,3	2,32
400 Kg/Ha	2,17	2,29	3,97	2,93	11,36	2,84
Total	6,71	8,46	10,15	10,53		



GRAFICA 9. Soxhlet utilizado en la extracción de grasa animal
a nivel de laboratorio

Foto : S.E. Benavides

TABLA XXIII

PORCENTAJES DE ELEMENTO NO NITROGENADO A LOS 45 DÍAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha de 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
Testigo	48,07	51,58	50,32	50,79	206,76	51,69
200 Kg/Ha	45,98	46,55	47,75	54,48	194,76	48,69
300 Kg/Ha	42,19	44,52	44,93	53,58	185,22	46,3
400 Kg/Ha	40,39	43,17	43,19	51,05	178,8	44,45
Total	176,63	185,82	186,19	215,9		

TABLA XXIV

PORCENTAJES DE ELEMENTO NO NITROGENADO A LOS 90 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS
200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES
Y TREBOL BLANCO

Trata - mientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
Testigo	54,31	53,86	51,42	54,7	214,29	53,57
200 Kg/Ha	51,93	52,07	51,01	52,1	207,11	51,78
300 Kg/Ha	50,81	51,01	50,33	49,44	201,59	50,39
400 Kg/Ha	48,42	46,56	48,68	48,49	192,15	48,04
Total	205,47	203,5	201,44	204,73		

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 De acuerdo a los datos obtenidos en el presente experimento, se aprecia la influencia del fertilizante 10-30-10 en cuanto a las características empleadas: 200, 300 y 400 Kg/Ha, pues los diferentes componentes químicos, así como también la materia verde y seca de la pradera, se vio afectada.

TABLA XXV

PORCENTAJES DE ELEMENTO NO NITROGENADO A LOS 135 DIAS CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 EN MEZCLA DE RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
Testigo	56,97	49,31	53,9	53,23	213,41	53,35
200 Kg/Ha	52,89	46,59	50,91	47,75	198,14	49,54
300 Kg/Ha	49,53	43,74	47,74	46,53	187,54	46,89
400 Kg/Ha	45,63	39,44	44,01	41,44	170,52	42,63
Total	205,02	179,08	196,56	188,95		

5.1.2 En la zona de estudio no se obtuvieron diferencias significativas entre los niveles de fertilización, pero sí se observó una tendencia a disminuir la producción de materia verde y seca a medida que se aumentó la dosis de fertilizante.

5.1.3 A pesar de que los datos obtenidos no muestran diferencias significativas en cuanto a tratamientos y dosis de cortes, lo cierto es que muestra un incremento numérico con relación a los Testigos, lo que muestra que los niveles de fertilización tienden al menos a mantener a la pradera produciendo en una forma más o menos estable en períodos secos y que la dosis de 100 Kg/Ha pueda ser la adecuada.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 De acuerdo a los datos obtenidos en el presente experimento, se aprecia la influencia del fertilizante 10-30-10 en cuanto a los tratamientos empleados : 200, 300 y 400 Kg/Ha, pues los diferentes componentes químicos, así como también la materia verde y seca de la pradera, se vieron incrementados en sus valores (porcentajes y pesos) comparados con el Testigo

5.1.2 En la zona de estudio no se obtuvieron diferencias significativas a los niveles del 1 y 5%, entre los tratamientos respecto a la producción y a los componentes químicos para las tres épocas de corte.

5.1.3 La mayor producción de materia verde/Ha se obtuvo con el tratamiento 400 Kg/Ha de 10-30-10 en comparación con las otras dosis y el Testigo para los tres cortes, pero el análisis de variancia no mostró significancia entre tratamientos

5.1.4 Tanto la materia verde como la proteína se vieron mermaidas a medida que se realizaron los cortes, debido posiblemente a la escasa precipitación durante el tiempo que duró el ensayo

5.1.5 A pesar de que los datos obtenidos no muestran diferencias significativas en cuanto a tratamientos y números de cortes, lo cierto es que muestra un incremento numérico con relación a los Testigos, lo que muestra que los niveles de fertilización tienden al menos a mantener a la pradera produciendo en una forma más o menos estable en períodos secos y que la dosis de 400 Kg/Ha puede ser la adecuada.

5.1.6 La presencia del trébol blanco no manifestó incidencia alguna en la composición química ni en la producción, quizá, por el mismo efecto negativo de la falta de agua o vejez del mismo.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Continuar la investigación de la fertilización de pastos con elementos menores en diferentes dosis y en aplicaciones al suelo.

5.2.2 Realizar ensayos con fertilizantes en forma fraccionada durante el año.

5.2.3 Continuar la presente investigación con presencia continua de riego en épocas de poca precipitación.

5.2.4 Continuar ensayos sobre fertilización en estas mezclas de gramíneas y leguminosas.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre los meses de Febrero y Julio de 1980 en terrenos de Obonuco (2.600 msnm), sección Ganadería, perteneciente al ICA y en el Laboratorio de Zootecnia de la Universidad de Nariño.

El objetivo fundamental del trabajo fue el de observar el efecto de tres tratamientos : 200, 300 y 400 Kg/Ha de 10-30-10 en la composición química de una pradera de rye-grass inglés en mezcla con trébol blanco, en tres épocas de cortes consecutivos a los 45, 90 y 135 días, los cuales cuando se cumplieron, se pesó y promedio 3 m² para determinar la producción de materia verde/Ha. De aquellas cantidades se tomaron muestras representativas para analizar humedad, materia seca, ceniza, grasa, proteína, fibra y elemento no nitrogenado (E.N.N.).

El diseño utilizado fue el de bloques al azar, con 3 tratamientos y un Testigo y 4 replicaciones en parcelas de 35 m², en Obonuco sección Ganadería.

Los resultados obtenidos en cada uno de los componentes químicos de la planta y la producción de materia verde no mostraron diferencias significativas, probablemente por la escasa precipitación que se presentó, lo cual incidió en la absorción de nutrientes por parte de las raíces y las reacciones típicas del suelo se vieron notablemente disminuídas, provocando un escaso efecto del fertilizante y sus dosis.

Sin embargo, se observa que los resultados obtenidos en los tratamientos son mayores a los del Testigo, tanto en los componentes químicos, como en materia verde y seca, aunque no hubo significancia para ningún tratamiento por causas analizadas anteriormente.

Es posible que el efecto benéfico de la fertilización no sea solamente un aumento en la producción de materia seca, sino también un aumento en el contenido de proteína o minerales de los pastos.

Se pudo detectar que el fertilizante y las dosis empleadas obraron de acuerdo a su cantidad, manteniéndose más o menos estable, ya que no hubo diferencia significativa en la producción y la composición química.

Debido a la escasez de agua, principalmente en el segundo y tercer corte, no se pudo detectar en forma más certera la residualidad del fertilizante con sus dosis.

It were taken representative samples of the total quantities to analyse humidity, dry matter, ash, fat, protein, fiber and multielement elements (N.P.K.).

It was used a randomized block design with three treatments and one pattern and four replications of 35 m^2 by parcel of the Obispo Experimental Station (cattle section).

It was not showed a significative difference in the results obtained in relation to the chemical composition of the plants and the same in relation to the green matter produced; it would be due probably to the little rainfall recorded which influenced the nutrient absorption by the roots; the typical reactions of the soil were increased which caused a poor fertilizing effect and also its dosage.

Nevertheless, it can be observed that the obtained results in the treatments are greater than those of the pattern both in the chemical composition as in the green and dry matter although there was no significant difference for some treatment because the above analysed reasons.

SUMMARY

This work was carried out among February and July, 1980, at the cattle section of the Obonuco Experimental Station owned by the ICA (2.600 masl) and at the Zootechnic Laboratory of the Nariño University.

The main goal was to observe the effect of three treatments : 200, 300 and 400 Kg/Ha 10-30-10 fertilizer in the chemical composition of an english rye-grass plot mixed with white clover using three consecutive cutting dates : 45, 90 and 135 days what were weighed and took out 3 m² as a mean to determine the green matter production by Ha.

It were taken representative samples of the total quantities to analyze humidity, dry matter, ashes, fat, protein, fiber and nonnitrogenated elements (N.N.^oE.)

It was used a randomized blocks design with three treatments and one pattern and four replications of 35 m² by parcel of the Obonuco Experimental Station (cattle section).

It was not shoed a significative difference in the results obtained in relation to the chemical compounds of the plants and the same in relation to the green matter produced; it would be due probably to the little rainfall recorded which influenced the nutrient absorption by the roots; the typical reactions of the soil were decreased which caused a poor fertilizing effect and also its dosage.

Nevertheless, it can be observed that the obtained results in the treatments are greater than those of the pattern both in the chemical composition as in the green and dry matter although there was no significance for none treatment because the before analysed reasons.

But it is possible and increasing in the dry matter production but also in the proteinic and mineral content of the grasses originated by the fertilization.

It was observed the fertilized and its used dosages, operated in relation to its quantity keeping stable move or less since there was no significative difference in the production and in the chemical composition.

Due to the scant water principally in the second and third cutting it was no possible to detect in the most exact way the remanent fertilizer and its dosage.

ABOUDO R., J. y OT. AL. Fraccionamiento del nitrógeno, fósforo y potasio en el piso tropical en el Departamento de Nariño, llanura del pacífico. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia. Universidad de Nariño. 116 p. 1970

ARANDA, V., OT. AL. Estudio del efecto de las aplicaciones de boro, zinc y cobre en la coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis) en los suelos volcánicos del Altiplano de Pasto, Colombia. Revista de Ciencias Agrícolas (Colombia) 2(1): 39-54. 1971

ARANDA, V. y OT. AL. Estudio de los elementos N, P, K en los suelos del valle del Guiney. Intendencia Nacional del Putumayo. Tesis de grado (no publicada). Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola. Pasto, Colombia. 218 p. 1970

BUCHER, J. S. y OT. AL. Factores que afectan la estructura de pastos puros de gramíneas. Influencia de la relación hoja/tallo y contenido de agua de los tallos. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas (Cuba) 14(3): 157-172. 1960.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ADAMES, J.E. Seis clases de gramíneas de clima frío y algunas mezclas con leguminosas. Establecimiento y manejo de pastos y forrajes. Bogotá, ICA, 1978. No. 134. 194 p.
2. ALEXANDER, M. Introduction to soil microbiology. Wiley. New York. 472 p. 1961
3. ANDRADE, E., et al. Efecto de Puccinia graminis Avenae Eriks et hen en la producción y calidad del forraje de las avenas. Agricultura Tropical (Colombia) 23(9): 594-600. 1967
4. ANGULO R., N., et al. Fraccionamiento del nitrógeno, fósforo y potasio en el piso tropical en el Departamento de Nariño, Llanura del Pacífico. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño. 116 p. 1970
5. ARAGON, V., et al. Estudio del efecto de las aplicaciones de boro, molibdeno y cal sobre la coliflor (Brassica oleracea var. botrytis L.) en los suelos volcánicos del Altiplano de Pasto, Colombia. Revista de Ciencias Agrícolas (Colombia) 3(1): 39-54. 1971
6. BASTIDAS, D.G., et al. Estudio de los elementos N, P, K en los suelos del Valle del Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo. Tesis de grado (no publicada). Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola. Pasto, Colombia. 218 p. 1970
7. BELIUCHENKO, I.S. y FEBLES, G. Factores que afectan la estructura de pastos puros de gramínea. Influencia de la relación hoja/tallo y contenido químico de los tallos. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas (Cuba) 14(2): 167-174. 1980.

8. BLASCO, M. Studies on some aspects of nitrogen in the soils of Colombia. PH. D. Tesis de Grado. University of London. 311 p. 1966
9. _____. Informe preliminar del Amazonas colombiano. Anales de Edafología y Agrobiología. 27: 47-55. 1968
10. _____. Microbiología de suelos. IICA, Turrialba, Costa Rica. 1970. 247 p.
11. _____. y BOHORQUEZ, N. Fractionation of phosphorus in tropical soil of Colombia. Agrochimica 12: 173-178. 1968
12. BORNEMISZA, E. y PINEDA, R. Minerales amorfos y mineralización de nitrógeno en suelos derivados de cenizas volcánicas. In Panel sobre suelos derivados de cenizas volcánicas de América Latina FAO-IICA. Turrialba, Costa Rica. 1969
13. BREMNER, J.M. Nitrogenous compounds. In McLaren, A.D. y Paterson G.H. eds. Soil Biochemistry. Dekker, New York. pp. 19-66. 1967
14. _____. The amino-acid composition of the protein material in soil biochemistry. Jour. 47: 538-542. 1950
15. _____. The nature of soil nitrogen complexes. Jour. Sci Food Agric. 3: 497-500. 1952
16. BUCKMAN, H.O. y BRADY, N. Naturaleza y propiedades de los suelos. Trad. por Salord. Barceló. México, Hispanoamericana, 1966. 590p.
17. BURBANO, H.J. y CABRERA, C.T. Capacidad de fijación del fósforo en suelos de cuatro áreas volcánicas de Colombia y su relación con algunas características edáficas. Tesis Ing. Agr. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1971. 130 p.

18. CONTRERAS, R.E., et al. El cultivo de la cebada en Colombia. ICA, Manual de Asistencia Técnica No. 11. 1972. 99 p.
19. DUTHI, J. Producción de forrajes. Trad. del inglés por de la Vega. Madrid, Mundi-prensa. 1967. 373 p.
20. EHARA, K., et al. Physiological and ecological studies in the re-growth of herbage plants. Effects of light on the utilization of food reserves in regrowth of bahigrass (Paspalum satatin Fliegge) and italian rye-grass (Lolium multiflorum L.). J. Jap. Soc. Grassid. Sci. 12(1): 1-13. Resumen analítico en Herbage Abstracts London 37(1): 53. 1967
21. ENWEZOR, W.O. y MOORE, A.W. Phosphorus status of some nigerian soils. Soil Sci. 10: 322-328. 1966
22. FASSBENDER, H.W. Formas de los fosfatos en algunos suelos de la zona oriental de la Meseta Central y de las Llanuras Atlánticas de Costa Rica. Pito. Latin. 3: 187-202. 1966
23. _____, MULLER, L. y BALERDI, F. Estudios del fósforo en suelos de América Central. Formas y sus relaciones con las plantas. Turrialba, Costa Rica 18: 333-347. 1968
24. FEUILLET, B.C. y FEUILLET, S.A. Fraccionamiento de nitrógeno, fósforo y potasio en suelos de la Sabana de Túquerres, bajo condiciones de pradera. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. 1971. 121 p.
25. GARCIA, B. Estudios sobre el potasio en algunos suelos de clima mediano del Departamento de Nariño. Tesis de grado (no publicada). ITA, Universidad de Nariño, Pasto. 1969. 129 p.

26. GOEL, K.N. y AGARWAL, R. Total organic phosphorus in different size fractions in genetically related soils of Kamprer in the Indian Gangetic alluvion. Jour. Indian. Sc. C. Soil Sci. B : 17-22. 1960
27. GONZALEZ, M.G. Fraccionamiento del fósforo en suelos volcánicos del Altiplano de Ipiales, Nariño, Colombia. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1972. 83 p.
28. GUERRERO, M.R. La fertilización fosfórica de los suelos de clima frío. Programa de Suelos del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Tibaitatá, Bogotá, 1973. 48 p.
29. HUERTAS, G. y LOZANO, G. Estudio comparativo de tres fuentes y cuatro niveles de P_{205} en relación a fijación de fósforo y eficiencia del fertilizante en un suelo del Altiplano de Pasto. Tesis de grado (no publicada). Facultad de Ciencias Agrícolas, Pasto, Colombia. 74 p. 1971.
30. KAILA, A. Fractions of inorganic phosphorus in finnish mineral soil. Jour. Sci. Agric. Soc. Finland. 36 : 1-13. 1964
31. KATZNELSON, H.A., PATERSON, A. y ROWALT, J.W. Phosphate dissolving microorganisms seed and in the root zone plant. Canad. Jour. Bot. 40: 1181-1189. 1966
32. KAUFFMAN, M.D. y BOULDIN, D.E. Relationships of non-exchangeable potassium in soil adjacent to cation exchange, resins and plants. Soil Sci. 104: 145-150. 1967
33. KRETSCHMER, JUNIOR, A.E. Leguminosas vs. fertilización con nitrógeno en los pastos tropicales. Resúmenes analíticos sobre pastos tropicales, CIAT, Palmira (Colombia) 16: 144-145. 1979

34. LEON, A. Interpretación de análisis de suelo y recomendaciones de fertilizantes. Programa de Suelos y Programa de Educación Continua, IICA. 1971. Ciencias Agrícolas, 1969. 114 p.
35. MAKIN, G. El análisis del suelo y su interpretación. 1960. 37 p. (Mimeografiado)
36. McCONACY, S. J., STEWART, W.B. y MALECK, N. Soils phosphate status measured by isotopic exchange and techniques. Meeting Inter. Soc. Soil Sci. Fransac. Aberchen. pp. 151-160. 1967 Ninth ed. Long-
37. MILLER, E.V. Fisiología vegetal. Trad. del inglés por de la Torre. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1967. 344 p.
38. MOLINA, O. y BLASCO, M. El nitrógeno en los suelos derivados de cenizas volcánicas del Altiplano de Pasto, Colombia. Turrialba 20 (en prensa). 1970
39. MORA, T.E. y LEGARDA, L. Estudio de ciertas características de algunos suelos del Departamento de Nariño relacionadas con las formaciones ecológicas. Tesis Ing. Agr. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. 1969. pp. 13-14, 25-28.
40. MORILLO, R.N. y FASSBENDER, H.W. Formas y disponibilidad de los fosfatos en algunos suelos de la cuenca baja del Río Choluteca, Honduras. Turrialba 19: 26-33. 1968
41. MORTLAND, M.N. y WOLCOTT, A.R. Sorption of inorganic nitrogen compounds by soil materials soil nitrogen. pp. 150-197. 1965
42. MUNOZ, A.R., et al. Respuesta de la cebada (Hordeum vulgare L.) a diferentes dosis de fertilizantes en suelos influenciados por cenizas volcánicas en Nariño. Revista ICA (Colombia) 8(3): 261-270. 1973

43. ORDÓÑEZ, G.H. Estudios sobre el potasio en algunos suelos del Altiplano de Pasto. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1969. 114 p.
44. ORTEGA, J. Estudio comparativo de tres fuentes de fósforo a diferentes niveles de aplicación en relación a su adsorción en un suelo rojo de Nariño. Tesis de grado (no publicada). ITA, Universidad de Nariño, 121 p. 1970
45. RUSSELL, E.W. Soil conditions and plant growth. Ninth ed. Longmans. London. 688 p. 1961
46. RUSSELL, J. y RUSSELL, W. Las condiciones del suelo y el desarrollo de las plantas. Trad. por Gaspar González. Madrid, Aguilar, 1964. 769 p.
47. SARASOLA, A. y DE SARASOLA, M.C. Fitopatología. Micosis. Tomo II. Barcelona, Hemisferio Sur. 1973
48. SEMPLE, A.T. Avances en pasturas cultivadas y naturales. Trad. por Silvia Rodríguez de Cianzio. Argentina, Hemisferio Sur, 1974. 544 p.
49. SHARIF, F.C. y NEIL, E.W. Variaciones de la humedad del forraje en pastizales montañosos de verano. Rendimiento del pastizal. Recopilación de González N.H. y Campell, R.E. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. Galvez. 88-92. 1972
50. SIEW, K.N. Estado del potasio en algunos suelos malayos. Revista de la Potasa. Berna. Sección 4. Ciencia del Suelo. 63a. cont. 1966
51. SILVA, J.V. Pastos de clima frío. Agricultura Tropical (Colombia) 17(5): 257-263. 1969

52. SILVA, J.V. El rye-grass inglés e italiano. Instituto Colombiano Agropecuario. Manual de Asistencia Técnica No. 10. Bogotá, 1970. Edición No. 7. 1959. pp. 18-20
53. _____ y URBINA, N. Evaluación de los pastos Manawa, Ariki, Rye-grass anual e inglés (*Lolium* spp.) en pastoreo con vacunos. Revista ICA (Colombia) 8(3): 287-298. 1973. 1968
54. SUAREZ, F. Conservación de suelos. 2a. ed. Barcelona, Salvat, 1965 319 p. Trad. por José Luis de la Lanza. 2a. ed. México, 1959. 416 p.
55. TAFUR, N. Principales características químicas de los suelos de la región aldonera de Valledupar (Cesar). Tesis de grado. Facultad de Agronomía de Palmira, Universidad Nacional. 75 p. 1968
56. TORREGROSA, M. Suelos y fertilizantes. Boletín Didáctico No. 1. Bogotá, 1975. 92 p.
57. VIEIRA, L.S. y BORNEMISZA, W. Categorías de fósforo en los principales grandes grupos de suelos de la Amazonia de Brasil. Turrialba 18: 242-248. 1968
58. VILLAMIZAR, R.F. El manejo de pastos y forraje. Temas de orientación agropecuaria (Colombia) 76: 31-34. 1975
59. _____ y CHAVERRA, H. Producción de semillas de pastos de clima frío. Establecimiento y manejo de pastos y forrajes. Bogotá, ICA, 1978. No. 134. 194 p.
60. WAN SOEST, P.J. Development of comprehensive system of feed analysis and its application to forage. J. Sci. pp. 26-119.-128. 1967
61. WESTIK, F.C. y BUNTLEY, J. Soil phosphorus in South Dakota. III. Phosphorus fractions of some Borolls and ustolls. Soil Sci. Soc. Amerc. Proc. 31: 521-528. 1966

62. WIECZORECK, P.A. y BAIRÓ, G.B. Fertilización de la papa en Nariño. Ministerio de Agricultura, D.I.A. Bogotá, D.E. Boletín de Divulgación No. 7. 1959. pp. 18-20
63. WILCOX, J.S. y TOWNSEND, W.N. An introduction to agricultural chemistry. 3a. ed. Arnold Publ. London, 243 p. 1968
64. WORTHEN, E.L. y ALDRICH, S.R. Suelos agrícolas; su conservación y fertilización. Trad. por José Luis de la Loma. 2a. ed. México, UTEHA, 1959. 416 p.

APENDICE

TABLE 1

ANALYSIS OF VARIANCE FOR CATHODE VOLTAGE & LOG 45 DEGREE
 WITH LOG TRANSFORMATION FOR 100, 200 Y 400 HOURS OF 10-12-13 IN MEDIUM OF
 80% CRACK ACID AND 20% CRACK BASE

T.V.	G.I.	S.G.	S.H.	St.
Transistors	3	1.54	0.54	1.87 ¹⁰⁰
Diodes	3	0.43	0.14	
Error	9	2.71	0.30	
Total	15	4.68		

APPENDICE

NO. 1. No significant.

TABLA I

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA MATERIA VERDE A LOS 45 DÍAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 kg/ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLÉS Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	1,68	0,56	1,87 ^{NS}
Bloques	3	0,43	0,14	
Error	9	2,71	0,30	
Total	15	4,82		

NS : No significativo

TABLA II

ANALISIS DE VARIANCIA PARA MATERIA VERDE A LOS 90 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TEBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	0,83	0,28	1,63 ^{NS}
Bloques	3	0,67	0,22	
Error	9	1,61	0,17	
Total	15	3,11		

NS : No significativo

TABLA III

ANALISIS DE VARIANCIA PARA MATERIA VERDE A LOS 135 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	0,77	0,26	2,16 ^{NS}
Bloques	3	0,21	0,07	
Error	9	1,11	0,12	
Total	15	2,09		

NS : No significativo

TABLA IV

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PROTEINA A LOS 45 DIAS,
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	0,685	0,228	2,09 ^{NS}
Bloques	3	0,084	0,028	
Error	8	0,876	0,109	
Total	14	1,645		

NS : No significativo

TABLA V

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PROTEINA A LOS 90 DIAS,
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	0,285	0,095	2,15 ^{NS}
Bloques	3	0,092	0,030	
Error	9	0,401	0,044	
Total	15	0,778		

NS : No significativo

TABLA VI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PROTEINA A LOS 135 DIAS
 CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha de 10-30-10 EN MEZCLA DE
 RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	0,374	0,124	1,93 ^{NSNS}
Bloques	3	0,122	0,040	
Error	9	0,583	0,064	
Total	15	1,079		

NS : No significativo

TABLA VII

ANALISIS DE VARIANCA PARA FIBRA A LOS 45 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	0,30	0,10	0,006 ^{NS}
Bloques	3	122,77	40,92	
Error	8	122,34	15,29	
Total	14	245,41		

NS : No significativo

TABLA VIII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA FIBRA A LOS 90 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	0,94	0,31	0,21 ^{NS}
Bloques	3	11,61	3,87	
Error	9	12,87	1,47	
Total	15	25,42		

NS : No significativo

TABLA IX

ANALISIS DE VARIANCIA PARA FIBRA A LOS 135 DIAS,
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	2,77	0,92	0,126 ^{NS}
Bloques	3	59,61	18,87	
Error	9	65,68	7,29	
Total	15	128,06		

NS : No significativo

TABLA X

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CENIZA A LOS 45 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	8,53	2,84	1,24 ^{NS}
Bloques	3	8,42	2,80	
Error	8	18,27	2,28	
Total	14	35,22		

NS : No significativo

TABLA XI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CENIZA A LOS 90 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	7,99	2,66	1,22 ^{NS}
Bloques	3	8,23	2,74	
Error	9	19,56	2,17	
Total	15	35,78		

NS : No significativo

TABLA XII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CENIZA A LOS 135 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	49,78	16,59	2,10 ^{NS}
Bloques	3	10,99	3,66	
Error	9	70,94	7,88	
Total	15	131,71		

NS : No significativo

TABLA XIII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA EXTRACTO ETereo A LOS 45 DIAS
 CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
 RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	8,69	2,89	0,69 ^{NS}
Bloques	3	22,57	7,52	
Error	8	33,51	4,18	
Total	14	64,77		

NS : No significativo

TABLA XIV

ANALISIS DE VARIANCIA PARA EXTRACTO ETereo A LOS 90 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	2,24	0,74	1,48 ^{NS}
Bloques	3	2,25	0,75	
Error	9	4,57	0,50	
Total	15	9,06		

NS : No significativo

TABLA XV

ANALISIS DE VARIANCIA PARA EXTRACTO ETereo A LOS 135 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	6,35	2,11	2,06 ^{NS}
Bloques	3	2,29	0,30	
Error	9	9,21	1,02	
Total	15	17,85		

NS : No significativo

TABLA XVI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA ELEMENTO NO NITROGENADO A LOS 45 DIAS
CON TRATAMIENTOS DE 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	117,52	39,17	1,05 ^{NS}
Bloques	3	219,09	73,03	
Error	8	297,32	37,16	
Total	14	633,93		

NS : No significativo

TABLA XVII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA ELEMENTO NO NITROGENADO A LOS 90 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	65,4	21,8	2,54 ^{NS}
Bloques	3	2,33	0,78	
Error	9	77,14	8,57	
Total	15	144,87		

NS : No significativo

TABLA XVIII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA ELEMENTO NO NITROGENADO A LOS 135 DIAS
CON LOS TRATAMIENTOS 200, 300 Y 400 Kg/Ha DE 10-30-10 EN MEZCLA DE
RYE-GRASS INGLES Y TREBOL BLANCO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	244,18	81,39	2,16 ^{NS}
Bloques	3	91,47	30,49	
Error	9	339,17	37,69	
Total	15	674,82		

NS : No significativo

AN

17384

T

633.2 Guarnizo Hurtado, José Luis.

G916 Influencia de la fertilización

~~Ej.1 en la composición química de una~~

pradera de rye-grass.....

VENCE

AN

T

633.2

17384

G916

Ej.1

Universidad de Nariño

BIBLIOTECA
ALBERTO QUIJANO GUERRERO

17384-