

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“EVALUACIÓN DE CUATRO INTERVALOS DE CORTE DEL
PASTO *Brachiaria brizantha* CV. MARANDÚ ASOCIADO
CON GUABA *Inga edulis*. Y SU EFECTO EN LAS
CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y BROMATOLÓGICAS”:
EN EL FUNDO ZUNGAROCCHA UNAP-IQUITOS.**

**TESIS PARA
OPTAR POR EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

RIBELINO RENGIFO RODRÍGUEZ

Bachiller en Ciencias Agronómicas

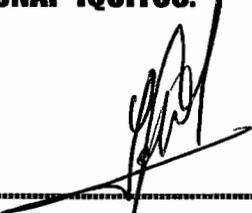
IQUITOS – PERÚ

2005

MIEMBROS DEL JURADO

“EVALUACIÓN DE CUATRO INTERVALOS DE CORTE DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CV. MARANDÚ ASOCIADO CON GUABA *Inga edulis*. Y SU EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y BROMATOLÓGICAS”: EN EL FUNDO ZUNGAROCOCHA UNAP-IQUITOS.

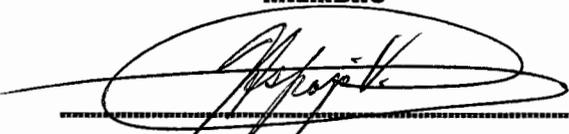




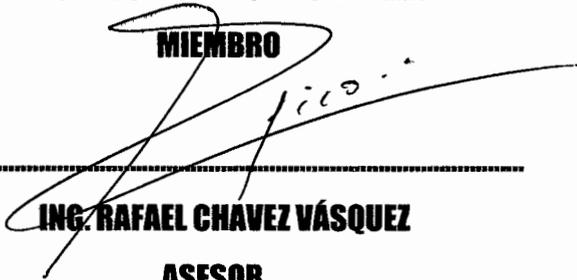
ING. RONALD YALTA VEGA
PRESIDENTE - DECANO



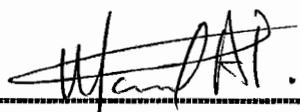
ING. MSC. DARVIN NAVARRO TORRES
MIEMBRO



ING. MSC. FIDEL ASPAÑO VARELA
MIEMBRO



ING. RAFAEL CHAVEZ VÁSQUEZ
ASESOR

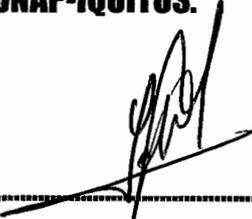


ING. MANUEL C. ÁVILA FUCOS
CO - ASESOR

MIEMBROS DEL JURADO

“EVALUACIÓN DE CUATRO INTERVALOS DE CORTE DEL PASTO *Brachiaria brizantha* CV. MARANDÚ ASOCIADO CON GUABA *Inga edulis*. Y SU EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y BROMATOLÓGICAS”: EN EL FUNDO ZUNGAROCOCHA UNAP-IQUITOS.

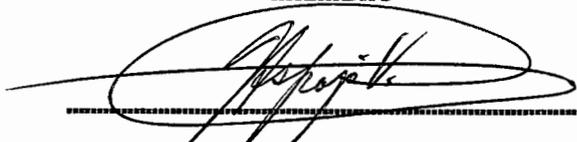




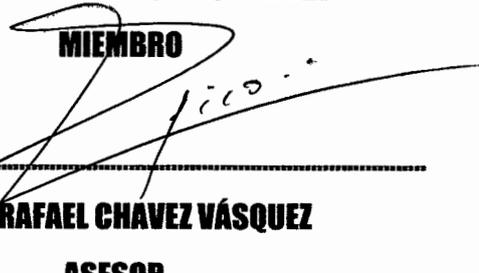
ING. RONALD YALTA VEGA
PRESIDENTE - DECANO



ING. MSC. DARVIN NAVARRO TORRES
MIEMBRO



ING. MSC. FIDEL ASPAÑO VARELA
MIEMBRO



ING. RAFAEL CHAVEZ VÁSQUEZ
ASESOR



ING. MANUEL C. ÁVILA FUCOS
CO - ASESOR

DEDICATORIA

^ **Al Dios Todopoderoso,** nuestro padre celestial quien es guía fiel en mi camino y me da la salud y la vida para poder luchar contra las adversidades de la vida, y ponerme siempre en victoria.

^ **A mis amados padres:** Javier Rengifo García y Dorila Rodríguez Inuma, por su afán de amor y apoyo entregados desde que me concibieron hasta el transcurso de mi formación profesional.

^ **A mi hijo y hermanos:** Marcos Aarón Rengifo Rodríguez, Rider, Retzman, Xochitl, Sócrates, Javier, Rosa, Llurandí Rebeca, Silpa, Noé y Raquel por el apoyo desinteresado y el espíritu de superación que impregnaron mi ser durante el lapso de mi formación profesional.

Los amo padres, hijo y hermanos, muchas gracias.

AGRADECIMIENTO

El sincero agradecimiento a mis Maestros y amigos **ingenieros Rafael Chávez Vásquez, Manuel Calixto Ávila Fucos y Laura R. García Panduro, Asesor y Co-Asesores** del presente trabajo. Al espíritu de innovación e investigación y a la acertada orientación de la misma.

- A los profesores quienes fueron guías que me enseñaron a poner en manifiesto mi capacidad para el engrandecimiento de mis conocimientos.
- Al Bachiller: Osvaldo Dávila Suárez por su apoyo entregado desinteresadamente durante la ejecución del trabajo.
- **A mi tía, Señora Isabel Rodríguez Inuma**, por su amor y espíritu de servicio entregado durante mi formación profesional.
- A Tania Rengifo Torres, por su sentimiento, amor y confianza que impregnó en éste humilde profesional.
- A mis amigos y compañeros con quienes compartimos el sacrificio material y espiritual para llegar a nuestra meta trazada.
- Al Personal de campo de las instalaciones del jardín Agrostológico del Fundo Zúngaro-Cocha.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 Problema, Hipótesis Y Variables	13
a. El Problema	13
b. Hipótesis General	14
c. Identificación de las variables	14
1.2 Objetivos de la Investigación	14
a. Objetivo General	14
b. Objetivo Específico	15
1.3 Justificación e Importancia	15
II METODOLOGÍA	16
2.1. Materiales	16
a. Características Generales de la Investigación	16
b. Características generales de la zona ..	16
1) Ubicación del Campo Experimental	16
2) Ecología	17
3) Condiciones Climáticas	17
4) Suelo	17
c. Componentes en Estudio	18
1) Sobre las especies estudiadas:	18
2.2 Métodos	19
a. Diseño	19
1) N° de repet./Tratamiento	19
2) N° de Tratamientos	19
3) De la parcela	19

b. Estadística	20
1) Tratamientos en Estudio	20
2) Diseño Experimental	20
3) Análisis de Varianza (ANVA)	21
c. Conducción de la Investigación	21
1) Aplicación de las Hojas de Guaba como Abono	22
2) Corte de Uniformización de la Pastura	22
3) Evaluación Agronómica	22
a. Altura de Plantas	23
b. Número de Plantas	23
c. Porcentaje de Cobertura	23
d. Producción de Materia Verde	24
e. Producción de Materia Seca	24
4) Evaluación Bromatológica	25
a. Minerales	25
1. Calcio	25
2. Magnesio	25
3. Fósforo	26
4. Potasio	26
b. Grasa	26
c. Fibra	27
d. Nitrógeno-Proteína	28
 III REVISIÓN DE LITERATURA	 29
3.1 Marco Teórico	29
a. Generalidades	29
b. Aspectos Nutricionales de los Forrajes	30
c. Componentes Guaba (<i>Inga edulis</i>)	32

d. Sobre la Poácea en Estudio	34
e. Sobre el Sistema Silvopastoril (S.S.P.)....	35
f. Calidad Nutricional de la Brachiaria brizantha C.V. MARANDÚ	38
3.2 Marco Conceptual	39

IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS

RESULTADOS	45
4.1 Características Agronómicas	45
4.1.1 Altura de Plantas	45
4.1.2 Porcentaje de Cobertura	47
4.1.3 Producción de Materia Verde (gr/m ²)	50
4.1.4 Producción de Materia Seca (%).....	52
4.2 Características Bromatológicas	54
4.2.1 Minerales	54
a) Calcio	54
b) Magnesio	57
c) Fósforo	59
d) Potasio	62
4.2.2 Grasa	64
4.2.3 Fibra	66
4.2.4 Proteínas	68

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
5.1 Conclusiones	71
5.2. Recomendaciones	73

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	74
---------------------------------------	----

d. Sobre la Poácea en Estudio	34
e. Sobre el Sistema Silvopastoril (S.S.P.)....	35
f. Calidad Nutricional de la Brachiaria brizantha C.V. MARANDÚ	38
3.2 Marco Conceptual	39

IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS

RESULTADOS	45
4.1 Características Agronómicas	45
4.1.1 Altura de Plantas	45
4.1.2 Porcentaje de Cobertura	47
4.1.3 Producción de Materia Verde (gr/m ²) ...	50
4.1.4 Producción de Materia Seca (%).....	52
4.2 Características Bromatológicas	54
4.2.1 Minerales	54
a) Calcio	54
b) Magnesio	57
c) Fósforo	59
d) Potasio	62
4.2.2 Grasa	64
4.2.3 Fibra	66
4.2.4 Proteínas	68

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 71 |

5.1 Conclusiones	71
5.2. Recomendaciones	73

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 74 |

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO N° 01: Especie Estudiada	20
CUADRO N° 02: Análisis de Varianza	21
CUADRO N° 03: Calidad Nutricional del pasto.....	38
CUADRO N° 04: Rendimiento nutricional del pasto..	38
CUADRO N° 05: Análisis de Varianza para la altura de plantas en cm. a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	45
CUADRO N° 06: Prueba de Duncan de la altura de plantas en cm. a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	46
CUADRO N° 07: Análisis de varianza para el porcentaje de cobertura a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	48
CUADRO N° 08: Prueba de Duncan del porcentaje de cobertura a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	48
CUADRO N° 09: Análisis de varianza para la producción de Materia Verde (gr./m ²) a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	50
CUADRO N° 10: Prueba de Duncan de la producción de Materia Verde (gr./m ²) a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	51
CUADRO N° 11: Análisis de varianza para la producción de Materia Seca (%): a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	53
CUADRO N° 12: Prueba de Duncan de la producción de Materia Seca (%) a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	53
CUADRO N° 13: Análisis de varianza para el contenido de Calcio en mg/100 gr.	

	de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana.....	55
CUADRO N° 14:	Prueba de Duncan del contenido de Calcio en mg/100 gr. de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	55
CUADRO N° 15:	Análisis de varianza para el contenido de magnesio en mg/100 gr. de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	57
CUADRO N° 16:	Prueba de Duncan del contenido de magnesio en mg/100 gr. de materia seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	58
CUADRO N° 17:	Análisis de varianza para el contenido de fósforo en mg/100 gr. de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana.....	60
CUADRO N° 18:	Prueba de Duncan del contenido de fósforo en mg/100 gr. de materia seca a la 3°, 6°, 9°, y 12° semana	60
CUADRO N° 19:	Análisis de varianza para el contenido de Potasio en mg/100 gr. de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	62
CUADRO N° 20:	Prueba de Duncan del contenido de Potasio en mg/100 gr. de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	63
CUADRO N° 21:	Análisis de varianza para el contenido de Grasa en porcentaje de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	65
CUADRO N° 22:	Prueba de Duncan del contenido de Grasa en porcentaje de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	65
CUADRO N° 23:	Análisis de varianza para el contenido de	

	Fibra en porcentaje de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	67
CUADRO N° 24:	Prueba de Duncan del contenido de Fibra en porcentaje de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	67
CUADRO N° 25:	Análisis de varianza para el contenido proteico en porcentaje de Materia Seca	69
CUADRO N° 26:	Prueba de Duncan del contenido de Proteína en % de Materia Seca a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	69
CUADRO N° 27:	Altura De Plantas en cm. a la 3°, 6°, 9° Y 12° Semana	88
CUADRO N° 28:	ANVA DE ALTURA DE PLANTAS.....	88
CUADRO N° 29:	Cobertura en porcentaje a la 3°, 6°, 9° y 12° semana	88
CUADRO N° 30:	Datos Transformados el Arc sen $\sqrt{x\%}$ de cobertura	89
CUADRO N° 31:	ANVA DEL % DE COBERTURA	89
CUADRO N° 32:	Materia Verde/m ² (gr/m ²)	89
CUADRO N° 33:	ANVA DE MATERIA VERDE.....	90
CUADRO N° 34:	Materia Seca (en 250 gr. de M. VERDE) en Gramos	90
CUADRO N° 35:	Datos Transformados al % DE M.S. ...	90
CUADRO N° 36:	Datos Transformados al Arc sen $\sqrt{x\%}$ de Materia Seca.....	91
CUADRO N° 37:	ANVA DEL % DE MATERIA SECA.....	91
CUADRO N° 38:	mg Ca/100 gr. M.S.	92
CUADRO N° 39:	ANVA DE CALCIO.....	92
CUADRO N° 40:	mg Mg/100 gr/M.S.	92
CUADRO N° 41:	ANVA DE MAGNESIO.....	93
CUADRO N° 42:	mg P/100 gr.M.S.	93
CUADRO N° 43:	ANVA DE FÓSFORO.....	93

CUADRO N° 44: mg K/100gr.M.S.	94
CUADRO N° 45: ANVA DE POTASIO	94
CUADRO N° 46: Fibra (%) en 100 gr. M.S.	94
CUADRO N° 47: Datos Transformados al Arcsen $\sqrt{x\%}$ de Fibra	95
CUADRO N° 48: ANVA DE FIBRA.....	95
CUADRO N° 49: Grasa (%) EN 100 gr. M.S.	95
CUADRO N° 50: Datos Transformados al Arcsen $\sqrt{x\%}$ de Grasa	96
CUADRO N° 51: ANVA DE GRASA.....	96
CUADRO N° 52: Proteína (%) EN 100 gr. M.S.	96
CUADRO N° 53: Datos Transformados al Arcsen $\sqrt{x\%}$ de Proteina	97
CUADRO N° 54: ANVA DE PROTEINA.....	97

ANEXO

ANEXO N° I: Cuadro resumen de los resultados de la investigación.....	78
ANEXO N° II: Datos Meteorológicos que primaron durante la investigación.....	79-86
ANEXO N° III: Análisis Físico Químico del Suelo Experimental (Área del Proyecto Raíces Y Tubérculos)	87
ANEXO N° IV: Datos Originales del Trabajo de Campo y Laboratorio	88-97

INTRODUCCIÓN

Las plantas forrajeras tropicales de la amazonía peruana son numerosas, siendo el manejo una actividad promisoría para complementar las actividades ganaderas que se quieran establecer en el futuro. No es posible pensar en establecer un potrero con ganado vacuno o bubalino sin preveer la fuente primaria de la alimentación principal; calidad y cantidad como son los pastos.

El hombre ha introducido al continente americano especies forrajeras tratándolas de adaptar a las condiciones del suelo y del clima, por tal razón muchas especies que fueron introducidas al llano amazónico, han significado un aporte valioso para la ganadería, ya que esto implica una alternativa para mejorar la nutrición y los rendimientos productivos y reproductivos del ganado criado en nuestra región (SÁENZ 2003).

El crecimiento de la población humana, exige volúmenes cada vez mayores de productos alimenticios, ello implica una gran necesidad de crear sistemas de explotación ganadera que respondan y mantengan un equilibrio relacionado a producir pasturas tropicales mejoradas con facilidad y bajo costo. Para expandir la producción ganadera de los países en vías de desarrollo, es importante disponer de datos sobre producción y valor nutritivo de los piensos; considerando que los pastos y forrajes en la ración

total de los rumiantes representa el 65% o más. El forraje desempeña un papel importante en el suministro nutricional para el mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción del ganado, por lo que es necesario conocer la calidad nutricional de estos a fin de desarrollar un buen programa de alimentación ganadera.

Por tal motivo el presente trabajo de investigación pretende contribuir con el conocimiento del valor nutricional de la especie forrajera asociado con una leguminosa y que es abundante en los trópicos húmedos; lo cual será de utilidad para los especialistas en nutrición animal y por consiguiente para el productor selvático.

I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problema, Hipótesis Y Variables.

a. El Problema

El ganado puede consumir diversos tipos de alimentos como: pastos, forrajes frutas, hojas, concentrados; Pero el conocimiento de la composición química de estos no es suficiente para formular una ración balanceada; por lo que es necesario conocer el valor nutritivo del alimento y las necesidades nutricionales del ganado, a fin de adicionar los suplementos.

Además que la problemática de los pastos, a nivel regional deriva principalmente de la baja productividad de este recurso; Se han identificado como problemas : la estacionalidad de la producción de los pastos, la poca disponibilidad de biomasa en los suelos de la selva y la fácil lixiviación de los nutrientes, las causas principales son las inadecuadas prácticas de manejo de los pastizales, la alta carga animal por hectárea (sobre pastoreo), escasez de agua durante la época seca, efecto de fenómenos naturales (exceso de lluvias y otros).

¿En qué medida los intervalos de corte en el pasto Brachiaria brizantha.CV : MARANDÚ, asociado con guaba inga edulis influyen significativamente en las características agronómicas y bromatológicas?.

b. Hipótesis General

Los intervalos de corte en el pasto Brachiaria brizantha.C.V. MARANDÚ, asociado con guaba inga edulis influyen significativamente en las características agronómicas y bromatológicas.

Hipótesis Específica

Que al menos un momento de corte en el pasto Brachiaria brizantha.C.V. MARANDÚ, asociado con guaba inga edulis tenga diferencias significativas en las características agronómicas y bromatológicas.

c. Identificación de las variables**• Variable Independiente:**

- Brachiaria brizantha.C.V. MARANDÚ, asociado con guaba inga edulis.
- Cuatro intervalos de corte.

• Variable Dependiente:

- Características agronómicas.
- Características bromatológicas.

1.2 Objetivos de la Investigación**a. Objetivo General**

- Evaluar 4 intervalos de corte en el pasto Brachiaria brizantha.C.V. MARANDÚ, asociado con guaba inga edulis y relacionado directamente con las características agronómicas y bromatológicas.

b. Objetivo Específico

- Evaluar 4 intervalos de corte en el pasto Brachiaria brizantha.C.V. MARANDÚ, asociado con guaba inga edulis y determinar su efecto en las características agronómicas (altura de planta (cm.), número de plantas/m², cobertura (%), materia verde/m² (gr.), materia seca/m² (%) y bromatológico (Calcio, Magnesio, Fósforo, Potasio, Fibra, Grasa y Proteína).

1.3 Justificación e Importancia**JUSTIFICACIÓN**

El valor alimenticio y disponibilidad de los forrajes son las principales determinantes para la alimentación de los bovinos , producción de carne y leche en las explotaciones ganaderas; no obstante que al carecer de conocimientos sobre los sistemas silvopastoriles y su relación en la calidad nutricional de los pastos tropicales, predispone a la gran necesidad de formular estrategias metodológicas para superar esta limitante, en tal dirección se justifica realizar trabajos de investigación como la presente, cuya finalidad es la de conocer en detalle las características agronómicas y bromatológicas del pasto asociado con guaba en 4 intervalos de corte.

IMPORTANCIA

Contar con información específica como las características agronómicas y bromatológicas de la poácea asociado con guaba en 4 intervalos de corte, cuyo fin no es otro que la de proporcionar información nutricional de la misma en un (S.S.P.) como opción de un manejo adecuado de las pasturas y/o formulación de raciones adecuadas para los animales, la misma que redundará en el aspecto económico-productivo de las explotaciones pecuarias de la amazonía peruana.

II METODOLOGÍA

2.1. Materiales

a. Características Generales de la Investigación:

El presente trabajo se realizó en base a la metodología establecida por la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (R.I.E.P.T.) para el ensayo "B" o de calidad nutricional; con evaluaciones a la 3°, 6°, 9° y 12° semanas después del corte de uniformización, en parcelas de 85.00 m² de área, establecida en un ultisol. Las variables estudiadas en la especie responden a la etapa de producción en periodo lluvioso y periodo seco, habiéndose determinado la altura de planta, número de planta/m², porcentaje de cobertura, producción de materia verde, producción de materia seca y porcentaje de: Calcio, Magnesio, Fósforo, Pótasio, Fibra, Grasa y proteína.

b. Características generales de la zona

1) Ubicación del Campo Experimental

El presente experimento se ejecutó en las áreas del proyecto Raíces y Tubérculos - Fundo Zungarococha de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (U.N.A.P.), ubicado a 20, Km. Aproximadamente de la ciudad de Iquitos, provincia de Maynas, Región Loreto. En tal sentido dicha área tiene las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud	:	03°	45'	04''
Longitud	:	73°	15'	40''
Altitud	:	122 m.s.n.m.		

2) Ecología

El fundo experimental de Zungarococha de la Facultad de Agronomía según Holdridge está calificado como bosque húmedo tropical, caracterizado por sus altas temperaturas superiores a los 26°C, y fuertes precipitaciones que oscilan entre 2000 y 4000 mm./año.

3) Condiciones Climáticas

Para conocer con exactitud las condiciones climáticas que primaron durante la investigación, se obtuvieron los datos meteorológicos de los meses en estudio, la misma que se registra en el anexo N° (II) para la mejor comprensión de la misma.

4) Suelo

El terreno donde se ejecutó el presente trabajo está comprendido entre los suelos de altura del llano amazónico, son ultisoles donde se vienen cultivando leguminosas como uso de abono orgánico por la cantidad de biomasa y otros dones que dispone el sistema. En cuanto a la caracterización y al análisis físico-químico del suelo, es oportuno mencionar que esta se realizó en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Química (UNAP). Dicho análisis reporta que el suelo presenta una textura franco arcillosa para el inicio de la investigación.

Presenta pH de 4.59 (muy fuertemente ácido), con nivel de materia orgánica de 1.92 % (baja).

c. Componentes en Estudio

1) Sobre las especies estudiadas:

Según la naturaleza del experimento se consignó el estudio de la poácea forrajera tropical asociado con guaba como un Sistema Silvopastoril.

- **Brachiaria brizantha.CV. MARANDÚ:** Es una especie forrajera perenne, de hojas erectas, largas y altamente palatables. Los tallos son vigorosos y macollo rápido, con alturas de 0,8 a 1.5 metros, presenta rizomas horizontales cortos, duros y curvos, cubierto de escamas glabras de color amarillo o púrpura. Las hojas son lineal-lanceolada, redondeadas en la base en forma de quilla; de 16 a 40 cm. de longitud y 10 a 20 mm. de ancho y de color verde a intenso claro.

Esta especie prospera en zonas con registros pluviométricos superiores a los 750 mm. anuales, adaptándose a distintos tipos de suelo, tanto de texturas arenosas como pesadas y con alta capacidad de retención de humedad, como así también a suelos con pH ácido. Es altamente tolerante al salivazo (chicharrita de los pastos) y compite habitualmente con malezas hasta erradicarlos. Muestra capacidad para crecer en condiciones de sombra, pero no tolera anegamientos. Actualmente se viene introduciendo al Perú por la Región San Martín (ROIG,C,A).

- **GUABA inga edulis**

Por sus múltiples aplicaciones y su variedad de especies, este género, sin duda, uno de los más importantes de la zona en materia de protección ambiental y producción de biomasa. Puede llegar a medir de 8 - 15 m. de altura, 30 cm. de Diámetro a la Altura del Pecho, frutos alargados y cilíndricos.

Aporta biomasa en cantidades de 6,310 - 7,900 Kg./ha/año.

Inga edulis por su gran aporte de materia orgánica impide que los suelos sean lixiviados por las lluvias y a que también son considerados como barreras de protección y una buena leguminosa simbiótica con bacterias de especies Rhizobium que viven en los nódulos de la misma, convirtiendo el nitrógeno del aire en compuestos nitrogenados aportando aproximadamente 62 Kg. De N/ha/año (BRACK EGG,1987).

2.2 Métodos

a. Parámetros de la investigación.

- 1) N° de Bloques/Tratamiento : 3
- 2) N° de Tratamientos : 4
- 3) De la parcela

N° total de parcelas	: 12
Largo	: 17 m.
Ancho	: 5 m.
Área de parcela	: 85 m ²

- El área del campo experimental según el N° de parcelas fue de 1020 m², sin considerar los bordes de cada parcela ni las calles de las mismas.

b. Estadística

1) Tratamiento en Estudio

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fueron cuatro (4) representados por los intervalos de corte en la especie forrajera que se instaló entre los callejones de las guabas ya existentes en las áreas del proyecto raíces y tubérculos, la misma que se especifica en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 01: Especie Estudiada

Tttos	Corte	Semanas	Especie
T1	1	3°	CV.: MARANDÚ + inga edulis
T2	2	6°	CV.: MARANDÚ + inga edulis
T3	3	9°	CV.: MARANDÚ + inga edulis
T4	4	12°	CV.: MARANDÚ + inga edulis

- En el cuadro se muestra a la poacea asociado con Inga ;sembrado entre los callejones de la misma en cual forma será evaluado en las semanas parametradas para la investigación

2) Diseño Experimental

Según la naturaleza del estudio se optó por utilizar el Diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A.) con 4 Tratamientos en estudio y 3 repeticiones o bloques; cuyo modelo aditivo lineal se presenta:

$$Y_{ij} = u + B_j + T_i + E_{iJ}$$

Y_{ij} = Respuesta.

U = Media General.

B_j = Efecto del Bloque.

T_i = Efecto del Tratamiento.

E_{iJ} = Error Experimental.

3) Análisis de Varianza (ANVA)

CUADRO N° 2: Análisis de Varianza

F de V	G.L.	
Bloques (r)	r - 1	2
Tratamientos (t)	t - 1	3
Error experimental	(r - 1) (t - 1)	6
Total	r.t - 1	11

- Para determinar la significación en las fuentes de variación de bloques y tratamientos se realizó la prueba de Duncan, a un nivel de 0.05% y 0.01% con la finalidad de clasificar la diferencia existente entre los promedios para las variables estudiadas.

c. Conducción de la Investigación

En el proyecto Raíces y tubérculos se instalaron 12 parcelas experimentales con la especie inga, que estaban plantadas en un sistema de siembra de tres (3) bolillos cada 0.5 m. entre plantas en forma de fajas dejando callejones de 19 m de largo y 6.5 m. de ancho para cada parcela.

En el momento de las labores culturales en el área las guabas tenían una altura promedio de 3 metros con abundante follaje.

Realizado las labores culturales en el área se procedió a sembrar las semillas de *Brachiaria brizantha*.CV.: MARANDÚ a 0.5 m. entre hoyos e hileras que albergaban un promedio de 8 semillas/golpe. Esta labor se ejecutó en el mes de setiembre del 2004, germinando las semillas al quinto día en un 50% y al octavo día en un 70%.

Posteriormente se recalzó la poácea forrajera para cubrir el área sembrada de cada parcela.

1) Aplicación de las Hojas de Guaba como Abono Orgánico

Al tercer mes de sembrado la poácea forrajera se realizó una poda general de las guabas incorporando a cada parcela un promedio de 300 Kg. de biomasa para el proceso de mineralización en el suelo y la soltura del elemento nitrógeno procedentes de los nódulos de las raíces.

2) Corte de Uniformización de la Pastura

Se ejecutó el corte de uniformización de las plantas al cabo de los 4 meses de sembrado y en un estado aparentemente ya establecido, utilizando para este fin el machete a una altura de 15 a 20 cm. del suelo.

3) Evaluación Agronómica

Para la evaluación agronómica de la especie forrajera en estudio se utilizó el método de la R.I.E.P.T., que consiste en dividir las parcelas individuales en 4 niveles (1 m²), un nivel para cada fecha de corte; según las evaluaciones

correspondientes. Esta etapa comenzó una vez finalizado el corte de uniformización, a partir del cual se estableció el rol de evaluaciones a la tercera, sexta, novena y doceava semana para cumplir con los cuatro tratamientos y respectivas repeticiones. Se tomaron en cuenta en esta etapa las siguientes evaluaciones: altura de planta/m², número de plantas/m², porcentaje de cobertura/m², materia verde/m² y materia seca/m².

a. Altura de Plantas

Para hacer esta evaluación se seleccionaron 5 plantas al azar a la 3°, 6°, 9° y 12° semanas. La altura se midió en centímetros desde la superficie del suelo hasta la curvatura de la última hoja en posición normal, sin estirla, sin tomar en cuenta la inflorescencia.

b. Número de Plantas

De acuerdo al rol de evaluaciones para la 3°, 6°, 9° y 12° semana se hizo el conteo de las plantas ubicadas dentro del marco de madera del metro cuadrado.

C. Porcentaje de Cobertura

Se utilizó el método australiano, para determinar el porcentaje de cobertura de la poácea forrajera/m² midiéndose a la 3°, 6°, 9° y 12° semana, es decir, se utilizó el metro cuadrado estimándose la cobertura según la proporción aparente que el pasto cubría el

área de la retícula del marco de madera. Multiplicándose la sumatoria por el factor respectivo (04).

d. Producción de Materia Verde

Este parámetro se obtuvo pesando el follaje cortado dentro del metro cuadrado.

El corte se hizo al mismo nivel que el corte de uniformización, al follaje cortado se pesó en una balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente.

e. Producción de Materia Seca

La producción de materia seca, se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gr. de la muestra de materia verde obtenida en el campo llevándolo a la estufa a 75° C hasta obtener el peso constante.

Posteriormente las muestras fueron conducidas al laboratorio de Análisis Químico Industrial de la Facultad de Ingeniería Química - UNAP, para las determinaciones químicas correspondientes.

Para evaluar el contenido de minerales, fibra, grasa y proteínas se realizó el análisis químico por instrumentación en el mismo laboratorio donde fueron llevadas las muestras.

4) Evaluación Bromatológica

a. Minerales

Para determinar minerales se realizó lo siguiente: se pesó el crisol con la muestra seca, ésta se puso a calcinar a 600°C en la mufla por espacio de 4 horas para obtener ceniza, después del cual la muestra (ceniza) se retiró y se pesó; a esta muestra se le agregó 5 ml. de una solución de Ácido clorhídrico y H₂O destilada; con la ayuda de una varilla de vidrio se disolvió toda la ceniza en la solución, se colocó en fioles de 100 ml., se le enrazó con H₂O destilada hasta 100 ml., de esta muestra se extrajo alícuotas para la determinación de minerales.

1. Calcio: se determinó titulándose 10 ml. de la muestra diluida en Ácido clorhídrico, con EDTA (etilediamino tetra acetato di sódico) en presencia de 2 ml. de hidróxido de sodio 1N, empleando como indicador de murexida.

2. Magnesio: se tituló 10 ml. de la muestra diluida más 2 ml. de Buffer pH 10, utilizándose como indicador el Negro de Erio cromo T. El valor resultante de esta titulación se restó con el valor del análisis del calcio y el resultado fue el contenido de magnesio en la muestra.

3. **Fósforo:** se realizó la mezcla de 75 ml. de vanadato de Amonio con 75 ml. de Molibdato de Amonio, se extrajo 2 ml. de esta solución y se mezcló con 5 ml. de la muestra y se completó a 50 ml., se dejó reposar por espacio de 60'. Finalmente, se hizo la lectura en el espectrofotómetro método espectrofotométrico - molilbdovanadato), posteriormente se determinó el contenido de fósforo mediante fórmula.

4. **Potasio:** se extrajo 10 ml. de la muestra y se le agregó 1 ml. de Ácido nítrico y 5 ml. de cobalto nitrito de sodio. Se dejó reposar por espacio de 6 horas. Luego se centrifugó por 10', se extrajo el líquido y se agregó 10 ml. de ácido nítrico, se volvió a repetir el proceso de centrifugado y se extrajo el líquido para luego agregarle 5 ml. de dicromato de potasio. Finalmente se hizo la lectura en el espectrofotómetro, posteriormente se determinó el contenido de potasio mediante fórmula.

b. Grasa

Para determinar grasa se pesó 2 gr. aproximadamente de una muestra de pasto seco y picado a 3 milímetros aproximadamente. Se colocó en un papel filtro, esto se introdujo en la cámara de extracción del "SOXHLET", donde se utilizó hexano como solvente en la

extracción de grasa de la muestra, al final cuando se notó que la muestra estaba desgrasada completamente (mínimo 4 horas de extracción) se procedió a retirarla del sistema procediendo a recuperar el hexano. Luego el balón que contiene la grasa extraída se llevó a la campana de desecación donde después de 12 horas se pesó. A la muestra contenida en el papel filtro se le utilizó para determinar fibra.

c. Fibra

La determinación de fibra se realizó de la siguiente manera: De la muestra desgrasada del anterior análisis, se extrajo aproximadamente 2 gr., la cual se puso sobre un matraz de Erlenmeyer de 750 ml., luego se le agregó 200 ml. de una solución diluida de Ácido Sulfúrico al 1.25%, a esta solución se le sometió a ebullición por espacio de 30', pasado ese tiempo se le filtró y se lavó con H₂O destilada, posteriormente a esta muestra se le agregó una solución diluida de Hidróxido de Sodio 1.25% y de igual manera que al anterior se le sometió a ebullición por un tiempo de 30'; posteriormente se realizó otra filtración y lavado con H₂O destilada hasta quedar la fibra en el papel filtro libre de carbohidratos solubles, luego se lavó con alcohol para posteriormente secarlo en la estufa. Finalmente se pesó la muestra obtenida en la balanza analítica.

d. Nitrógeno-Proteína

Se procedió con las siguientes operaciones: En un balón de vidrio se colocó una mezcla de 1.5 gr. de sulfato de potasio y 0.1 gr. de sulfato de cobre, se vertió 0.1 gr. aproximadamente de la muestra seca, a continuación se le añadió 5 ml. de Ácido Sulfúrico, el balón fue llevado al digestor para su ebullición, hasta el cambio de la coloración a verde claro (30' aproximadamente), se dejó enfriar para luego añadir 30 ml. de H₂O destilada. A esta nueva solución se llevó al destilador para la recuperación del amoníaco en ácido sulfúrico, posteriormente se tituló con hidróxido de sodio, calculando de esta manera Nitrógeno presente en la muestra, luego se calculó el contenido de proteínas multiplicando el valor del nitrógeno por el factor 6.25.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Marco Teórico

a. Generalidades

- **HUTTON (1979)**, reporta que uno de los problemas actuales en el mejoramiento de praderas es la corrección de las deficiencias del suelo que afectan el crecimiento de las leguminosas y poáceas, la cual es la fase más descuidada en el mejoramiento de praderas en las regiones tropicales de América Latina. La mayoría de los suelos ácidos de estas regiones son deficientes en N, P, S, Ca, Mo y Zn y tienen niveles mínimos de K y Cu, y algunas veces de Mg. Es frecuente que no se tenga en cuenta que el P y S son de igual importancia en el crecimiento de leguminosas y gramíneas. También, se pasan por alto las deficiencias casi universales de Mo y Zn en muchos oxisoles y ultisoles.
- **DOLL (1979)**, manifiesta que en la zonas templadas y áreas más fértiles de los trópicos se dispone de amplios conocimientos acerca de establecimientos y manejo de praderas para conservarlos relativamente libre de malezas, pero en los suelos e infértiles del trópico, esta información está muy limitada. Realmente dadas las condiciones de crecimiento, cualquier planta que sobrevive en estos suelos se considera una especie deseable y no una maleza.

b. Aspectos Nutricionales de los Forrajes

- Los análisis de laboratorio de los forrajes son esenciales para una precisa formulación de raciones. El contenido de nutrientes de los forrajes varía mucho dependiendo del tipo, etapa de madurez al cortarlos y lo bien que se hayan observados. El contenido de nutrientes en los granos de cereales no es tan variable como en los forrajes, pero aún así se recomienda hacer los análisis de laboratorio. Un conocimiento básico del sistema digestivo del ganado y el papel que desempeñan los diversos nutrientes, combinado con los análisis precisos de los ingredientes permitirá a los productores de ganado la formulación de raciones equilibradas para obtener las metas de producción de una manera económica.

www.terra.es/persona3/rdelpino/

- **AYRES (1979)**, reporta que los minerales constituyen el residuo inorgánico soluble en ácido clorhídrico resultante de la incineración a temperatura elevada de una muestra previamente secada.

El valor nutritivo de los forrajes, de acuerdo con el análisis, se calcula por el contenido en % de agua, sustancias secas, proteínas, grasas, extractos in azoados, fibras y cenizas, contenidos que pueden variar de manera notable dentro de la misma especie según sean los métodos de cultivo y conservación del forraje. El resultado del análisis de las cenizas nos da una clara idea de cómo debe fertilizarse la planta para que no sufra de carencia, que sea

transmitida a los forrajes repercutiendo en el organismo del animal, motivando trastornos orgánicos y enfermedades más o menos peligrosas. **JUSCAFRESCA (1980)**.

- **ANGELUCCI (1987)**, describe al método Kjeldhal, muy utilizado para determinar proteínas en los alimentos, como aquella determinación en el que los compuestos nitrogenados calentados con ácido sulfúrico concentrado a elevadas temperaturas en presencia de un catalizador; se descompone con formación de amoniaco, que es fijado por el ácido en forma de ión amonio.
- **LESS (1987)**, indica que las grasas son constituyentes de alimentos que contienen principalmente esterés de propanotriol y ácidos grasos. Se presentan como compuestos de protección de los vegetales siendo uno de las mas importantes sustancias de reserva. Su evaluación se realiza por la determinación del contenido de sustancias solubles en éter de petróleo, luego de ser desecado previamente.
Asimismo, afirma que las paredes celulares de las plantas son unas estructuras complejas, formadas por fibrillas lineales tejidos en una matriz de polisacáridos ramificados e infiltrados como residuos aromáticos en la célula. Estos componentes aparecen en contenido variable, conforme al tipo, edad, su determinación se realiza evaluando el residuo resultante de la digestión de una muestra con una solución de

ácido sulfúrico al 1,25 % y luego una solución de hidróxido de sodio al 1,25%.

- **HALLEY (1992)**, manifiesta que los pastos constituyen una de las principales fuentes de nutrientes de los rumiantes. No obstante, como alimento para ganado, tiene la desventaja de que su valor nutritivo no es constante, y por otra parte, es muy difícil controlar la eficiencia de su utilización.

Cuado se piensa en alimentar animales, lo básico es conocer el valor nutritivo de los alimentos disponibles, esta información se ha ido acumulando con el paso de los años y está siendo actualizada continuamente a medida que se van obteniendo cifras más exactas de los valores nutritivos.

c. Componente Guaba (Inga edulis)

- **BRACK (1987)**, reporta que el género *Inga* por sus múltiples aplicaciones y su variedad de especies es sin duda una de las más importantes de la amazonía en materia de protección ambiental y producción de biomasa. La *Inga edulis* es la especie principal cuyo fruto se comercializa entre la población de la zona, es un árbol de 8 - 15 metros de alto, ramificado casi siempre desde una altura de 2 m., el fruto es una vaina indehisciente de color verde hasta 1 - 3 m. de largo y 4 cm. de grosor, cada fruto contiene entre 15 y 40 semillas alargadas de color negro de 3 a 3.5 cm. de largo, con arilo blanco sumamente dulce.

- **SANTOLLANA (1986)**, en sus estudios sobre cobertura con Inga sp. encontró un microclima que repercute en la textura y estructura del suelo, ya que estos se presentan mucho más sueltos, semiprofundos, con un horizonte A₁ y/o más profundo que otros que tengan cobertura arbórea.
- **CALZADA (1980)**, menciona que la Inga edulis "guaba" entre las Ingas de la amazonía es el más común y apreciada. Es de porte mediano, pudiendo llegar hasta 15 m. de altura y fructificación rápida a los tres años se le cosecha, la longevidad alcanza los 20 años. Las hojas son compuestas de 4 a 6 foliolos, las cuales son elípticas u ovaladas, los inferiores son siempre de mayor tamaño, la base es redonda u obtusa y las nervaduras laterales son uniforme paralelas. La inflorescencia es espiciforme reunidos en varios grupos, generalmente de 4 - 5 espigas, en las axilas de hojas terminales o subterminales. El fruto es una vaina indehiscente de color verde, longitudinalmente multisurcado y de largo variable pudiendo llegar hasta 1 m. La germinación es precoz aún dentro del fruto.
- **LEÓN Y PONCY (1966)**, expone su experiencia agroforestales recientes en Yurimaguas, Perú; indica que Inga edulis "guaba" que pertenece a la familia fabacea antes leguminosa, es una especie promisorio fijadora de nitrógeno para suelos

ácidos, demuestran que producen grandes cantidades de frutos, madera adecuada para carbón, leña y biomasa de las hojas. Las hojas de Inga edulis se descompone lentamente y es por ello que tienen buen potencial para el control de malezas cuando son usadas como abono de cobertura.

d. Sobre la Poácea en Estudio

- **ROIG, C.A. (1995)**, manifiesta que Brachiaria brizantha CV. MARANDÚ es una especie forrajera perenne, de hojas erectas, largas y altamente palatables, prospera en zonas con registros pluviométricos superiores a los 750 mm. anuales; se adapta a distintos tipos de suelo, tanto de texturas arenosas como pesadas y con alta capacidad de retención de humedad, como así también a suelos con pH ácido. Este cultivo no tolera anegamientos y es altamente tolerante al salivazo (chicharrita de los pastos) y compite hábilmente con las malezas hasta erradicarlos, mostrando capacidad para crecer en condiciones de sombra. La densidad de siembra recomendada es de 6 - 7 Kg. de semilla por hectárea, depositada a una profundidad no mayor a 2 cm.

La época de siembra; desde el mes de setiembre en adelante (una vez superado el peligro de altas precipitaciones) y hasta fines de diciembre. Una segunda época de siembra puede ser desde la segunda quincena de febrero y durante el mes de marzo. No conviniendo sembrar en enero o a la primera mitad de febrero ya que la alta insolación y las elevadas temperaturas pueden

dañar irreparablemente al cultivo. Una vez implantado la poácea, a partir del segundo año, muestra una excelente adaptación al pastoreo intensivo, con una marcada capacidad de rebrote. La producción de Brachiaria brizantha CV. MARANDÚ puede oscilar entre 8,000 y 10,000 Kg. de materia seca/ha/año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. La digestibilidad promedio del forraje producido por esta especie es de 66%, con un rango que puede variar entre 56 y 75%, dependiendo de la edad de rebrote. El contenido de proteína bruta promedio es de 10%, oscilando entre 8 y 13%, según la edad de rebrote y la fertilidad del suelo (mayor contenido de nitrógeno). A mayor contenido proteico del forraje, mayor respuesta animal.

e. Sobre el Sistema Silvopastoril (S.S.P.)

- **ANDERSON et al. (1988)**, manifiesta que en épocas críticas, el suelo presenta un mayor contenido de humedad debajo de los árboles que en áreas expuestas directamente al sol y al viento, contribuyendo para mejorar el desempeño de las pasturas.
- **EMBRAPA (1999)**, reporta que los Sistemas Silvopastoriles han sido considerados como una alternativa promisoriosa para aliar los beneficios ambientales proporcionados por las plantaciones arbóreas a la producción animal. No obstante, los fundamentos básicos que sustentan los beneficios de los árboles en estos sistemas necesitan ser

comprobados más claramente en las condiciones de cada región.

- **HEEHT et al., BROWDER, UHL et al. (1988)**, manifiestan que en los trópicos húmedos, es evidente que la ganancia inicial en la fertilidad del suelo, obtenida mediante la tala y quema del bosque o de la vegetación secundaria, es rápidamente perdida si la vegetación original no es sustituida enseguida por sistemas de uso de la tierra capaces de proteger el suelo y reciclar nutrientes.
- **KELLMAN (1979)**, mostró indicios de que ciertos árboles y arbustos de la sabana de Belice enriquecen el suelo debajo de sus capas en Ca, Mg, K, Na, P y N, y **EBERSOHN y LUCAS (1965)** comprobaron, en Australia, el efecto del árbol en la fertilidad del suelo de pastura (aumento de PH, P, K).
- **GARCÍA Y COUTO (1997)**, mencionan que la producción mas alta de forraje de gramíneas bajo niveles moderados de sombra es producto de la mayor mineralización de la materia orgánica y consecuentemente mayor disponibilidad de Nitrógeno en el suelo, favorecidas por la mayor humedad y por la temperatura más amena. La reducción de la luminosidad aumenta los contenidos de Ca, Mg, P, K, S, Cu y Zn en gramíneas y leguminosas tropicales, no obstante **RIBASKI et al. (1998)** reporta una reducción de Ca

y P. La sombra puede reducir la proporción del tejido más digerido en la hoja (el mesófilo) y aumentar la del tejido menos digerido (la epidermis). Por esto, gramíneas tolerantes a la sombra tienden a ser más palatables que aquellas que crecen a pleno sol.

- **DJIMDE et al, BAUMER (1991)**, mencionan que en el animal, los factores climáticos afectan directamente la termo-regulación, consumo y utilización del agua y de los alimentos, crecimiento, producción de leche y desempeño reproductivo. De hecho en las pasturas con poca o ninguna presencia de árboles, los bovinos principalmente los de origen europeo y sus mestizos, sufren bastante en las horas más calientes, reduciendo su tiempo de pastoreo durante el día, de este modo los árboles, al proporcionar sombra, barrera contra vientos y abrigo, disminuyen el estrés climático, mejorando la producción animal.
- **EMBRAPA- Ganado lechero (1999)**, indican que la asociación con árboles, principalmente fijadores de N₂, muestra un alto potencial para aumentar el suministro de N y otros nutrientes, en áreas establecidas con gramíneas tolerantes al sombrero en zonas de ladera. Es probable que a la contribución de N de los árboles, se torne significativa en suelos de baja fertilidad.

f. Calidad Nutricional de la Brachiaria brizantha CV.
MARANDÚ. (Lucas José María - Brasil: Agosto 2003)

CUADRO N° 3

Época	Tratamientos	M.S. (%)	C.Z (%)	P.B (%)	Celulosa (%)
V E R A N O	T ₁₅ días	19.0	9.7	14.4	28.9
	T ₃₀ días	19.9	9.0	12.8	28.6
	T ₄₅ días	19.3	8.4	12.0	32.0
	T ₆₀ días	17.8	8.1	9.1	36.0
	T ₉₀ días	19.8	7.6	6.7	41.3
I N V I E R N O	T ₁₅ días	35.4	9.4	9.9	25.2
	T ₃₀ días	30.5	8.4	10.7	25.2
	T ₄₅ días	34.9	8.0	8.4	26.1
	T ₆₀ días	33.9	7.0	7.8	27.7
	T ₉₀ días	29.1	6.8	8.7	27.3

M.S. = Materia Seca, C.Z = Ceniza, P.B = Proteína Bruta.

Rendimiento de M.S. y P.C a los 24 días de rebrote de 4 especies del género *Brachiaria* en época de lluvia y verano.

CUADRO N° 4

Especie	Kg. M.S./ha		Proteína Cruda (%)	
	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia
B: b. Marandú	1400	1916	9.3	10.5
B: decumbens	950	3192	9.2	15.4
B: b CIAT 16322	710	2684	9.2	11.8
B: b. CIAT 26110	1184	3534	8.2	11.5

Fuente: Córdoba (2004)

3.2 Marco Conceptual

- **Alimento:** Todo lo que puede ser ingerido por el animal debido a sus propiedades nutritivas, y comprende no sólo a los de origen vegetal y animal, sino también a otras especies nutritivas con vitaminas y minerales o mezcla de ellos utilizados como suplementos de los animales.
- **Aditivo:** Es cualquier material que se agrega a un forraje generalmente en el momento del ensilado.
- **Alimentación Ad-Libitum:** (A voluntad) cuando los animales tienen acceso libre y continuo a los componentes tanto individuales como mezclados de una ración.
- **Alimentación:** Normas, procedimientos y pasos a seguir para dar una mejor nutrición a los animales.
- **Análisis de Variancia:** Técnica descubierta por Fisher, es un procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrados total, demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación.
- **Balanceado:** Mezcla de insumos donde los nutrientes se encuentran balanceados con respecto a la especie que lo utiliza.
- **Bagazo:** Residuo que queda después de la extracción de la parte líquida, generalmente se refiere a la pulpa de la caña de azúcar.
- **Broza:** Residuo de cultivos que pueden estar constituidos por tallos finos, hojas, flores, frutos de arbustos, árboles o plantas trepadoras y que también pueden ser utilizadas en la alimentación animal.

- **Buffer:** Reactivo químico utilizado en la determinación de minerales.
- **Cogollo:** Parte superior tierna de una planta.
- **Concentrado:** Alimento usado en combinación con otro para mejorar el balance nutritivo del producto resultante, está destinado a ser diluido y mezclado para producir un suplemento alimenticio completo.
- **Capacidad de Pastoreo:** Referido al número de animales que puede sostener una pastura, durante un cierto tiempo; se conoce también como capacidad de sostenimiento del pasto.
- **Carbohidratos:** Nutrimientos alimenticios que producen calor, grasa y fuerza en el organismo. Los alimentos que contienen grandes cantidades de almidón y azúcar son ricos en carbohidratos.
- **Celulosa:** Polisacárido complejo que es el principal constituyente de las paredes celulares de muchas plantas.
- **Cobertura:** La proporción de la superficie del suelo que es cubierta por el dosel, visto desde lo alto.
- **Coefficiente de Variación:** Medida de variabilidad relativa, que indica el porcentaje de la medida correspondiente a la variabilidad de los datos.
- **Corte de Pasturas:** Es el estrato del material que se encuentra por encima del nivel de corte.
- **Dieta:** Es lo que el animal come y consume en un día, sin identificar lo que come y si cubre o no sus necesidades o requerimientos nutritivos.

- **Densidad:** Número de unidades (por ejemplo: plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área.
- **Desarrollo:** Evolución de un ser vivo hasta alcanzar su madurez.
- **Diseño Experimental:** Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tienden a disminuir el error experimental.
- **Ensilado:** Son partes de la planta conservados en un silo. Generalmente el material que se va a ensilar; se troza en trozos finos y se coloca en un depósito donde se compacta para desalojar el aire, sufriendo una fermentación ácida que retrasa el deterioro de la masa.
- **EDTA:** (etilediamino tetra acetato di sódico). Es una solución que se utiliza en la determinación de minerales.
- **Estolón:** Es el tipo de tallo aéreo que caracterizan morfológicamente a las poáceas que crecen de trecho en trecho, emitiendo raíces y tallos, dando origen a nuevas plantas.
- **Fibra Cruda:** La parte tosca y leñosa de las plantas. Son los carbohidratos menos digeribles.
- **Follaje:** Cualquier material vegetal cortado, con excepción de los alimentos concentrados, que se utilizan como alimento para los herbívoros domésticos.
- **Forraje:** Cualquier material vegetal cortado, con excepción de los alimentos concentrados que se utilizan como alimento para los herbívoros

domésticos. En sentido restringido es un alimento grosero consistente en raíces, tallos (incluyendo rizomas y estolones) hojas, partes florales de las plantas (generalmente crudas sin procesamiento).

*.- Material vegetal compuesto principalmente por gramíneas y leguminosas con un contenido mayor del 18% de fibra cruda en base seca y destinado para la alimentación animal, incluye únicamente pastos, heno, ensilaje y alimentos frescos picados.

- **Grass:** Término de origen inglés por el que se refiere a cualquier especie vegetal componente del grupo botánico de las gramíneas pudiendo ser usados por los animales en su alimentación o como ornamento.
- **Grasa:** Nutrimento que produce energía en los animales. Las grasas es aproximadamente 2.25 veces más energética que los carbohidratos.
- **KJELDHAL:** Es un método químico utilizado para determinar proteínas en los alimentos, se utiliza ácido sulfúrico e hidróxido de sodio hasta la obtención de amoniaco.
- **Masa de las Pasturas:** El peso de las pasturas vivas, por unidad de área, que se encuentran por encima del nivel de defoliación.
- **Matas:** Es el tipo de crecimiento de algunas poáceas, mediante lo cual emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos.
- **Material Mineral:** Nutrimentos que se utilizan para construir los huesos, pelos, cascos, etc. Los henos de leguminosas, la cebada, la arinolina

y el suero de la leche, tienen grandes cantidades de materia mineral.

- **Mineral:** Son alimentos que contienen los macro y micro elementos minerales.
- **Murexida:** Colorante químico utilizado como indicador de minerales.
- **Nutrientes:** Es cualquier parte integrante de un alimento que contribuyen a mantener la vida animal.
- **Nutrición:** Serie de procesos físicos químicos y fisiológicos que sufren los nutrientes a través de su paso por el tracto digestivo para liberar sus compuestos más simples que llegarán posteriormente al metabolismo celular.
- **Negro de Ericromo T:** Colorante químico utilizado como indicador de minerales.
- **Pastos:** Parte aérea o superficial de una planta herbácea que el animal consume directamente del suelo.
- **Poácea:** Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales cuya característica principal es la de presentar nudos en los tallos. Anteriormente llamada gramíneas.
- **Proteínas:** Los únicos nutrimentos que favorecen al crecimiento y reparan los tejidos. La carne magra, el suero de la leche, y la soya, son alimentos que contienen cantidades grandes de proteínas.
- **Pastura:** Campo con una o varias especies consideradas como forrajeras usado en la alimentación del ganado.

- **Pastizales:** Área extensa cubierta de vegetación de productividad relativamente baja, casi siempre sin cercar, generalmente son áreas demasiados secos, mal drenados, accidentados. altos o inadecuados para el cultivo por cualquier causa.
- **Potrero:** Campo pequeño cercado utilizado para fines de pastoreo.
- **Prueba De Duncan:** Prueba de significancia estadísticas utilizadas para realizar comparaciones precisas, se aplica aún cuando la prueba de Fisher en el Análisis de Varianza no es significativa.
- **Ración Balanceada:** Aquella que contiene la proporción de nutrientes digestibles para alimentar correctamente a un animal durante las 24 horas.
- **Rizomas:** Son los tipos de tallos subterráneos que tienen capacidad de echar raíces y hojas en los nudos, dando origen a una nueva planta, generalmente son órganos de reserva para la planta.
- **S.S.P.:** Sistema SilvoPastoril.
- **SOXHLET:** Es un equipo constituido por el refrigerante, cámara de extracción y el balón, que sirven para la extracción de grasa con un solvente orgánico, de una muestra (pasto, alimento, etc.).
- **Ultisol:** Es un tipo de suelo ácido, con alta saturación de aluminio y baja capacidad de bases cambiables, son degradados y se encuentran en la mayoría de los suelos de la amazonía.

IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Características Agronómicas

4.1.1 Altura de Plantas

En el cuadro N° 05 se consigna el análisis de varianza para altura de plantas en cm., se reporta alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación, tratamientos, mas no así entre bloques, el coeficiente de variación fue de 9.82%, que indica confianza experimental de los datos obtenidos.

CUADRO N° 05: Análisis de varianza para la altura de plantas (en cm.).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	26	13.00
Tratamientos	3	5446	1815.33**
Error	6	352	58.67
Total	11	5824	

** Alta diferencia estadística significativa al 0.05 y 0.01 %
C.V. = 9.82%

Para la mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de Duncan y lo consigna en el cuadro N° 06.

CUADRO N° 06: Prueba de Duncan de la altura de plantas (en cm.).

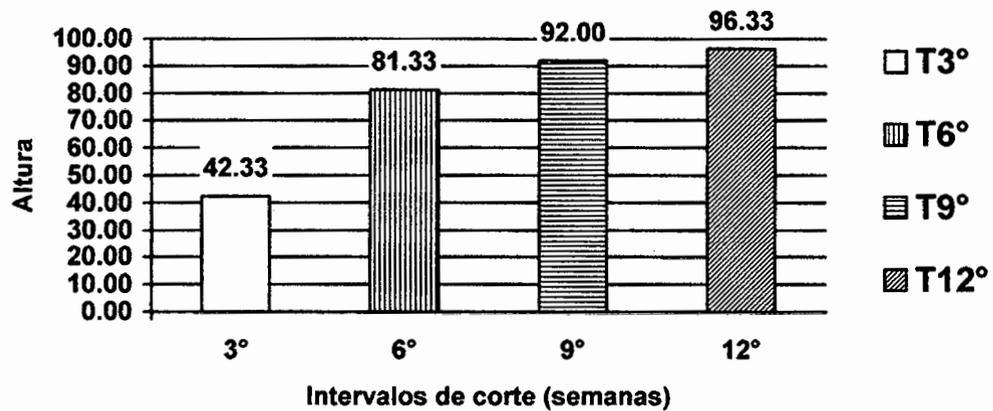
O.M.	Tttos.		Altura \bar{X}	Sign (*)
	Clave	Descripción		
1	T _{12°}	Corte a la 12° semana	96.33	a
2	T _{9°}	Corte a la 9° semana	92.00	a
3	T _{6°}	Corte a la 6° semana	81.33	a
4	T _{3°}	Corte a la 3° semana	42.33	b

O.M = Orden de Merito

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 06, denota un (01) grupo estadísticamente homogéneos entre sí; siendo el Tratamiento T_{12°} (corte a la 12° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con promedio de altura de plantas igual a 96.33 cm., siendo estadísticamente igual al T_{9°} y T_{6°} semana (corte a la 9° y 6° semana) cuyos promedios son igual a 92.00 cm. y 81.33 cm. respectivamente, superando al T_{3°} (corte a la 3° semana) que ocupa el último lugar del Ranking de mérito con un promedio de 42.33 cm.

GRÁFICO N° 01: ALTURA DE PLANTA (cm.)



Referente a esta variable altura de planta es una característica muy importante. Encontrándose diferencias altamente significativas entre tratamientos, mas no así entre bloques en cada uno de los intervalos de corte evaluados, estas diferencias entre tratamientos se debe al hábito de crecimiento de la poácea forrajera estudiada, que ha influido indudablemente para determinar diferencias mayores en el tamaño de las planta, en tal sentido podemos afirmar que el CV.: MARANDÚ alcanzó su mayor tamaño a las 12° semana (T₄) para todo ello han tenido que influir los factores de crecimiento como las vitaminas, hormonas y enzimas que son esenciales tanto para la vida de la planta como para los animales.

4.1.2 Porcentaje de Cobertura

En el cuadro N° 07 se consigna el análisis de varianza para el porcentaje de cobertura, se reporta alta diferencia estadística

significativa en la fuente de variación tratamientos, mas no así entre bloques, el coeficiente de variación fue de 5.79%, que indica confianza experimental de los datos obtenidos.

CUADRO N° 07: Análisis de varianza para cobertura (en %)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	54.89	27.44
Tratamientos	3	2219.86	739.95**
Error	6	68.48	22.83
Total	11	2343.23	

** Alta diferencia estadística significativa al 0.05 y 0.01 %
C.V. = 5.79%

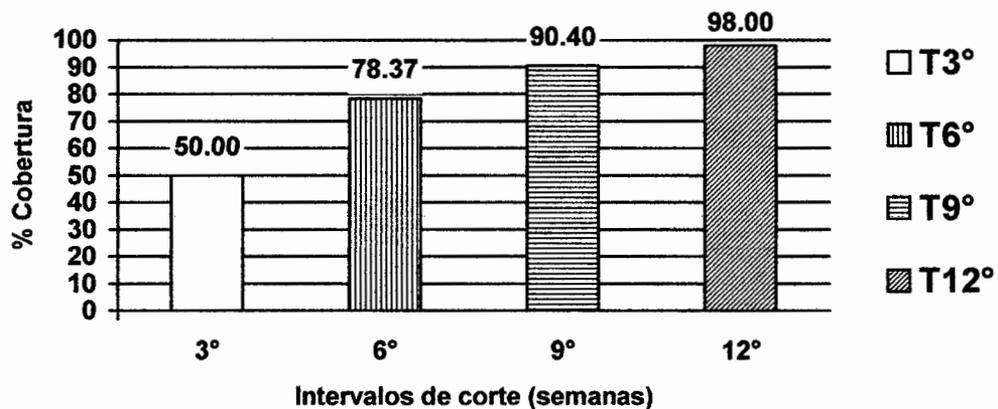
CUADRO N° 08: Prueba de Duncan de cobertura (en %)

O.M	Tttos.		cobertura \bar{X}	Sign (*)
	Clave	Descripción		
1	T _{12°}	Corte a la 12° semana	98.00	a
2	T _{9°}	Corte a la 9° semana	90.40	a
3	T _{6°}	Corte a la 6° semana	78.37	b
4	T _{3°}	Corte a la 3° semana	50.00	c

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 08, denota un (01) grupo estadísticamente homogéneos entre sí; siendo el tratamiento T₁₂° (corte a la 12° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con promedio de porcentaje de cobertura igual a 98.00%, siendo estadísticamente igual al T₉° (corte a la 9° semana) cuyo promedio es igual a 90.40%, superando ambos a los demás tratamientos, donde el tratamiento T₃° (corte a la 3° semana) ocupa el último lugar del Ranking de mérito con promedio de 50.00%.

GRAFICO N° 02: PORCENTAJE DE COBERTURA (%)



Las diferencias mostradas entre los intervalos de corte de la especie forrajera se debe al hábito de crecimiento y a la conformación agronómica.

El índice de % de cobertura de la especie estudiada, se debe a la época de mayor precipitación fluvial en que fue evaluado. Es preciso indicar que la especie Brachiaria brizantha C.V. MARANDÚ, sembrado entre

callejones de inga y coberturado con biomasa, produjo un mayor % de cobertura a la 12° semana (T12°), notándose en el gráfico N° 02 barras ascendentes desde la 3°, 6°, 9° y 12° semana consecutivamente.

4.1.3 Producción de Materia Verde (gr./m²)

En el cuadro N° 09 se consigna el análisis de varianza para la producción de materia verde (gr./m²), se reporta alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamientos y bloques, el coeficiente de variación fue de 5.42%, que indica confianza experimental de los datos obtenidos.

CUADRO N° 09: Análisis de varianza para la producción de Materia Verde (gr./m²)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	308911.50	154455.75**
Tratamientos	3	1744502.92	581500.97**
Error	6	22985.83	3830.97
Total	11	2076400.25	

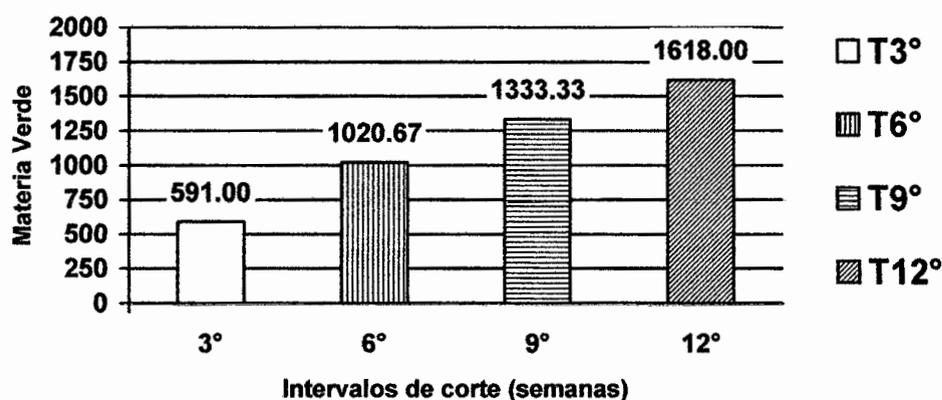
** Alta diferencia estadística significativa al 0.05 y 0.01 %
C.V. = 5.42%

**CUADRO N° 10: Prueba de Duncan de la producción de
Materia Verde (gr./m²)**

O.M	Tttos.		M.V. \bar{X}	Sign (*)
	Clave	Descripción		
1	T _{12°}	Corte a la 12° semana	1618.00	a
2	T _{9°}	Corte a la 9° semana	1333.33	b
3	T _{6°}	Corte a la 6° semana	1020.67	c
4	T _{3°}	Corte a la 3° semana	591.0	d

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 10, se denota que todos los tratamientos son estadísticamente heterogéneos entre si ; siendo el tratamiento T_{12°} (corte a la 12° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con promedio de producción de materia verde (gr./m²) igual a: 1618.00 gr., siendo estadísticamente superior al T_{9°}, T_{6°} y T_{3°} (corte a la 9°, 6° y 3° semana) cuyos promedios son igual a: 1333.33 gr./m², 1020.67 gr./m² y 591.00 gr./m² respectivamente; notándose como último lugar en el Ranking de Mérito al T_{3°} (corte a la 3° semana).

GRAFICO N° 03: PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE (gr./m²)

Las diferencias indicadas por los intervalos de corte (en semana) se debe a la característica agronómica de la poácea en estudio y la cantidad de follaje por cada corte. En tal dirección podemos afirmar que la producción de materia verde de la poácea *Brachiaria brizantha* CV.: MARANDÚ asociado con inga y coberturado con biomasa de la misma al suelo, produjo una mayor producción de materia verde a la 12° semana (T12°), notándose en el gráfico N° 03: barras ascendentes desde la 3°, 6°, 9° y 12° semana consecutivamente.

4.1.4 Producción de Materia Seca (%)

En el cuadro N° 11 se consigna el análisis de varianza para la producción de materia seca (%), se reporta alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamientos, mas no así entre bloques, el coeficiente de variación fue de 4.19%, que indica confianza experimental de los datos obtenidos.

CUADRO N° 11: Análisis de varianza para la producción de Materia Seca (en %).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	3.15	1.58
Tratamientos	3	227.40	75.80*
Error	6	5.06	0.84
Total	11	235.61	

* diferencia estadística significativa al 0.05 y 0.01 %
C.V. = 4.19%

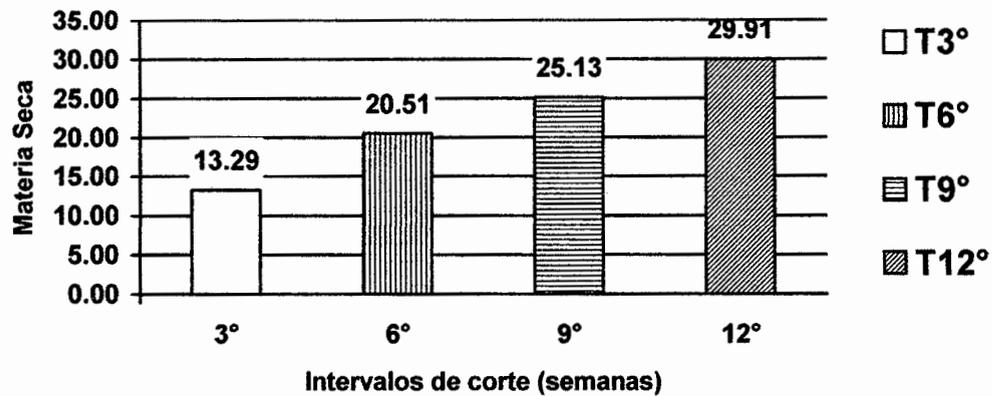
CUADRO N° 12: Prueba de Duncan de la producción de Materia Seca (en %).

O.M	Tttos		M.S	Sign
	Clave	Descripción	\bar{X}	(*)
1	T _{12°}	Corte a la 12° semana	29.91	a
2	T _{9°}	Corte a la 9° semana	25.13	b
3	T _{6°}	Corte a la 6° semana	20.51	c
4	T _{3°}	Corte a la 3° semana	13.28	d

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 12, denota que todos los tratamientos son estadísticamente heterogéneos, siendo el tratamiento T_{12°} (corte a la 12° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con promedio de producción de materia seca (%) igual a: 29.91%, superando a los demás tratamientos; siendo el T_{3°} (corte 3° semana) que ocupa el último lugar del Ranking de Mérito con promedio de 13.29% de materia seca.

GRAFICO N° 04: PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (%)



Con el propósito de analizar los resultados obtenidos podemos afirmar que el tratamiento T_{12° (corte a la 12° semana) fue el que presentó el mayor índice de materia seca a través del tiempo en que se realizaron las evaluaciones (Gráfico N° 04) esto induce a asumir que esta especie tiene una característica muy particular para el pastoreo dependiendo del tiempo de establecimiento, del mismo modo podemos afirmar que el nivel de materia seca del pasto brachiaria brizantha CV.: MARANDÚ sembrado en callejones de inga y coberturado con biomasa de la misma, aumenta a través de los intervalos de corte (3°, 6°, 9° y 12° semana) porque el contenido de carbohidratos estructurales (hemicelulosa, celulosa y pectina) se incrementa a medida que envejece la planta.

4.2 Características Bromatológicas

4.2.1 Minerales

a) Calcio

En el cuadro N° 13 se consigna el análisis de varianza para el contenido del elemento calcio en mg/100 gr. de materia seca, se reporta alta

diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamientos, mas no así entre bloques, el coeficiente de variación fue de 7.30%, que indica confianza experimental de los datos obtenidos.

CUADRO N° 13: Análisis de varianza para el contenido de Calcio (en mg/100 gr. de Materia Seca).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	643.28	321.64
Tratamientos	3	6564.79	2188.66**
Error	6	1075.93	179.32
Total	11	8284.00	

** Alta diferencia estadística significativa al 0.05 y 0.01%
C.V= 7.30%

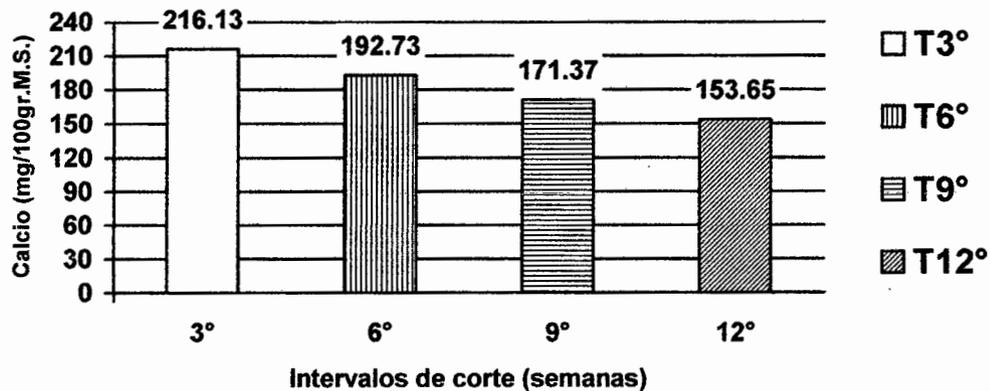
CUADRO N° 14: Prueba de Duncan del contenido de Calcio (en mg/100 gr. de Materia Seca).

O.M.	Tttos		Ca \bar{X}	Sign (*)
	Clave	Descripción		
1	T _{3°}	Corte a la 3° semana	216.13	a
2	T _{6°}	Corte a la 6° semana	192.73	a b
3	T _{9°}	Corte a la 9° semana	171.37	b c
4	T _{12°}	Corte a la 12° semana	153.65	c

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 14, denota tres (03) grupos estadísticamente homogéneos, siendo el tratamiento T_{3°} (corte a la 3° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con promedio de contenido del elemento calcio igual a: 216.13 mg/100gr.M.S., siendo estadísticamente igual al T_{6°} (corte a la 6° semana) cuyo promedio es de: 192.73 mg/100gr.M.S., este a su vez estadísticamente igual al T_{9°} (corte a la 9° semana) con promedio de 171.73 mg/100gr.M.S., siendo también estadísticamente igual al T_{12°} (corte a la 12° semana) que ocupa el último lugar del Ranking de Mérito con promedio de: 153.65 mg/100gr.

GRÁFICO N° 05 CONTENIDO DE CALCIO (mg/100 gr.M.S.)



Las diferencias observadas entre los intervalos de corte de la especie estudiada se deben a la edad de la planta.

El elemento calcio es mayor en los primeros tiempos de su periodo vegetativo, debido a que este elemento es un constituyente de los tejidos y asimismo sirve de unión o cementos en las membranas de la pared celular. En vista a ello podemos afirmar que el pasto incrementa su nivel de calcio a la 3° semana para

luego descender hasta un nivel que lo mantendrá equilibrado para su mantenimiento dependiendo de las condiciones del suelo.

b) Magnesio

En el cuadro N^a 15 se consigna el análisis de varianza para el contenido del elemento magnesio en mg/100 gr. de materia seca, se reporta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamientos, mas no así entre bloques, el coeficiente de variación fue de 17.15% que nos indica confianza experimental de los datos obtenidos

CUADRO N^a 15: Análisis de varianza para el contenido de magnesio (en mg/100 gr. de materia seca)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	22193.90	11096.95
Tratamientos	3	87555.90	29185.30*
Error	6	18385.03	3064.17
Total	11	128134.83	

* Diferencia estadística significativa al
0.05 y 0.01%
C.V. = 17.15%

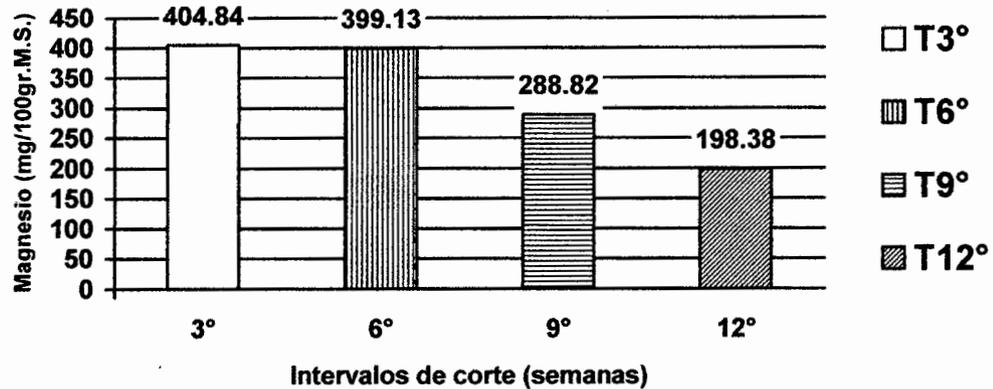
CUADRO N° 16: Prueba de Duncan del contenido de magnesio (en mg/100 gr. de materia seca)

O.M.	Tttos		Mg \bar{X}	Sign (*)
	Clave	Descripción		
1	T _{3°}	Corte a la 3° semana	404.80	a
2	T _{6°}	Corte a la 6° semana	399.13	a b
3	T _{9°}	Corte a la 9° semana	288.82	b c
4	T _{12°}	Corte a la 12° semana	198.38	c

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 16, denota tres (03) grupos estadísticamente homogéneos, siendo el tratamiento T_{3°} (corte a la 3° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con promedio del contenido del elemento magnesio igual a: 404.80 mg/100gr.M.S., siendo estadísticamente igual al T_{6°} (corte a la 6° semana) cuyo promedio es de: 399.13 mg/100gr.M.S., este a su vez estadísticamente igual al T_{9°} (corte a la 9° semana) con promedio de: 288.82 mg/100gr.M.S., siendo también estadísticamente igual al T_{12°} (corte a la 12° semana) que ocupa el último lugar del Ranking de Mérito con promedio de: 198.38 mg/100gr.

GRAFICO N° 06: CONTENIDO DE MAGNESIO (mg./100gr.M.S.)



Las diferencias mostradas por los intervalos de corte de la poácea evaluada se deben a que el contenido del elemento magnesio está influenciado por la edad de la planta, puesto que inicialmente, ésta realiza un proceso fotosintético reducido, ampliándose a medida que la planta desarrolla mayor número de hojas con lo que incrementa dicho proceso, toda vez que el magnesio se encuentra en el núcleo de la clorofila, constituyéndose en el elemento más importante para los procesos fotosintéticos. Pero sin duda tiende a disminuir progresivamente a medida que la planta alcanza el estado de floración.

c) Fósforo

En el cuadro N° 17 se consigna el análisis de varianza para el contenido del elemento Fósforo en mg/100 gr. de materia seca, se reporta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamiento mas no así entre bloques; el coeficiente de variación fue de: 19.82% que nos indica

confianza experimental de los datos obtenidos.

CUADRO N° 17: Análisis de varianza para el contenido de fósforo (en mg/100 gr. de Materia Seca).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	1164.84	582.42
Tratamientos	3	103302.69	34434.23*
Error	6	24722.44	4120.41
Total	11	129189.97	

*diferencia estadística significativa al 0.05 y 0.01%
C.V. = 19.82%

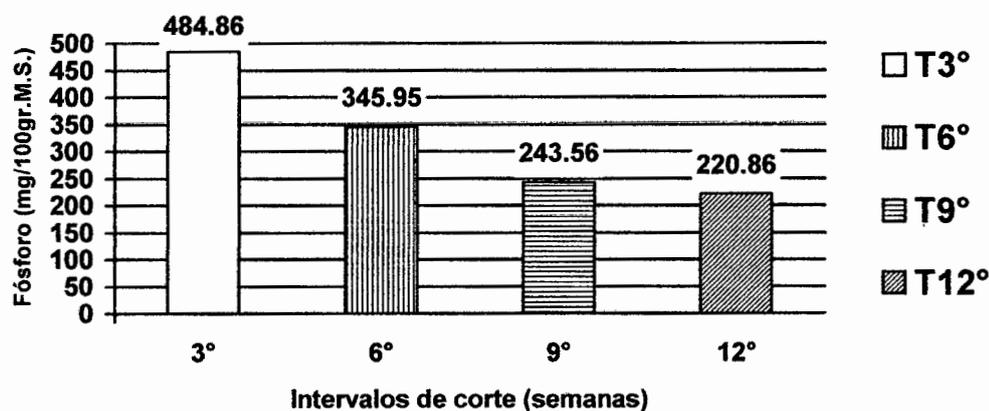
CUADRO N° 18: Prueba de Duncan del contenido de fósforo (en mg/100 gr. de materia seca).

O.M.	Tttos		P \bar{X}	Sign (*)
	Clave	Descripción		
1	T _{3°}	Corte a la 3° semana	484.76	a
2	T _{6°}	Corte a la 6° semana	345.95	a b
3	T _{9°}	Corte a la 9° semana	243.56	b
4	T _{12°}	Corte a la 12° semana	220.86	b

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 18, denota dos (02) grupos estadísticamente homogéneos, siendo el tratamiento T₃ (corte a la 3° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con promedio del contenido del elemento fósforo igual a: 484.76 mg/100gr.M.S., siendo estadísticamente igual al T₆ (corte a la 6° semana) cuyo promedio es de: 345.95 mg/100gr.M.S., este a su vez estadísticamente igual al T₉ y T₁₂ (corte a la 9° y 12° semana) respectivamente ocupando el T₁₂ (corte a la 12° semana) el último lugar del Ranking de Mérito con promedio de: 220.86 mg/100gr.M.S.

GRAFICO N° 07: CONTENIDO DE FÓSFORO (mg/100gr.M.S.)



Las diferencias mostradas por los intervalos de corte de la poácea se debe a la capacidad de la poacea forrajera de utilizar el fósforo disponible en el suelo, teniendo en cuenta que el fósforo se encuentra en los tejidos meristemáticos. Por lo que se prevé que la mayor cantidad se encuentra en las hojas y

una menor cantidad en los tallos. Así mismo, el contenido de este elementos disminuye conforme avanza el estado vegetativo de la planta tal como se consigna en el cuadro N° 07 en la que el T₃ (corte a la 3° semana) expresa mayor contenido de Fósforo.

d) Potasio

En el cuadro N° 19 se consigna el análisis de varianza para el contenido del elemento Potasio en mg/100gr. de materia seca, se reporta alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamiento y bloques, el coeficiente de variación fue de: 0.40% que nos está indicando confianza experimental de los datos obtenidos.

CUADRO N° 19: Análisis de varianza para el contenido de Potasio (en mg/100 gr. de Materia Seca).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	130707.72	65353.86**
Tratamientos	3	449607.98	149.87**
Error	6	83831.46	13.97
Total	11	664147.16	

** Alta diferencia estadística significativa al
0.05 y 0.01%
C.V. = 0.40%

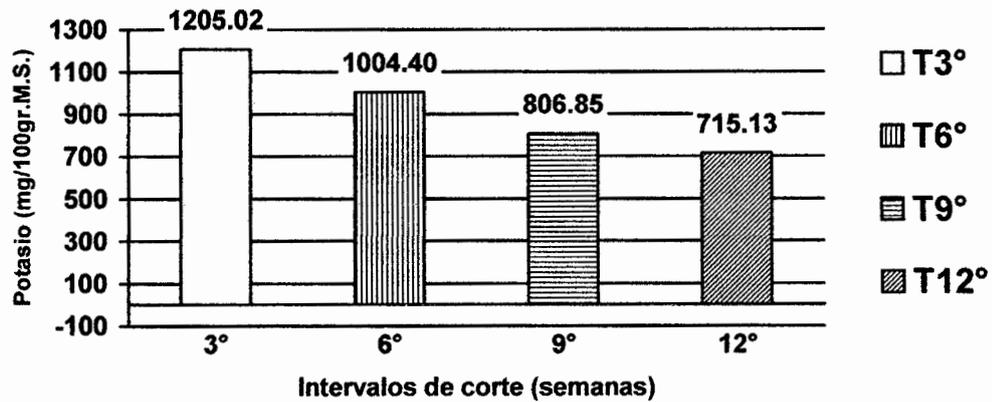
CUADRO N° 20: Prueba de Duncan del contenido de Potasio (en mg/100 gr. de Materia Seca) . ,

O.M	Tttos		K \bar{X}	Sign (*)
	Clave	Descripción		
1	T _{3°}	Corte a la 3° semana	1205.02	a
2	T _{6°}	Corte a la 6° semana	1004.40	b
3	T _{9°}	Corte a la 9° semana	806.85	c
4	T _{12°}	Corte a la 12° semana	715.13	d

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 20, denota que todos los tratamientos son estadísticamente heterogéneos, siendo el tratamiento T_{3°} (corte a la 3° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con promedio del contenido del elemento Potasio igual a: 1205.02 mg/100gr. MS. superando a los demás tratamientos, siendo el T_{12°} (corte a la 12° semana) que ocupa el último lugar del Ranking de Mérito con promedio de: 715.13 mg/100gr. M.S.

GRAFICO N° 08: CONTENIDO DE POTASIO (en mg/100gr.M.S.)



Las diferencias en el contenido de potasio entre los intervalos de corte se deben a que este elemento disminuye conforme la planta envejece, ya que este elemento interviene en la apertura y cierre de estomas y además entra en la formación de los aminoácidos, por lo que su presencia es mucho mayor en las primeras etapas de desarrollo de la planta, disminuyendo progresivamente conforme alcanza etapas mayores de crecimiento.

4.2.2 Grasa

En el cuadro N° 21 se consigna el análisis de varianza para el contenido de grasa en porcentaje de materia seca, no se reporta diferencia estadística significativa en el fuente variación tratamientos y bloques, el coeficiente de variación fue de: 20.96% que nos indica confianza experimental de los datos obtenidos.

**CUADRO N° 21: Análisis de varianza para el contenido de Grasa
(en % en Materia Seca)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	1.05	0.35
Tratamientos	3	23.88	11.94
Error	6	6.91	1.15
Total	11	31.84	

C.V. = 20.96%

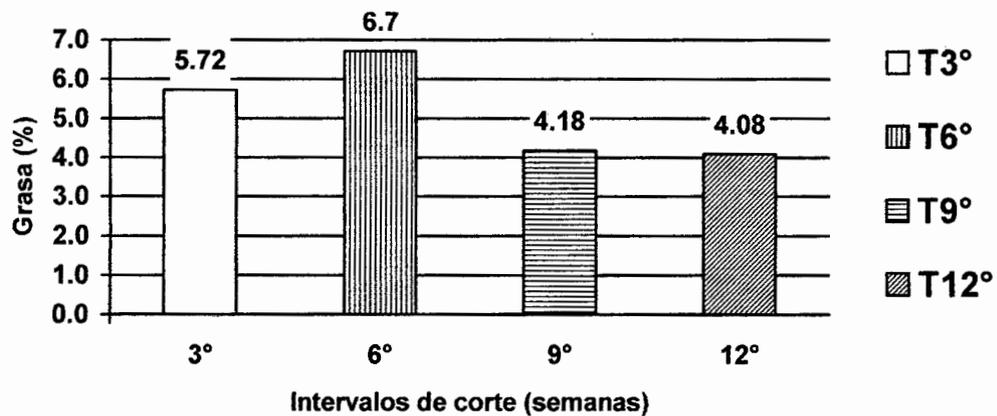
**CUADRO N° 22: Prueba de Duncan del contenido de Grasa
(en % de Materia Seca)**

O.M	Tttos		Grasa \bar{X}	Sign (*)
	Clave	Descripción		
1	T _{6°}	Corte a la 6° semana	6.70	a
2	T _{3°}	Corte a la 3° semana	5.72	a
3	T _{9°}	Corte a la 9° semana	4.18	a
4	T _{12°}	Corte a la 12° semana	4.08	a

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 22, denota un (01) solo grupo estadísticamente homogéneo entre todos los tratamientos, siendo el tratamiento T_{6°} (corte a la 6° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con un promedio de contenido de grasa igual a: 6.70%, siendo estadísticamente igual al: T_{3°}, T_{9°} y T_{12°} (corte a la 3°, 9° y 12° semana) cuyos promedios son iguales a: 5.72%, 4.18% y 4.08% respectivamente; notándose como último lugar en el Ranking de mérito al T_{12°} (corte a la 12° semana).

GRAFICO N° 09: CONTENIDO DE GRASA EN % DE M.S.



El bajo contenido de grasa en los diferentes intervalos de corte de la poácea forrajera hacen que sea de poco significado en el valor nutritivo, incluso tiene otra importancia en el valor energético para la alimentación del animal. El intervalo de corte que mostró un nivel más alto en el contenido de grasa fu el T₆° (corte a la 6° semana) como se observa en el gráfico N°09.

4.2.3 Fibra

En el cuadro N° 23 se consigna el análisis de varianza para el contenido de Fibra en porcentaje de materia seca, se reporta alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamientos, mas no así entre bloques, el coeficiente de variación fue de: 5.74% que nos está indicando confianza experimental de los datos obtenidos.

CUADRO N° 23: Análisis de varianza para el contenido de Fibra
(en % de Materia Seca).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	4.08	2.04
Tratamientos	3	99.20	11.33**
Error	6	17.54	2.92
Total	11		

** Alta diferencia estadística significativa al
0.05 y 0.01%
C.V. = 5.74%

CUADRO N° 24: Prueba de Duncan del contenido de Fibra (en % de
Materia Seca) .

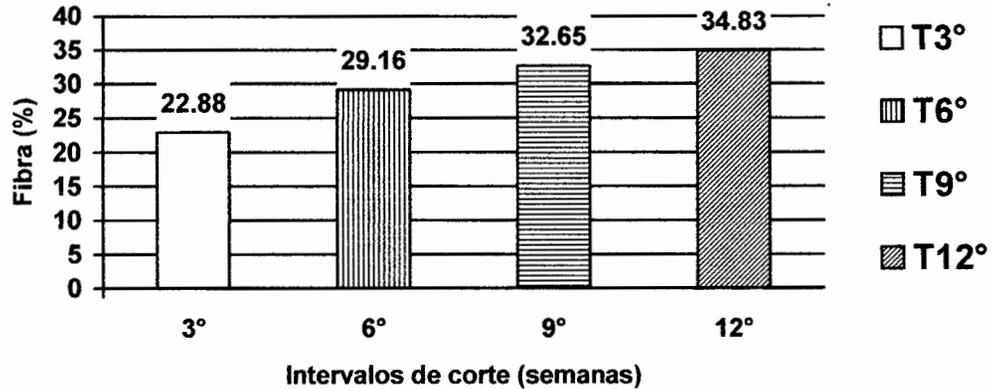
O.M	Tos		Fibra \bar{X}	Sign (*)
	Clave	Descripción		
1	T _{12°}	Corte a la 12° semana	34.83	a
2	T _{9°}	Corte a la 9° semana	32.65	a
3	T _{6°}	Corte a la 6° semana	29.16	b
4	T _{3°}	Corte a la 3° semana	22.88	c

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 24: denota un (01) grupo estadísticamente homogéneo entre sí; siendo el tratamiento T_{12°} (corte a la 12° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con promedio de porcentaje de Fibra igual a: 34.83%, siendo estadísticamente igual al T_{9°} (corte a la 9° semana) cuyo promedio es igual a: 32.65%, superando ambos a los demás tratamientos, donde el T_{3°} (corte

a la 3° semana) ocupa el último lugar del Ranking de Mérito con promedio de: 22.88%.

GRAFICO N° 10: CONTENIDO DE FIBRA EN % DE M.S.



Las diferencias observadas en los intervalos de corte en la poácea forrajera se debe a que la fibra se incrementa con la edad de la planta, debido a que los carbohidratos estructurales sufren proceso de lignificación. El intervalo de corte que alcanzó un nivel superior en el porcentaje de fibra fue el T_{12°} (corte a la 12° semana).

4.2.4 Proteínas

En el cuadro N° 25: se consigna el análisis de varianza para el contenido de proteína en % de materia seca, se reporta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamientos mas no así entre bloques, el coeficiente de variación fue de 20.07 que nos indica confianza experimental de los datos obtenidos.

CUADRO N° 25 Análisis de varianza para el contenido de proteína (en % de materia seca).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Bloques	2	20.71	10.36
Tratamientos	3	63.30	21.10*
Error	6	25.80	4.30
Total	11	109.81	

* diferencia estadística significativa al
0.05 y 0.01%
C.V. = 20.07%

CUADRO N° 26: Prueba de Duncan del contenido de Proteína (en % de Materia Seca).

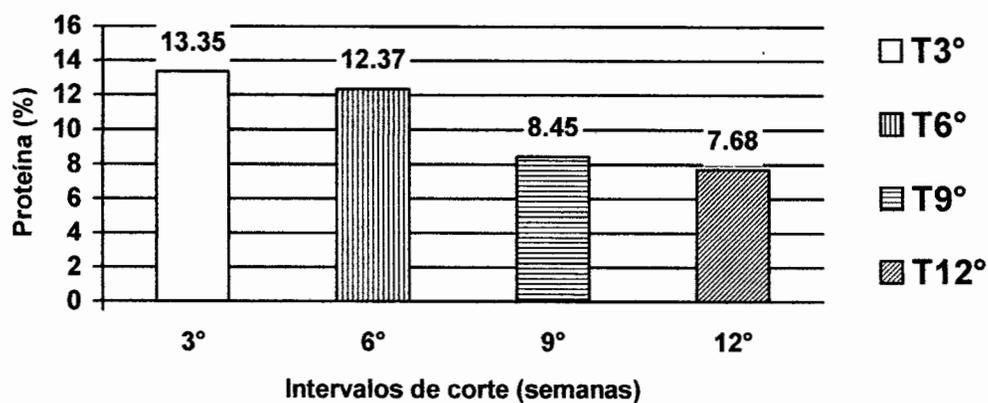
O.M	Tttos		Proteína \bar{X}	Signo (*)
	Clave	Descripción		
1	T _{3°}	Corte a la 3° semana	13.35	a
2	T _{6°}	Corte a la 6° semana	12.37	a
3	T _{9°}	Corte a la 9° semana	8.45	b
4	T _{12°}	Corte a la 12° semana	7.68	b

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 26, denota dos (02) grupos estadísticamente homogéneos entre sí, siendo el T_{3°} (corte a la 3° semana) que ocupa el primer lugar del Ranking de Mérito con promedio del contenido de proteína igual a: 13.35%, siendo estadísticamente igual al T_{6°} (corte a la 6° semana) cuyo promedio es de: 12.37%; el T_{9°} (corte a la 9° semana) también estadísticamente igual al T_{12°} (corte a la 12°

semana) ocupando este el último lugar del Ranking de Mérito cuyo promedio es igual a: 7.68%.

GRAFICO N° 11: CONTENIDO DE PROTEÍNA EN % DE M.S.



Las diferencias en el contenido de proteínas se debe a que en los intervalos de corte de la poácea forrajera en estudio presentaron diferente contenido de nitrógeno, el mismo que decrece con la edad de la planta, y asimismo ala dinámica fotosintética encontrada en cada intervalo de corte. Siendo el T3° (corte a la 3° semana) que reporta un nivel superior de proteína bruta entre todos los demás tratamientos.

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En concordancia con los resultados arribados durante el estudio y según los análisis efectuados a partir de ellos se llega a las siguientes conclusiones:

1. El intervalo de corte que alcanzó un promedio superior en cuanto a las características agronómicas (altura, cobertura, peso de materia verde y seca), fue: el T12 (corte a la 12^o semana).
2. Respecto las características bromatológicas, los elementos minerales Calcio, Magnesio, Fósforo, Potasio y Proteína alcanzaron un promedio superior de contenido a la tercera semana (T3).
3. La grasa no es significativo en los pastos y las variaciones en los intervalos de corte efectuados y estudiados se deben a caracteres genéticos de la misma
4. La expresión del intervalo de corte que alcanzo un nivel superior de fibra fue el T12^o (corte a la 12^o semana).
5. El sistema silvopastoril implantado en el área experimental, va a depender del equilibrio de las interacciones entre sus principales componentes árbol, pastura y la incorporación de los animales.

6. Referente al valor de los (S.S.P.) se puede afirmar que se puede asociar pastos con árboles para tener efectos múltiples, como control de erosión del suelo, sombra para el ganado, reciclaje de nutrientes, y alimento continuo que redundara en beneficio del animal y el hombre

5.2. Recomendaciones

1. Los modelos de sistemas silvopastoriles, en lo posible deben ser probados en el medio real, en forma de investigación participativa involucrando a productores e investigadores.
2. En base a los rendimientos obtenidos en el pasto estudiado, es conveniente validarla con animales.
3. Realizar trabajos de investigación utilizando otras leguminosas arbóreas para determinar su de efecto sobre los pastos.
4. Repetir experimentos similares en épocas de menor precipitación.
5. Diseñar modelos silvopastoriles y probarlos en una misma localidad para determinar su importancia en el tiempo y espacio.

6. Realizar trabajos como el presente para la mejor protección de los suelos y sustento alimenticio de los animales en cualquier época del año, ya que es comparable a una tecnología ancestral que el productor lo puede diseñar debido al bajo costo y buen rendimiento como se demostró en el experimento.

7. Aprovechar la pastura a la tercera e inicio de la sexta semana después del corte de uniformización, debido a que en estos periodos la acumulación de nutrientes es mayor en el pasto y que al ser suministrado al animal redundará efectos benéficos en su nutrición; con la desventaja de que se tiene menos forraje pero una mayor cantidad de nutrientes en el alimento.

21. **LINS, C. (1985).** "Sistema silvopastoril na jari. In: Informe del Curso Taller sobre Investigación Agroforestal en la Región Amazónica. Nairobi, ICRAF. Pág. 372-90.
22. **MANUAL AGROPECUARIO.** Tecnologías orgánicas de la Granja Forestal Autosuficiente. Editorial Lexus. Págs. 863-864.
23. **MESA A.; HERNÁNDEZ MARTA (1989).** "Fertilización fosfórica en pastos tropicales. Rev. Pastos y Forrajes. 12(1): 1-14.
24. **PATTERSON, D.D. (1988).** J. Agric. Sci. Colombia 33; 615-41 p.
25. **VEIGA, J.B. & PEREIRA, C.A. (1998).** "Nuevas alternativas arbóreas para sistemas silvo- pastoriles en la amazonía oriental. In: Congreso Brasileiro en sistemas agroforestales 2. Belén, PA: EMBRAPA-CPATU. Pág. 228-30.
26. **VILLARREAL, M. (1994).** "Valor nutritivo de Gramíneas y Leguminosas forrajeras en San Carlos-Costa Rica. Pasturas Tropicales. 16 (1): 27-31.
27. <http://agro.delmercosur.com/pasturas/forrajeras.htm>.
28. www.agroandino.com (Bogotá-Colombia)
29. [www.ruripana.org.co/compua pastoreo.htm](http://www.ruripana.org.co/compua_pastoreo.htm)-59k

14. **GARCÍA, R.S. COUTO, L (1997)**. "Sistema Silbo pastoriles: Tecnología emergente de sustentatibilidad. In: Simposio Internacional sobre Producción Animal en pastejo. Departamento de Zootecnia. Universidad Federal de Vicosa-Vicosa-M.G. pág.: 446-71.
15. **HUGHES, H.D. (1970)**. "La Ciencia de la Agricultura Basada en la Producción de Pastos". Edit.: Continental S.A. Edic: 1ra.: México-España-Argentina-Chile.
16. **HUTTON, M. (1979)**. "Problemas y Éxitos en praderas de Leguminosas y Gramíneas especialmente en América Latina tropical con producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos". CIAT, Edic. Luis E. Tergas y Pedro A. Sánchez, Cali-Colombia. Pág. 87-100.
17. **HAVARD-DUCLOS, B. (1978)**. " Las Plantas Tropicales". Edic.: Blume. 2° Reimpresión. Pág. 883.
18. **ISLA MALDONADO, A., Andrés (1970)**. "Estudio comparativo de algunas especies de Leguminosas para uso como abono verde. Tesis sustentada en la Facultad de Agronomía-UNAP-Iquitos.
19. **JUSCAFRESCA, Baudilio (1980)**. "Forrajes fertilizantes y valor nutritivo" Edit.: AEDOS. Barcelona-España. Pág. 203.
20. **LESS, J. (1987)**. "Análisis de los Alimentos" 2da. Edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. Pág. 285.

7. **CAMARGO M. (1992)**. "Producción de vacas de doble Propósito en Función del Clima y la Producción Forrajera. Resúmenes VII Congreso Venezolano de Zootecnia, Maturin, NR 35.
8. **CONISLLA RAMIREZ, Basilio (1997)**. "Cosecha y Acondicionamiento de semillas de Brachiaria de cumbens y brachiaria dictyoneura". Revista Agroforestal. Ucayali-Perú. Edic.: X. pág. 21.
9. **DOLL, Bo (1979)**. "Problemas de Malezas de Plantas Forrajeras en suelos ácidos de los Trópicos".
10. **FLORES SÁENZ, Rafael (2003)**. " Evaluación Agronómica y Nutricional de 5 poáceas forrajeras tropicales". Tesis sustentada en la facultad de Agronomía-UNAP, Iquitos-Perú.
11. **FUENTES YAGÜE, José Luis (1999)**. "Manual Práctico sobre utilización del suelo y fertilizantes". Edic. 1ra., Edit. Mundi-Prensa, Ministerio y Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid-España.
12. **GARZA, T.R. (1978)**. "Manejo y utilización de forrajes y factores que afectan la Producción Animal". Inst. Nac. Inv. Pec. México, Mimogr. Pág. 21.
13. **PODED Y MUR, Antonio (1962)**. "Análisis de Pastos y Piensos". Edit.: Dossat. S.A. Madrid. Pág. 310.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. **ANGELUCCI, E. (1987)**. "Análisis Químico de Alimentos". Campinas. Brasil. Pág. 3-48, 78.
2. **ÁVILA FUCOS, Manuel (1997)**. "Evaluación Agronómica y contenido de Minerales, Proteína, Fibra y Grasa en 10 Gramíneas Forrajeras" Tesis sustentada en la Facultad de Agronomía-UNAP, Iquitos-Perú.
3. **AYRES, G. (1970)**. "Análisis Químico Cuantitativo". Editorial Herla. México. Pág. 243-244.
4. **BATTAGLIA, R.A. (1987)**. "Manual de Manejo de Ganado y Aves de Corral" Edic. 1ra, Edit.: C.T.S.A.-Bogotá-Colombia. Pág. 621.
5. **CALZADA, B.J. (1970)**. "Métodos Estadísticos para la Investigación", Edic. 3ra., Edit.: Jurídica S.A. Lima-Perú. Pág. 645.
6. **CARVALHO, M.M.; OLIVEIRA, F.T.T.; SARAIVA, O.F.; MARTINS, C.E. (1985)**. "Factores Nutricionales Limitantes del Crecimiento de Forrajes tropicales en dos suelos de la zona de MATA, M.G.I. LATOSSOLO VÉRMELO-AMARELO. Pesquisa Agropecuaria Brasileira (Bra) 20 (5): Pág. 519-528.

ALEXOS

**Características agronómicas y bromatológicas del pasto Brizanta
Marandú manejado en asociación y enriquecimiento con *Inga edulis*
(guaba) como abono de cobertura
(Ribelino Renfigo R – Iquitos: octubre 2005)**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS								
Época	Tratamiento	Altura planta (cm)	Nº de plantas por m2	Materia verde (gr/m2)	Cobertura (%)	Materia seca (%)		
I N V I E R N O	T 21 días	42.33	4	591.00	50.00	13.28		
	T 42 días	81.33	4	1020.67	78.37	20.51		
	T 63 días	92.00	4	1333.33	90.40	25.13		
	T 84 días	96.33	4	1618.00	98.00	29.91		
CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS								
Época	Tratamiento	P mg/ 100 gr.	K mg/100 gr	Ca mg/100 gr	Mg mg/100gr	Grasa (%)	Fibra (%)	Proteína (%)
I N V I E R N O	T 21 días	484.76	1205.02	216.13	404.80	5.72	22.88	13.35
	T 42 días	345.95	1004.40	192.73	399.13	6.70	29.16	12.37
	T 63 días	243.56	806.85	171.37	288.82	4.18	32.65	8.45
	T 84 días	220.86	715.13	153.65	198.38	4.08	34.83	7.68

LEYENDA:

T 21, T 42, T 63, T 84: Tratamiento intervalos de corte
M.V. : Materia verde
M.S.: Materia Seca
P: Fosforo
K: Potasio
Ca: Calcio
Mg.: Magnesio

DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO				
DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO				
SETIEMBRE	DATOS METEOROLOGICOS			
AÑO: 2004				
DIAS	T°MAX	T°MIN	Pp (mm)	H°
1	34.8	22.2	0	85
2	32	23.2	0	91
3	32	23	0	90
4	31.4	22.2	2.8	91
5	30.2	22.6	9	92
6	32.2	22.2	0	85
7	33	22.8	0	91
8	33.6	23.2	0	85
9	33	23.2	7.8	89
10	33.6	22.4	15.1	90
11	33.8	21.2	0	83
12	32	22.2	9	87
13	25.2	21.2	11	98
14	29	19.4	0	96
15	32	19	0	75
16	34.5	21.8	0	82
17	33.6	22.6	0	82
18	34.8	22.9	3	84
19	35.5	21.6	0	79
20	34.6	22	7.3	85
21	35	23	0	85
22	34.3	23.8	0	85
23	34	23.2	0	84
24	34.6	21.8	3.5	91
25	33.8	21.2	18.6	83
26	31.7	22	0	89
27	33.4	23.4	1.4	85
28	34.5	23.2	0	87
29	33.5	24	0	79
30	34	22.2	17	83
31	0	0	0	0
TOTAL	989.6	668.7	105.5	2591
X	32.9866667	22.29	-	86.3666667

DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO				
DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO				
OCTUBRE	DATOS METEOROLOGICOS			
AÑO: 2004				
DIAS	T°MAX	T°MIN	Pp (mm)	H°
1	33.4	22	0	81
2	31.2	22.2	1	91
3	33.6	23.2	0	91
4	31	21.8	32.4	93
5	32	22.4	2.3	90
6	31.8	22.4	0	88
7	32	22.2	1.2	92
8	34	22.2	0	82
9	33.4	23.2	0	91
10	34.6	22.4	4.2	87
11	32.6	24.2	1.8	84
12	33.4	22	9.6	90
13	34.8	23.4	0	84
14	29.6	23.4	0	89
15	32	23.2	0	86
16	33	23.6	0	85
17	35	23.2	42	86
18	35	23.2	2.6	91
19	35.2	24	0	79
20	34.2	23	25.2	81
21	35	23.4	5.4	93
22	33	23.2	0	83
23	30.2	23	0	82
24	31	23.6	10.5	84
25	33.6	21.8	0	77
26	35	23	0	85
27	35	23.6	0	88
28	34	23.2	19.3	97
29	34.8	22.8	0	94
30	35	23.2	0	94
31	34.3	23.2	37.8	85
TOTAL	1032.7	711.2	195.3	2703
X	33.3129032	22.9419355	-	87.1935484

DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO				
DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO				
NOVIEMBRE	DATOS METEOROLOGICOS			
AÑO: 2004				
DIAS	T°MAX	T°MIN	Pp (mm)	H°
1	29.8	23.4	44.8	87
2	33	23.4	0	92
3	30.6	22.6	12.6	88
4	32	23.2	10.4	96
5	31.4	22.2	6.6	93
6	27.6	19.5	17.4	87
7	30.2	22.6	0	88
8	29.2	22.6	54.6	87
9	34	22.2	1.4	82
10	35.2	24.6	0	91
11	35	23.2	0	87
12	35.2	22.4	0	87
13	30	22.6	83.9	88
14	33	23.4	0	93
15	34.2	23.2	0	85
16	35	23.4	0	76
17	33.6	23.2	0	88
18	33	23	24	89
19	32.2	23.6	20.5	87
20	31.2	22.8	0	84
21	33	23.6	0	86
22	30.4	23.2	0	88
23	34.6	23.2	0	83
24	33.6	23.2	0	79
25	34	22.8	0	92
26	34.2	22.8	26.2	91
27	35.2	23.2	8.6	91
28	34	23.4	2.8	84
29	32	22.2	0	89
30	29.2	22	26	88
31	0	0	0	0
TOTAL	975.6	686.7	339.8	2626
X	32.52	22.89	-	87.5333333

DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO				
DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO				
DICIEMBRE	DATOS METEOROLOGICOS			
AÑO: 2004				
DIAS	T° MAX	T° MIN	Pp (mm)	H°
1	29.2	22	0	88
2	32.4	23	10	91
3	30.6	23.6	0	90
4	32.6	23.6	19	93
5	28.6	22.2	17	93
6	31	23.2	9	85
7	33	23.4	0	78
8	35.6	23.4	0	87
9	31	23.6	0	86
10	33	23.2	25.2	81
11	32	23.8	0	86
12	33	23.8	4	87
13	33	24	0	85
14	30.2	22.6	19.6	87
15	32.6	22.8	0	85
16	33	24	49.3	87
17	32.4	23.2	0	87
18	34.6	23	0	93
19	32	23.8	21.7	87
20	0	0	0	0
21	32	23.6	18.2	91
22	30.2	22	0	91
23	33.4	22.8	8.6	87
24	34	23.2	0	93
25	30.8	22.8	0	87
26	34	23	0	85
27	32	23.2	0	87
28	32.6	23.2	0	89
29	33.2	23.6	0	92
30	31.8	24	0	88
31	33	23.2	60	94
TOTAL	966.8	696.8	261.6	2640
X	32.2266667	23.2266667	-	88

DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO				
DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO				
ENERO	DATOS METEOROLOGICOS			
AÑO: 2005				
DIAS	T° MAX	T° MIN	Pp (mm)	H°
1	32	23.2	0	86
2	33	22.8	4.4	89
3	34	22.8	0	83
4	32.8	23.6	1	89
5	32.4	23.2	37.2	87
6	31.2	23.2	35.8	86
7	30	23	41	89
8	33	22.6	3	88
9	35	23.4	6.8	85
10	30.4	23.4	0	92
11	34.6	23.4	0	86
12	34.8	22.6	11.4	90
13	31	22.6	0	88
14	32.5	23.6	0	86
15	34.4	24	0	87
16	35.2	24.6	0	90
17	32	23.6	0	88
18	34	23.6	0	94
19	35	24	0	88
20	35	23.4	0	85
21	35	23.6	0	93
22	34.8	23.6	0	84
23	35.4	24.2	0	90
24	35	23.6	0	94
25	33.2	23.2	0	93
26	35.2	23.2	0	92
27	32	23.6	0	88
28	33.2	23.4	0	92
29	32	23.6	0	91
30	34.2	23.6	1.5	88
31	32.6	23.6	15.2	92
TOTAL	1034.9	725.8	157.3	2753
X	33.383871	23.4129032	-	88.8064516

DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO				
DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO				
FEBRERO	DATOS METEOROLOGICOS			
AÑO: 2005				
DIAS	T° MAX	T° MIN	Pp (mm)	H°
1	32.6	23.2	2.5	87
2	31	23.4	3.5	90
3	27.8	22.2	5	94
4	32.8	22.2	0	88
5	34.2	23.4	0	89
6	33	23.4	3	88
7	33.6	23.2	6.8	89
8	33.6	23.6	0	84
9	31.2	23.6	8.2	87
10	31	23.6	64	89
11	29	23.2	69	92
12	30	23.2	6.4	90
13	32	23.2	13.9	89
14	33.4	23.2	0	89
15	32.4	23.8	2.4	91
16	35	23.6	0	88
17	35.8	23.8	0	90
18	33	24.8	2.6	88
19	31.2	24.2	12.2	88
20	32.4	22.4	12	88
21	30.8	22.2	24.6	90
22	32	23.2	10	92
23	34.6	23.4	0	90
24	34.2	24.6	0	88
25	31.6	24	0	92
26	29.6	23.2	6.4	96
27	33.6	23.6	2.4	92
28	32.6	24	15	93
29	0	0	0	0
30	0	0	0	0
31	0	0	0	0
TOTAL	904	655.4	269.9	2511
X	32.2857143	23.4071429	-	89.6785714

DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO				
DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO				
MARZO	DATOS METEOROLOGICOS			
AÑO: 2005				
DIAS	T° MAX	T° MIN	Pp (mm)	H°
1	30.4	23.2	1.5	88
2	34	23.6	50.2	92
3	30	23.6	0	94
4	29	24.8	32.2	94
5	32.2	22.8	2.4	92
6	30	23.2	1.2	90
7	28.2	23	0	94
8	33.4	23.2	0	97
9	33.4	22.8	4	89
10	30.4	22.6	71	94
11	33.6	22.6	0	89
12	30	22.4	7.6	93
13	32.2	23.6	0	86
14	33.4	22.8	40.1	83
15	29.6	22.8	45.4	92
16	31.6	23.2	0	88
17	31.6	24.2	0	89
18	32.6	23.6	0	89
19	33.8	23.4	0	88
20	33	22.2	10	92
21	30	22.2	12.6	90
22	33.6	22.2	0	83
23	31	23	1.5	93
24	30.6	23.2	38.6	95
25	31	22.6	0	91
26	33	23.8	0.5	93
27	33.4	23.2	2	90
28	32.2	23.6	0	89
29	33.6	22.8	0	87
30	33.8	23.6	0	86
31	33	22.6	0	92
TOTAL	987.6	716.4	320.8	2802
X	31.8580645	23.1096774	-	90.3870968

DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO				
DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO				
ABRIL	DATOS METEOROLOGICOS			
AÑO: 2005				
DIAS	T° MAX	T° MIN	Pp (mm)	H°
1	31.2	23.4	0	87
2	32.4	23.6	0	89
3	29.2	23.8	31.5	94
4	28.6	23	0	94
5	33	23.8	0	80
6	33	22.6	1.6	89
7	29.2	22.8	1.6	90
8	31.2	23.4	0	92
9	33	22.8	0	86
10	28.4	24.2	2	90
11	32.6	22.8	0	86
12	33.8	22.8	1.8	85
13	28.5	23	39.1	93
14	31	23.2	9.3	86
15	34.2	23.6	0	90
16	29.6	24	17.2	91
17	29	23.6	1	90
18	32.6	23	1.6	86
19	34.2	23.8	0.2	86
20	32.4	24.6	0	89
21	32	24.6	17.4	93
22	31	23.6	0	92
23	32.6	24	0	86
24	33.8	24.2	0	87
25	34	24.4	0	90
26	28.4	23.2	5.6	96
27	29	22.6	0	89
28	30	22	0	92
29	30.2	21	0	88
30	30	21	0	92
31	0	0	0	0
TOTAL	938.1	698.4	129.9	2678
X	31.27	23.28	-	89.266667

**ANEXO N° III: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL SUELO
EXPERIMENTAL
(PROYECTO RAÍCES Y TUBÉRCULOS)**

PARÁMETROS	METODOLOGÍA	UNIDAD	M ₁
Arena	Hidrométrica	(%)	32.00 Fina
Arcilla	Hidrométrica	(%)	58.00 Fina
Limo	Hidrométrica	(%)	10.00 Fina
PH	Potenciometría		4.59
Materia Orgánica	Gravimetría (oxidación H ₂ O ₂)	(%)	1.92 bajo
Ca ⁺²	Complexometría (Tritriplez III)	Meq/100 gr.	2.86
Mg ⁺²	Complexometría (Tritriplez III)	Meq/100 gr.	1.83
Na ⁺	Espectrofotometría HACH 2000	Meq/100 gr.	0.99
K ⁺	Espectrofotometría HACH 2000	Meq/100 gr.	1.18
Al ⁺² → H	Espectrofotometría HACH 2000	Meq/100 gr.	3.56
P ⁺³	Espectrofotometría HACH 2000	p.p.m.	11.13
Acidez Cambiable	Volumetría-Neutralización Básica	Meq/100 gr.	0.08
C.I.C.	Cálculo	Meq/100 gr.	5.77 muy bajo

Resultado de análisis físico-químico ejecutadas en el laboratorio de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Química de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; nos reporta que el suelo es de tipo Ultisol, muy fuertemente ácido (categoría baja) y su textura es francoarcilloso y muy ligeramente salino con un bajo contenido de materia orgánica, el mismo que concuerda con los niveles más frecuentes de los suelos de la Amazonía, que se refleja de bajo a medio de disponibilidad de las moléculas de Fósforo (p.p.m.); por otro lado el pH = 4.59; el cual nos indica un grado de acidez típico de suelos degradados. En cuanto el C.I.C. nos indica la calidad de suelos ácidos que pueden ser aprovechados en su máxima expresión para la siembra de pastos.

ANEXO N° IV: DATOS ORIGINALES DEL TRABAJO DE CAMPO Y
LABORATORIO CON SUS RESPECTIVAS ANVAS.

A. Evaluación Agronómica

CUADRO N° 27 : ALTURA DE PLANTAS (en cm.)

BLOQUES	Tttos				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	48	84	89	93	314
II	44	69	92	99	304
III	35	91	95	97	318
TOTAL	127	244	276	289	936
\bar{X}	42.33	81.33	92.00	96.33	78

CUADRO N° 28 ANVA DE LA ALTURA DE PLANTAS

F. DE. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. t	
					0.05	0.01
BLOQUES	2	26	13.00	0.22	5.14	10.92
TTTOS	3	5446	1815.33	30.94**	4.76	9.78
ERROR	6	352	58.67			
TOTAL	11	5824				

CUADRO N° 29 : COBERTURA (en %)

BLOQUES	Tttos			
	T3°	T6°	T9°	T12°
I	50	75	85	98
II	60	80	95	98
III	40	80	90	98

CUADRO N° 30 : DATOS TRANSFORMADOS AL Arc sen x% de cobertura

BLOQUES	Tttos				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	45.00	60.00	67.21	81.87	254.08
II	50.77	63.43	77.08	81.87	273.15
III	39.23	63.43	71.56	81.87	256.09
TOTAL	135.00	186.86	215.85	245.61	783.32
\bar{X}	50.00	78.37	90.40	98.00	82.51

CUADRO N° 31 ANVA DEL % DE COBERTURA

F. DE. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
BLOQUES	2	54.89	27.44	1.20	5.14	10.92
TTTOS	3	2219.86	739.95	32.41**	4.76	9.78
ERROR	6	68.48	22.83			
TOTAL	11	2343.23				

CUADRO N° 32 :MATERIA VERDE (gr./m²)

BLOQUES	TTTOS				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	459	853	1116	1346	3774
II	596	985	1313	1675	4569
III	718	1224	1571	1833	5346
TOTAL	1773	3062	4000	4854	13689
\bar{X}	591	1020.67	1333.33	1618.00	1140.75

CUADRO N° 33 ANVA DE MATERIA VERDE

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
BLOQUES	2	30894.50	154455.75	40.32**	5.14	10.92
TTTOS	3	1744502.92	581500.97	151.79**	4.76	9.78
ERROR	6	22985.83	3830.97			
TOTAL	11	276400.25				

CUADRO N° 34 :MATERIA SECA (EN 250 gr. DE M. VERDE).

BLOQUES	TTTOS			
	T3°	T6°	T9°	T12°
I	33.3	51.1	65.0	70.0
II	32.9	46.0	60.0	75.9
III	33.5	57.0	63.5	78.5

CUADRO N° 35 :DATOS TRANSFORMADOS AL % DE M.S.

BLOQUES	TTTOS			
	T3°	T6°	T9°	T12°
I	13.32	20.44	26.00	28.00
II	13.16	18.40	24.00	30.36
III	13.40	22.80	25.00	31.40

CUADRO N° 36 :DATOS TRANSFORMADOS AL Arc sen $\sqrt{X\%}$ de materia seca.

BLOQUES	TTOS				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	21.41	26.88	30.66	31.95	110.90
II	21.27	25.40	29.33	33.44	109.44
III	21.47	28.52	30.26	34.08	114.33
TOTAL	64.15	80.80	90.25	99.47	334.67
\bar{X}	13.29	20.51	25.13	29.91	21.88

CUADRO N° 37

ANVA DEL % DE MATERIA SECA.

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
BLOQUES	2	3.15	1.58	1.88	5.14	10.92
TTOS	3	227.40	75.80	90.24**	4.76	9.78
ERROR	6	5.06	0.84			
TOTAL	11	235.61				

B.- CARACTERÍSTICAS BRAMOTOLÓGICAS**CUADRO N° 38 :mg Ca/100 gr. M.S.**

BLOQUES	TTTOS				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	218.10	187.50	147.67	146.20	699.47
II	220.30	190.30	180.95	139.60	731.15
III	210.00	200.40	185.50	175.15	771.05
TOTAL	648.4	578.20	514.12	460.95	2201.67
\bar{X}	216.13	192.73	171.37	153.65	183.47

CUADRO N° 39 ANVA DE CALCIO

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
BLOQUES	2	643.28	321.64	1.79	5.14	10.92
TTTOS	3	6564.79	2188.26	12.20**	4.76	9.78
ERROR	6	1075.92	179.32			
TOTAL	11	8284.00				

CUADRO N° 40 :mg Mg/100 gr/M.S

BLOQUES	TTTOS				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	490.73	495.80	352.26	194.36	1533.15
II	322.88	320.80	304.96	200.12	1148.66
III	400.79	380.90	209.26	200.66	1191.61
TOTAL	1214.40	1197.40	866.48	595.14	3873.42
\bar{X}	404.80	399.13	288.82	198.38	322.78

CUADRO N° 41 ANVA DE MAGNESIO

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
BLOQUES	2	22193.90	11096.95	3.62	5.14	10.92
TTTOS	3	87555.90	29185.30	9.52*	4.76	9.78
ERROR	6	18385.03	3064.17			
TOTAL	11	128134.83				

CUADRO N° 42 : mg P/100 gr.M.S.

BLOQUES	TTTOS				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	614.84	326.59	226.35	225.45	1393.23
II	433.66	340.55	143.42	106.33	1024.46
III	405.78	370.70	360.40	330.80	1467.68
TOTAL	1454.28	1037.84	730.67	662.58	3885.37
\bar{X}	484.76	345.95	243.56	220.86	323.78

CUADRO N° 43 ANVA DE FOSFORO

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
BLOQUES	2	1164.84	582.42	0.14	5.14	10.92
TTTOS	3	103302.69	34434.23	8.36*	4.76	9.78
ERROR	6	24722.44	4120.41			
TOTAL	11	129189.97				

CUADRO N° 44 :mg K/100gr.M.S.

BLOQUES	TTTOS				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	1340.90	1033.83	888.90	774.28	4037.91
II	1155.28	1027.45	1009.05	850.15	4041.93
III	1158.89	951.92	522.59	520.95	3154.35
TOTAL	3655.07	3013.2	2420.54	2145.38	11234.19
\bar{X}	1205.02	1004.4	806.85	715.13	936.18

CUADRO N° 45 ANVA DE POTASIO

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
BLOQUES	2	130707.72	65353.86	4678.16**	5.14	10.92
TTTOS	3	449607.98	149.87	10.73**	4.76	9.78
ERROR	6	83831.46	13.97			
TOTAL	11	664147.16				

CUADRO N° 46 :FIBRA (%) en 100 gr. M.S.

BLOQUES	TTTOS			
	T3°	T6°	T9°	T12°
I	24.09	26.50	34.46	35.16
II	25.22	30.94	31.07	37.37
III	19.51	30.92	32.44	32.50

CUADRO N° 47 : DATOS TRANSFORMADOS Al Arcsen $\sqrt{x\%}$ de fibra.

BLOQUES	TTTOS				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	29.39	30.48	35.95	36.37	132.19
II	30.14	33.79	33.88	37.37	135.18
III	26.21	33.78	34.72	34.76	129.47
TOTAL	85.74	98.05	104.55	108.50	396.84
\bar{X}	22.88	29.16	32.65	34.83	29.77

CUADRO N° 48 ANVA DE FIBRA

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
BLOQUES	2	4.08	2.04	0.70	5.14	10.92
TTTOS	3	49.20	33.07	11.33**	4.76	9.78
ERROR	6	17.54	2.92			
TOTAL	11	120.82				

CUADRO N° 49 : GRASA (%) EN 100 gr. M.S.

BLOQUES	TTTOS			
	T3°	T6°	T9°	T12°
I	7.65	7.90	3.15	3.18
II	4.86	5.60	4.50	4.30
III	4.85	6.70	5.00	4.85

CUADRO N° 50 : DATOS TRANSFORMADOS AL Arcsen $\sqrt{x\%}$ de
grasa

BLOQUES	TTTOS				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	16.06	16.32	10.22	10.27	52.87
II	12.74	13.69	12.25	11.97	50.65
III	12.72	15.00	12.92	12.72	53.36
TOTAL	41.52	45.01	35.39	34.96	156.88
\bar{X}	5.72	6.70	4.18	4.08	5.12

CUADRO N° 51 ANVA DE GRASA

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
BLOQUES	2	1.05	0.52	0.45	5.14	10.92
TTTOS	3	23.88	7.69	6.69	4.76	9.78
ERROR	6	6.91	1.15			
TOTAL	11	31.84				

CUADRO N° 52 : PROTEÍNA (%) EN 100 gr. M.S.

BLOQUES	TTTOS			
	T3°	T6°	T9°	T12°
I	8.98	9.16	7.95	7.80
II	14.02	14.20	10.45	8.16
III	14.45	17.25	7.11	7.10

CUADRO N° 53: DATOS TRANSFORMADOS AL Arcsen $\sqrt{x\&de}$
 proteína

BLOQUES	TTTOS				TOTAL
	T3°	T6°	T9°	T12°	
I	17.44	17.62	16.38	16.21	67.65
II	21.99	22.14	18.86	16.60	79.59
III	22.34	24.54	15.46	15.45	77.79
TOTAL	61.77	64.30	50.70	48.26	225.03
\bar{X}	12.37	13.35	8.45	7.68	10.33

CUADRO N° 54 ANVA DE PROTEINA.

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
BLOQUES	2	20.71	10.36	2.41	5.14	10.92
TTTOS	3	63.30	21.10	4.91*	4.76	9.78
ERROR	6	25.80	4.30			
TOTAL	11	109.81				