



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

"EVALUACION BIO-ECONOMICA Y CALIDAD DE LOS  
PASTOS CARIMAGUA (andropogón gayanus) Y  
JARAGUA (Hyparrhenia ruffa) A DIFERENTES  
NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA"

POR:

ABRAHAM ELIAS CHAVEZ APARICIO  
JORGE ALBERTO VELASQUEZ BENAVIDES  
JESUS ELADIO ZAVALA VILLALOBOS

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO

SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE 1993.-

T-VES  
1304  
Ch 512ev  
1993

001127  
Ej 7.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR : DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA

SECRETARIO GENERAL : LIC. MIRNA ANTONIETA PERLA DE ANAYA

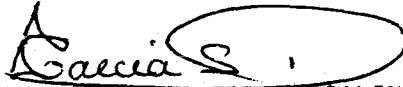
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO : ING.AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ MORAN

SECRETARIO : ING.AGR. MORENA ARGELIA RODRIGUEZ DE SOTO

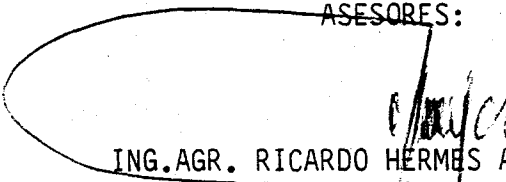
*Dpo de la Secretaría de la Fac. de C. A. A. Octubre - 1993.*

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA



ING.AGR. RAMON ANTONIO GARCIA SALINAS

ASESORES:

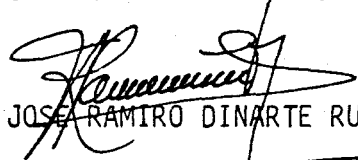


ING.AGR. RICARDO HERMES ARAYA MEJIA

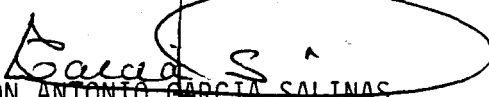


ING.AGR. JUAN RAMON VENTURA CENTENO

JURADO CALIFICADOR:



ING.AGR. JOSE RAMIRO DINARTE RUBIO



ING.AGR. RAMON ANTONIO GARCIA SALINAS



ING.AGR. CARLOS BENE PLATERO MONTOYA

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación "EVALUACION BIO-ECONOMICA Y CALIDAD DE LOS PASTOS CARIMAGUA ( Andropogon gayanus ) Y JARAGUA ( Hyparrhenia ruffa ) A DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA ", se realizó en el Departamento de Ciencias Agronómicas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, localizada en el Cantón El Jute, jurisdicción y departamento de San Miguel.

Las coordenadas geográficas del lugar son: 13° 16' latitud Norte y 88° 09' longitud Oeste, con altura sobre el nivel del mar de 140 metros.

La realización de éste experimento tiene como propósito conocer el efecto de los diferentes niveles de fertilización nitrogenada utilizando las variables de producción y diferencias bromatológicas, bajo un análisis económico de las especies en estudio.

Este experimento se llevó a cabo bajo un diseño estadístico factorial en parcelas divididas, distribuidas en bloques al azar, con 2 factores en estudio, 8 tratamientos y 5 repeticiones.

Al realizar los resultados se concluye que la mayor altura de planta ( 168.53 cm ) para la especie Carimagua se logró bajo el tratamiento 120 kg/ha de nitrógeno; mientras que para la especie Jaraguá la mayor altura de planta ( 90.47 cm ) se logró con el tratamiento 60 kg/ha de nitrógeno; sin embargo bajo estos mismos tratamientos no hubo incremento en peso de materia-verde para ambas especies, por lo que se concluye que la mayor altura de plantas en la especie Carimagua se compensa con la -

mayor población y cantidad de hojas por parte de la especie Jaguá, logrando de esta manera pesos semejantes en cuanto a materia verde se refiere.

En cuanto a materia seca, no hubo un tratamiento que afectara dicha variable; pero sí hubo un incremento para las épocas de corte, las que tuvieron un orden creciente del primer al tercer corte de lo que se concluye que a medida el invierno declina disminuye la cantidad de humedad en las plantas, lo que permite un aumento en la cantidad de materia seca.

Al analizar el porcentaje de grasa en los 3 cortes se observó que fue mayor en el segundo corte.

Para la variable cenizas hubo disminución del primer al tercer corte, atribuyéndole esto a la disminución del número de hojas presentes en las especies en estudio.

El porcentaje de Fibra Cruda fue mayor para el primer corte y no hubo ninguna influencia de los tratamientos de Nitrógeno sobre esta variable en estudio.

El contenido de Carbohidratos presentó una variación creciente de la primera a la última época de corte, aumento que se debió al mayor tiempo de establecimiento de las especies.

## AGRADECIMIENTOS

- Al personal Docente del Departamento de Ciencias Agronómicas- de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador; por haber guiado nuestra enseñanza y formación académica.
  
- A nuestros Asesores: Ing.Agr. Ricardo Hermes Araya Mejía, Ing. Agr. Juan Ramón Ventura Centeno, por su valiosa y desinteresada colaboración para llevar a feliz término el presente trabajo.
  
- Al Jurado Examinador:  
Por sus acertadas observaciones y recomendaciones a fin de mejorar éste trabajo.
  
- Al Personal de la Unidad de Química de la Facultad de Ciencias Agronómicas:  
Por la forma espontánea y sincera en la realización del Análisis bromatológicos.
  
- Al Centro Ganadero de Morazán ( CEGA-MORAZAN ):  
Por facilitarnos el material de siembra.

## DEDICATORIA

- A DIOS TODOPODEROSO:

Por permitirme realizar esta carrera universitaria.

- A MIS PADRES:

Rubén Chávez (De grata recordación)

Vilma Esperanza Aparicio vda. de Chávez, por su amor, apoyo y sacrificio, sin los cuales no hubiera podido llegar al final de ésta meta.

- A MIS HERMANOS:

Rubén, Mirian, Israel, Benjamín, César, por su constante y valiosos apoyo.

- A MI ESPOSA:

Rosa María Arévalo de Chávez, por su apoyo, comprensión, - aliento de superación y su amor sincero.

- A MIS HIJOS:

Elías Benjamín,

Vilma Elvira,

Rubén Israel, con mucho amor.

- A MIS COMPAÑEROS:

Por su amistad sincera

- A TODOS MIS AMIGOS Y FAMILIARES

Abraham Elías Chávez Aparicio.

## DEDICATORIA

- A DIOS TODOPODEROSO :

Por ser el dador de vida y entendimiento para poder lograr éste ideal.

- A MIS PADRES:

Neftalí Benavides

Elena de Benavides

Julia Velásquez, por tomarme de la mano y enseñarme a dar mis primeros pasos sin lo cual nunca hubiera podido pensar un poco más.

- A MI ESPOSA:

Irma Graciela, por el apoyo constante, comprensión y sacrificio compartido hasta la consecución de la meta propuesta.

- A MIS HIJOS:

Byron Raúl,

Jorge Alberto

Héctor Luis, con mucho amor.

- A MIS HERMANOS:

Elba Gladis, Fredis, Reina, Neftalí, Miguelito y Oscar.

- A MIS COMPAÑEROS:

Por brindarme su amistad sincera, su apoyo y sus palabras de estímulo oportuno.

- A TODOS MIS AMIGOS Y FAMILIARES:

Por animarme a seguir adelante.

Jorge Alberto Velásquez Benavides



## DEDICATORIA

- A DIOS TODOPODEROSO:

Por darme sabiduría para culminar mi carrera universitaria.

- A MIS PADRES:

José Isaac Zavala ( De grata recordación)

Marcial Aguilar

Amelia Herminia Villalobos, por su amor, apoyo sacrificio y comprensión que fué la base para alcanzar la meta lograda y como un reconocimiento muy especial para mi querida madre.

- A MIS HERMANOS:

Ramón, José, María, David, Amelia, Oscar, Sagrario y Mauricio, por su apoyo incondicional y su valiosa ayuda durante el desarrollo de mi carrera.

- A MIS TIOS:

Con mucho cariño y admiración por su apoyo y amistad sincera.

- A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Por su amistad sincera y apoyo para alcanzar tan valioso éxito.

Jesús Eladio Zavala Villalobos

## INDICE

<u>Contenido</u>	<u>Página</u>
RESUMEN .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	vi
DEDICATORIAS .....	vii
INDICE DE CUADROS .....	xii
1. INTRODUCCION .....	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA	
2.1 Generalidades de los pastos Carimagua y Jaraguá .....	2
2.1.1 Origen .....	2
2.1.2 Descripción morfológica .....	3
2.1.3 Características climáticas .....	4
2.1.4 Características edafológicas .....	5
2.1.5 Fertilización .....	6
2.1.5.1 Generalidades .....	6
2.1.5.2 Fertilización de establecimiento .....	8
2.1.5.3 Fertilización de mantenimiento .....	8
2.1.6 Productividad .....	9
2.1.7 Utilidad .....	10
3. MATERIALES Y METODOS	
3.1 Generalidades .....	12
3.1.1 Localización .....	12
3.2 Características del clima .....	12
3.3 Suelo .....	14
3.4 Factores bióticos .....	15

3.5	Actividades previas a la instalación del experimento .....	15
3.5.1	Preparación del suelo .....	15
3.5.2	Instalación del experimento .....	15
3.5.3	Material básico del experimento .....	15
3.6	Metodología estadística .....	15
3.7	Análisis económico .....	18
4.	RESULTADOS .....	24
5.	DISCUSION .....	56
6.	CONCLUSIONES .....	59
7.	RECOMENDACIONES .....	61
8.	BIBLIOGRAFIA .....	62
9.	ANEXOS .....	64

## INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Página</u>
1. Características meteorológicas para los meses en que se desarrolló el proyecto .....	13
2. Producción de materia verde en toneladas por hectárea en tres cortes ordenados de mayor a menor rendimiento y relacionados con su composición química y costo por tratamiento .....	20
3. Distribución estadística para la variable Altura de planta .....	21
4. Distribución estadística para las variables: Cenizas, Proteína, Grasas, Fibra Cruda, Carbohidratos y Humedad Total. ....	22
5. Cantidad de nitrógeno por tratamiento y aplicación .....	23
6. Altura de planta en centímetros para los pastos Carimagua y Jaraguá (Primer corte) .....	25
7. Altura de planta en centímetros para los pastos Carimagua y Jaraguá (Segundo corte) .....	26
8. Altura de planta en centímetros para los pastos Carimagua y Jaraguá (tercer corte) .....	27
9. Análisis de varianza de Altura de planta (primer corte) .....	28

10.	Análisis de varianza de altura de planta (segundo corte) .....	29
11.	Análisis de varianza de altura de planta (tercer corte) .....	30
12.	Datos de materia verde en ton/ha (primer corte) ...	32
13.	Datos de materia verde en ton/ha (Segundo corte)...	33
14.	Datos de materia verde en ton/ha (tercer corte)....	34
15.	Análisis de varianza de materia verde en ton/ha (primer corte) .....	35
16.	Análisis de varianza de materia verde en ton/ha (segundo corte) .....	36
17.	Análisis de varianza de materia verde en ton/ha (tercer corte) .....	37
18.	Datos del porcentaje de Materia seca .....	38
19.	Análisis de varianza del porcentaje de Materia sea .....	39
20.	Datos del porcentaje de Humedad Total .....	41
21.	Análisis de varianza del porcentaje de Humedad Total .....	42
22.	Datos del porcentaje de Proteína .....	44
23.	Análisis de varianza del porcentaje de Proteína.....	45
24.	Datos del porcentaje de grasa .....	46
25.	Análisis de varianza del porcentaje de Grasa .....	47
26.	Datos del porcentaje de Cenizas .....	48
27.	Análisis de varianza del porcentaje de Cenizas.....	50
28.	Datos del porcentaje de Fibra Cruda .....	51

29.	Análisis de varianza del porcentaje de Fibra Cruda..	52
30.	Datos del porcentaje de Carbohidratos .....	54
31.	Análisis de varianza del porcentaje de Carbohidra- tos .....	55

## INTRODUCCION

Laganadería en el país ha sido, a través de la historia, uno de los rubros de mayor importancia: los habitantes de la zona rural se han dedicado a la cría de ganado en forma rústica, sin mayor instrucción sobre manejo de pastizales.

La alimentación en el ganado representa un alto porcentaje en los costos de producción debido al valor comercial de los concentrados y demás insumos, ésta condición ha hecho que los costos de los productos derivados del ganado como la carne, la leche, la piel, etc., se han incrementado por lo que se vuelve más difícil su adquisición.

De hecho cada día se hace necesario encontrar un pasto que reduzca los costos de producción y que tanto pequeños como medianos ganaderos puedan manejar sin más conocimiento que los fundamentales.

Los ganaderos tradicionales en nuestro país alimentan sus hatos con pastos naturales, rastrojos de cultivos como: maíz, maicillo, arroz, frijol, etc., con escaso ofrecimiento de suplementos concentrados debido a sus elevados costos económicos. Para superar esta problemática es necesario establecer un pasto que ofrezca buenos resultados tanto económicos como productivos, es decir que proporcione rendimientos satisfactorios y a la vez tenga buena calidad y que los costos de producción estén al alcance del ganadero.

## 2. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Generalidades de los pastos Carimagua y Jaraguá

#### 2.1.1 Origen

Según Cordero en 1980 (2), el origen del Jaraguá no se conoce con exactitud, algunos autores creen que es nativa de Goias en el altiplano central de Brasil donde se le conoce desde hace mucho tiempo. Pero lo más probable es que sea originario de Africa tropical. Es conocido por diferentes nombres comunes: en Brasil por Capim Yaragua, Capim provisorio o Caphim vermelho; en Colombia puntero, en Centro América Jaraguá, en Cuba Fragua, en Venezuela Yaraguá Brasileira y pasto argentino.

Para Sáenz Maroto 1955 (9), el jaraguá es una gramínea forrajera vivaz, cuyo origen no es bien conocido, aunque generalmente se cree procedente de las partes calientes del viejo mundo de donde pasó a Africa y luego a la América. Según otros autores se le supone originario de Africa y aún de América del Sur. En el Brasil se le conoce desde épocas muy remotas y se le usa extensivamente como forrajes.

Oropeza 1983 (2), plantea que el pasto Carimagua (Andropogon gayanus), es originario de Africa Occidental. En Venezuela fue introducido en la región occidental en la década del 60. No obstante los materiales que en la actualidad se encuentran bajo cultivo, son de origen nigeriano, provenientes del material introducido por el Centro Internacional de Agricultura (CIA), Colombia.

De acuerdo a McIlroy 1973 (7), el Carimagua es común en Nigeria septentrional y en ciertas partes de Africa que tiene una



larga estación seca. Se ha introducido con buenos resultados en Brasil y Australia Tropical. Resistente a la sequía, produce gran abundancia de renuevos después de su quema y se puede sembrar mediante plántulas de viveros o semillas.

### 2.1.2 Descripción morfológica

Según Cordero 1983 (2), el Jaraguá es un pasto erecto, perenne y rústico de desarrollo rápido, forma macolla altas; cuando se deja crecer libremente con la floración alcanza hasta cerca de los 3 metros. No produce rizomas ni estolones ni cepas vigorosas y tupidas; encontrándose entre 30-40 tallos cilíndricos, erguidos, fuertes por macolla, éstas se lignifican al alcanzar su madurez y se transforman en tallos duros, con hojas largas y delgadas, algo asperas en los bordes y miden de 2-8mm de ancho, aunque algunas veces alcanzan a más de 1 cm por ramas compuestas y numerosas que llevan racimos cortos de 2 - 3 cm de color marron rojizo, espiguillas con vellos de un tinte dorado igual que los pedicelos.

El mismo autor en 1983 (2), expone que el Carimagua es una gramínea perenne con más de 3 mts, de altura, crecimiento macollado, pudiendo alcanzar cada macolla diámetros superiores a los 80 cms después de varios años.

El sistema radicular es vigoroso, con raíces verticales, oblicuas y horizontales las cuales desarrollan una longitud de hasta 80, 50 y 25 cms, respectivamente. Este polimorfismo radicular y su distribución a juicio de algunos autores es el responsable de la resistencia a la sequía.

Las hojas tienen una longitud de 50 - 110 cms y un ancho -- promedio de 3,5 cms de color verde claro y pubescente en su mayoría. Algunas hojas maduras se tornan violáceas. El tallo es -- delgado sin ramificaciones y terminado en una inflorescencia -- larga, ramificada. Su crecimiento es influenciado por el foto -- período, su floración ocurre a finales del año.

### 2.1.3 Características climáticas

Sáenz Maroto 1955 (9), expresa que el Jaraguá es una planta especial de los climas cálidos, se produce bien hasta -- una altura de 1 600 mts, pero su desarrollo es lento de los -- 1 000 mts en adelante, a no ser que el terreno y la humedad le sea favorable; es tan sensible al frío que una temperatura de -- 3°C destruye casi por completo y aún las heladas ligeras pa -- ralizan su crecimiento. La temperatura más apropiada para su -- producción es desde 18-32°C y una altura desde los 200 a los -- 1 000 mts es muy resistente al calor intenso. A la sombra no se desarrolla muy bien y su crecimiento es excelente bajo el sol -- directo. Es notable su resistencia a la sequía por lo que supe -- ra a la mayoría de los pastos de su misma zona durante el vera -- no, la cepa por sí misma o al ser quemada o cortada reverdece -- produciendo nuevos retoños.

Cordero 1983 (2), menciona que el Jaraguá es una gramínea -- propia de la zona tropical o cálida que se puede también esta -- blecer en zonas montañosas con alturas de 1 000 mts. Es bastan -- te resistente a la sequía, una vez establecido no se pierde con la sequía y quema.

Oropeza 1983 (2), dice que el pasto Carimagua presenta un amplio rango de adaptación se puede cultivar desde cero hasta aproximadamente 1 600 mts, en suelos fértiles e infértiles. Tolerancia los suelos ácidos con alto contenido de aluminio, es poco exigente a los requerimientos de nitrógeno y fósforo, alcanza un buen desarrollo en zonas con precipitación entre 900 a 1 500 mm/año.

Resiste sequías prolongadas, quemas periódicas y pastoreo continuo además es buen productor de semillas.

#### 2.1.4 Características edafológicas

Havard-Duclos 1969 (6), menciona que el Jaraguá se adapta a todos los suelos, tanto secos como húmedos, pero prefiere tierras compactas, arcillo-arenosas, bien provistas de elementos fertilizantes, permeables y frescas.

En tierras fértiles una plantación puede durar diez años, dando en condiciones favorables de 8 - 10 cosechas por año, con un rendimiento de 7 - 10 ton/ha/cosecha.

Según Sáenz Maroto 1955 (9), el pasto Jaraguá crece mejor en suelos pesados, pero prefiere las tierras no sujetas al regadío ni demasiado húmedos, siendo por lo tanto una forrajera excelente para suelos inclinados, con la ventaja de ser poco exigente en cuanto a fertilidad pues se puede dar hasta en las grietas de las rocas o sobre piedras.

Oropeza 1983 (2), menciona que el pasto Carimagua crece bien en un amplio rango de suelos, incluyendo suelos aluviados ricos hasta suelos ácidos e infértiles, pero bien drenados.

Jones 1979 (13), manifiesta que el Carimagua es muy tolerante a los problemas del suelo, incluyendo Oxisoles y Ultisoles, los cuales son bajos en P, y tienen altos niveles de saturación de Al.

### 2.1.5 Fertilización

#### 2.1.5.1 Generalidades

De acuerdo con Vásquez y Villalta 1990 (10), fertilizar es aportar al suelo los nutrientes que no se encuentran disponibles en él y que son necesarios para el normal desarrollo de las plantas.

La fertilización aumenta notablemente la producción de forrajes por área, debe tenerse en cuenta que antes de aplicar un determinado fertilizante a un cultivo hay que analizar el suelo, para determinar el fertilizante adecuado, cantidad y forma de aplicarlo.

Morrinson 1977 (8), dice que en las gramíneas el porcentaje de proteínas durante el crecimiento suele aumentar sustancialmente al aplicar fertilizantes nitrogenados a no ser que el suelo estuviera ya provisto de nitrógeno.

Hoagland y otros 1962, citado por González y Campell 1973 (5), informaron que la baja fertilidad limita la producción de forrajes más que la precipitación pluvial, o que cuando menos la precipitación total no variara de un año a otro para que compensare el efecto beneficioso del fertilizante aplicado a los pastos anuales.

Salinas 1990 (16), manifiesta que la deficiencia de nitró-

geno está caracterizada por una disminución inmediata en la tasa de crecimiento y por una pérdida general de clorofila en -- las hojas. La clorosis se inicia en las hojas más viejas pues-ro que el N es traslocado a los sitios de crecimientos rápidos ( merístemas ) cuando la planta esta en una condición deficitaria de N, esta manifiesta el amarillamiento general. El nitrógeno es un constituyente principal de un gran número de compuestos indispensables en las plantas forrajeras, pero los síntomas de deficiencia se manifiestan con una reducción en la síntesis-de clorofila.

Davies y otros 1964 (3), aseguran que la buena hierba es el producto de una alta fertilidad en el suelo. Cuando se deja descender la fertilidad de un suelo la hierba se hace de pobre ca-lidad, si bien el verdadero criterio de bondad tanto de la hierba como del suelo no puede determinarse con facilidad.

Davies y otros 1964 (3), menciona que el papel del nitrógeno en la fertilidad de los prados es particular ya que aún que está presente en forma orgánica en todos los suelos excepto en los más pobres, nunca es estable o estático durante mucho tiempo, debido a que continuamente es objeto de transformación bacteriana, derivándose compuestos inorgánicos que, o bien son absorvidos por las raíces de las plantas o son arrastrados del -suelo.

Avila sf. (15), manifiesta que el Carimagua responde a la fertilización, particularmente en la fase de establecimiento; - estudios realizados en Colombia han demostrado su habilidad para mantener altas tasas de crecimiento sin la aplicación de nitrógeno como fertilizante.

EL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA 1993 (14), señala que el Carimagua en suelos pobres ( menos de 7 ppm de P ), aplicar a la siembra un minimo de 50 kg de N y 50 kg de P/ha. En suelos de fertilidad media y alta no conviene fertilizar a la siembra. En producción extensiva usar 30-40 kg de P/ha año y en intensiva 100 kg de N/ha/año distribuída después de cada pastoreo.

#### 2.1.5.2 Fertilización de establecimiento

Vásquez y Villalta 1990 (10), manifiestan que ésta fertilización persigue corregir el desbalance de nutrientes en el suelo, en el momento de establecer un cultivo.

Hughes 1985 citado por Vásquez y Villalta 1990 (10), expone que ~~para~~ el buen establecimiento de un pasto es necesario una fertilización con una fórmula y que para el sostenimiento se precisa de una fertilización anual.

#### 2.1.5.3 Fertilización de mantenimiento

Vásquez y Villalta 1990 (10), manifiestan que esta fertilización persigue como finalidad devolver al suelo los nutrientes que han sido extraídos por los pastos, y que a la vez han sido removidos del suelo al cosechar la producción, y de ésta manera mantener los nutrientes necesarios para el buen desarrollo de los cultivos.

Novoa 1984 citado por por Vásquez y Villalta 1990 (10), menciona que la fertilización constituye una importante herramienta en el manejo de las praderas ya que a través de su aplica -

ción es posible modificar la velocidad de rebrote de los pastos y la cantidad disponible luego de un lapso de crecimiento determinado. El efecto más apreciable de la fertilización es sobre la capacidad de carga, es decir sobre el número de animales que pudieran ser alimentados para mantenimiento o producción por unidad de superficie:año.

#### 2.1.6 Productividad

Semple 1974, citado por Vásquez y Villalta 1990(10) menciona que los fertilizantes mejoran la calidad y palatabilidad de las pasturas, además estimula la precocidad y el rendimiento total de éstas. La aplicación de formas solubles de principios nutritivos produce un aumento apreciable del crecimiento ~~el~~ nitrógeno aplicado en la época lluviosa, aumenta en cinco veces el rendimiento comparado con un pastizal que no fue fertilizado.

Havard-Duclos 1969 (6), asegura que el Jaraguá en tierras fértiles puede durar 10 años, dando en condiciones favorables de 8-10 cosechas/año, con un rendimiento de 7-10 ton/ha/cosecha y que el pasto Carimagua pueda rendir hasta 76 ton/ha/año de materia verde.

Avila s.f. (15), expresa que el Carimagua tiene un rendimiento en materia seca que varía de acuerdo a la estación; en el período de lluvia produce de 15-20 ton/ha de forraje seco y en el período de verano de 3-5 ton/ha.

Mejía M.M. 1984 (11), expresa que aún en su mejor estado de crecimiento, A. gayanus no suple las necesidades de protei-

na cruda y de minerales como el calcio y el fósforo, para animales en crecimiento; esta situación se hace más crítica en época de sequía. Por lo general se acepta que tiene mayor calidad nutritiva en época de lluvia, lo cual se debe exclusivamente al mayor porcentaje de hojas.

Mejía M.M. 1984 (11), manifiesta que en praderas bien establecidas y bajo pastoreo continuo, A. gayanus puede sostener cerca de 3 animales/ha, en la época lluviosa y entre 1-1.5 animales/ha en la época seca.

#### 2.1.7 Utilidad

Sáenz Maroto 1955 (9), asegura que de todas las plantas conocidas, los zacates son los más importantes por cuanto de ellos depende en gran parte y en mayor o menor grado la base alimenticia de los pueblos. Estos constituyen la principal alimentación de muchos animales y en particular de los ganaderos. Estas razones bastan para comprender cuan grande es la importancia -- agrícola e industrial de los zacates. De manera general los zacates destinados a la alimentación de los animales se conservan en forma de heno o en silos, aunque en nuestro país se utilizan para el pastoreo o bien como pastos de corte.

Bustamente Segura 1970 (12), expresa que el Jaraguá requiere de 5 a 6 meses para establecerse bien, a partir del cual se puede cosechar cada cinco u ocho semanas cuando se toma como índice el tiempo, pero si se toma como referencia la altura de la planta, se procede al corte cuando las plantas alcanzan un promedio de altura de 40 a 60 cms. Esta especie se puede utilizar ya sea para corte o para pastoreo. Si las



condiciones de humedad son adecuadas, esta especie puede resistir al pastoreo continuo.

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Generalidades

##### 3.1.1 Localización

El presente experimento se desarrolló en el Departamento de Ciencias Agronómicas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, de la Universidad de El Salvador.

Dicha facultad se encuentra ubicada en el Cantón El Jute, jurisdicción y departamento de San Miguel, a la altura del kilómetro 144 de la carretera que de la ciudad de San Miguel conduce a la ciudad de Usulután. Las coordenadas geográficas del lugar son : 13° 26' latitud Norte y 88° 09' longitud Oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 140 metros. La duración de este experimento fue de 6 meses, habiendo iniciado el 9 de mayo y finalizando el 9 de noviembre.

#### 3.2 Características del clima

Para los meses en los cuales se desarrolló el cultivo, las características meteorológicas se presentan en el cuadro No.1

CUADRO 1. Características meteorológicas para los meses en que se desarrolló el cultivo.

Características	PROMEDIOS MENSUALES/93						PROMEDIOS DE PERIODO
	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	
Temperatura máxima media en °C	34.8	34.2	34.3	34.6	32.8	34.2	34.2
Temperatura mínima media en °C	22.8	22.6	21.6	21.7	22.6	21.4	22.2
Temperatura media en °C	30.0	29.1	29.0	29.0	27.6	28.5	28.9
Precipitación en mm.	141.4	293.1	369.1	268.8	628.3	96.7	299.6
Humedad relativa media en %	64	72	72	73	73	73	71
Nubosidad en decimos de la Boveda celeste	5.9	6.9	5.5	5.8	7.8	4.6	6.1
Brillo solar en horas luz por día	7.5	7.3	8.1	9.0	5.2	8.1	7.5
Viento dominante	S	S	S	S	S	S	S
Velocidad del viento en kms/hora	6.5	4.3	4.3	4.3	4.3	4.7	4.8
Velocidad máxima media del viento en km/h	8.5	6.1	6.1	5.4	6.8	5.8	6.5

FUENTE: Estación Meteorológica "EL PAPALON" (Datos puntuales).

### 3.3 Suelo

El suelo donde se instaló el trabajo de investigación pertenece a la serie Inc - Intipucá - Pasaquina en cerros y planicies. Presenta una fisiografía de cerros y planicies asociados formando un paisaje de topografía ondulada. El relieve local es bajo. Los cerros se encuentran dispersos y bastantes separados por planicies intermedias.

Las pendientes son variables, predominando las menores de 10% -- muchas son menores de 5%, se encuentran pequeñas áreas con pendientes mayores de 30%. Las capas inferiores son variables. En las planicies son aluviones arcillosos y en los cerros son rocas basálticas y andesíticas moderadamente intemperizadas.

El suelo es un Grumosol, variable y complejo. En las planicies se encuentran suelos arcillosos profundos que varían de negros a rojizos.

Los primeros tienen horizontes superficiales franco-arcillosos, de color gris muy oscuros hasta unos 40 cms, de profundidad sobre sub-suelos de arcilla negra y plástica hasta un metro o más.

Los suelos rojizos tienen suelos superficiales franco arcillosos y café oscuros hasta 30 cms, de profundidad promedio sobre sub-suelos arcillosos, café rojizos y de estructura fuerte en bloques hasta 1 metro o más. Los horizontes más profundos -- son de aluvión o lava bastante intemperizada. En los cerros se presentan también suelos pardo rojizos más superficiales y más pedregosos que los ya descritos. Estos suelos presentan permeabilidad lenta. Su fertilidad es de regular a buena.

El drenaje superficial es rápido en los cerros hasta lento en las depresiones de las planicies. En la época lluviosa permanecen de húmedos a mojados, en la época seca se presentan secos. El peligro de erosión es de moderado a severo.

### 3.4 Factores bióticos

El factor biótico que más predomina en el lugar es la vegetación natural, dentro de estas especies citamos las siguientes:

#### - Malezas:

Furcraea ulmifolia ( escobilla blanca ), Cynodon dactylon ( barrenillo ), Cyperus rotundus ( coyolillo ), Amaranthus spinosus ( bleado ), Cenchrus echinatus ( mozote ), Bambusa erecta ( flor amarilla ), Sida acuta ( escobilla ), Tridax procumbens ( hierba del toro ).

#### - Arboledas:

Andira inermis ( almendro de río ), Pithecollobium dulce ( mon gollano ), Ceiba pentandra ( ceiba ), Tabebuia rosea ( maquishuat ), Jatropha curcas ( tempate ).

### 3.5 Metodología estadística

#### - Factores en estudio:

Los factores que se estudiaron en el presente trabajo de investigación fueron el factor Especie y el Nitrógeno en las modalidades que se presentan:

<u>FACTOR</u>	<u>MODALIDAD</u>	<u>NOTACION</u>
Especie	Pasto Jaraguá	E <sub>1</sub>
	Pasto Carimagua	E <sub>2</sub>
Nitrógeno	0 kg/ha	N <sub>0</sub> -
	60 "	N <sub>1</sub>
	120 "	N <sub>2</sub>
	180 "	N <sub>3</sub>

TRATAMIENTOS:

Los tratamientos fueron arreglados en la forma que se presentan a continuación:

TRATAMIENTOS

E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>
E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>
E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>
E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>

- Descripción de tratamientos:

E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	: Pasto Jaraguá, sin nitrógeno
E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	: Pasto Jaraguá, 60 kg/ha de nitrógeno
E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	: Pasto Jaraguá, 120 " " "
E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	: Pasto Jaraguá, 180 " " "
E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	: Pasto Carimagua, sin nitrógeno
E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	: Pasto Carimagua, 60 kg/ha de nitrógeno
E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	: Pasto Carimagua, 120 " " "
E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	: Pasto Carimagua, 180 " " "

- Diseño estadístico:

Este experimento se llevó a cabo bajo un diseño estadístico-factorial en parcelas divididas, distribuidas en bloques al azar, con 2 factores, 8 tratamientos y 5 repeticiones, teniendo cada repetición un área de  $96 \text{ m}^2$ , con un área total de  $576 \text{ m}^2$ , que incluye divisiones de 1 mt entre bloque y bloque. Considerando como parcela pequeña al factor especie porque de acuerdo al estudio es de mayor importancia que el factor-nitrógeno que será la parcela grande.

- Modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = M + B_i + O.j + B_k(o.B)_{jk} + E_{ijk}$$

donde:

$Y_{ijk}$  = cada repetición

$M$  = media global

$B_i$  = efecto de los bloques

$o.j$  = efecto principal del factor "A"

$B.k$  = efecto principal del factor "B"

$(o.B)$  = interacción  $A \times B$

$E_{ijk}$  = error

- Toma de datos

La toma de datos se realizó de la manera siguiente: se obtuvieron las muestras de cada tratamiento, se tomó el peso en verde y altura. A través de las técnicas de laboratorio se obtuvieron los datos bromatológicos (contenido de Proteína, Carbohidratos, Cenizas, Fibra Cruda y Grasa) y por diferencia se obtuvo el peso seco.

### 3.7 ANALISIS ECONOMICO

En todo proyecto de investigación uno de los factores de mayor importancia, es la parte económica ya que a través de ésta - podemos relacionar la producción en base a costos.

El ganadero antes de hacer un pastizal lo primero que anali-za es el rendimiento y su calidad del pasto a cultivar y los -- costos que éste demanda para incrementar su producción.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo demuestran-que la mayor producción 31.25 ton/ha de materia verde para la especie Jaraguá, después de haber realizado tres cortes, se ob-tuvo con la aplicación de 120 kg/ha de nitrógeno con un costo - de ¢ 514.58, también hay que agregar que los mejores resultados bromatológicos se obtuvieron bajo este mismo tratamiento.

Para la especie Carimagua los mejores rendimientos 35.84 ton/ha de Materia verde después de haber realizado tres cortes, se ob-tuvieron con la aplicación de 180 kg/ha de nitrógeno, a un cos-to de ¢ 771.87, bajo este tratamiento se obtuvieron también los mejores resultados bromatológicos para ésta especie.

La menor producción 23.05 ton/ha de materia verde se obtuvo con el tratamiento 0 kg/ha de nitrógeno a un costo de ¢ 0.00 - colones, para la especie Jaraguá, habiéndose obtenido bajo este tratamiento un rendimiento en composición química que puede ca-lificarse de aceptable. La menor producción 26.10 kg/ha de mate-ria verde para el pasto Carimagua se obtuvo bajo la aplicación de 0 kg/ha de nitrógeno a un costo de ¢ 0.00 colones, teniendo en su composición química un rendimiento que se considera como



regular.

Al analizar la producción de materia verde se encontró que:

- El costo por tonelada adicional de materia verde de Jaraguá - en el tratamiento No. 1 fué de ¢ 69,53; en el tratamiento No.2 fué de ¢ 62.75; en el tratamiento No. 3 no hubo toneladas adicionales de materia verde, ni tan siquiera se alcanzó la producción a 0 kgs de Nitrógeno por hectárea, por lo que se considera el tratamiento menos rentable.

CUADRO 2. Producción de Materia Verde en toneladas por hectárea en tres cortes ordenados de mayor a menor rendimiento y relacionados con su composición química y costo por tratamiento.

Tratamiento.	Producción Total (Ton/tres/cortes)	ANÁLISIS QUÍMICO					Costos por - tratamiento ¢	Ton.adic por tra- tamiento	Costo/Ton. adicional por trata
		GRASA %	CENIZAS %	FIBRA CRUDA %	CARBOHI- DRATOS. %	PROTEINAS %			
E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	31.25	22.96	36.1	121.48	77.30	34.91	¢ 514.58	8.2	¢ 62.75
E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	26.75	21.27	33.88	118.27	90.31	29.52	¢ 257.29	3.7	¢ 69.53
E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	23.05	24.38	35.29	120.18	85.73	28.32	¢ 0.00	-	--
E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	21.79	21.78	34.04	122.96	83.79	30.23	¢ 771.87	-	¢ 771.87
E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	35.84	20.91	27.99	132.72	80.38	31.68	¢ 771.87	9.74	¢ 79.24
E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	34.74	20.70	27.52	129.43	85.31	30.79	¢ 257.29	8.64	¢ 29.78
E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	32.72	23.15	23.45	136.08	79.67	31.43	¢ 514.58	6.42	¢ 80.15
E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	26.10	19.83	26.75	127.37	88.55	30.39	¢ -	-	-

CUADRO 3. Distribución estadística para la variable P de Plantas.

ANVA GENERAL

FdeV	G.L.
Bloques	4
Tratamientos	7
Error experimental	28
T O T A L	39

ANVA DESGLOSADO

F de V	G.L.
Bloques	4
Efecto principal de la Especie	1
Error	4
Sub-Total (a)	9
Efecto principal del nitrogeno	3
Efecto Interactivo Especie x Nitro- geno	3
Error (b)	24
Sub-Total	30
T O T A L	39

CUADRO 4. Distribución estadística para las variables; Proteína, Cenizas, Grasas, Fibra Cruda, Carbohidratos y humedad total.

ANVA GENERAL.

F de V	G.L.
Bloques	2
Tratamientos	7
Error experimental	14
T O T A L	23

ANVA DESGLOSADO

F de V	G.L.
Bloques	2
Efecto principal de la Especie	1
Error (a)	2
Sub-Total (a)	5
Efecto principal del Nitrogeno	3
Efecto Interactivo Especie x Nitrogeno	3
Error (b)	12
Sub-Total (b)	18
T O T A L	23

CUADRO 5. Cantidad de Nitrógeno por tratamiento y Aplicación para los pastos Carimagua y Jaraguá.

Nº	TRATA- MIENTO	N I V E L   D E   F E R T I L I Z A C I O N							
		N I T R O G E N O				S U L F A T O   D E   A M O N I O			
		lbs/mz	kg/ha	grs/trat.	Grs/trat/aplic.	lbs/mz	kg/ha	gr/trat.	Grs/trat/aplicac.
En cada corte	En cada corte								
1	E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0
2	E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	92.4	60	72.23	24.08	440	285.7	343.9	114.6
3	E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	184.8	120	144.46	48.15	880	571.4	687.9	229.3
4	E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	277.2	280	216.69	72.23	1320	857.1	1031.9	344.0
5	E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0
6	E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	92.4	60	72.23	24.08	440	285.7	343.9	114.6
7	E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	184.8	120	144.46	48.15	880	571.4	687.9	229.3
8	E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	277.2	180	216.69	72.23	1320	857.1	1031.9	344.0

#### 4. RESULTADOS

##### Variable altura de plantas.

Los cuadros 6, 7 y 8 presentan la información tabulada de altura de plantas expresadas en cms, donde cada uno de los cuadros representa cada corte.

El análisis de varianza desglosado para cada corte se encuentra en los cuadros 9, 10 y 11 ordenados de acuerdo a los cortes. En el cuadro 1º corte puede observarse que existe diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad entre las especies en estudio, pero no existe significancia entre bloques, también podemos ver que existe una diferencia altamente significativa en un 99% entre el efecto principal del nitrógeno, lo mismo que en la interacción especie y nitrógeno hay una diferencia altamente significativa en un 99%.

En el cuadro 10, se puede observar que no hay significancia entre bloques y especies ni en el efecto principal del nitrógeno y la interacción especie con nitrógeno.

En el Cuadro 11 tampoco hay significancia para ninguno de los factores y variables en estudio. De acuerdo a la Prueba de DMS aplicada al primer corte y al promedio de medias de los tratamientos de las especies en estudio, se puede observar que existe una diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad del Carimagua sobre el Jaraguá.

En el primer corte aplicando la Prueba de Duncan a promedios de dosis de nitrógeno en la especie Jaraguá se puede observar que el tratamiento 0 kg/ha supera a 60 kg/ha, 120 kg/ha

CUADRO 6. Altura de plantas en centímetros para los pastos Carimagua y Jaragua.  
( Primer corte ).

Nº TRATAMIENTOS.	B	L	O	Q	U	E	S	TOTAL TRATAMIENTOS	PROMEDIO de %
	I	II	III	IV	V				
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	65	66	63	65	66	325	65		
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	60	61	64	61	61	307	61.4		
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	63	60	65	63	63	314	62.8		
4 E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	60	63	67	61	65	316	63.2		
TOTAL PLA. PPAL.	248	250	259	250	255	1262	63.1		
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	82	80	75	76	81	394	78.8		
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	83	79	75	77	83	397	79.4		
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	90	87	79	79	90	425	85		
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	95	90	80	81	95	441	88.2		
TOTAL PLA. PPAL.	350	336	309	313	349	1657	82.9		
TOTAL BLOQUES	598	586	568	563	604	2919	583.8		

CUADRO 7. Altura de plantas en centímetros para los pastos Carimagua y Jaragua.  
( Segundo corte ).

MN°	TRATAMIEN	B	L	O	Q	U	E	S	TOTAL TRATAMIEN.	PROMEDIO de %
		I	II	III	IV	V				
1	E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	70	50	70	64	75			335	67
2	E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	65	75	92	65	60			357	71.4
3	E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	75	45	80	100	55			355	71
4	E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	55	60	103	63	64			345	69
TOTAL PLA. PPAL.		265	230	351	292	254			1392	69.6
5	E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	115	103	75	60	72			425	85
6	E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	125	100	60	70	100			455	91
7	E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	120	102	80	75	90			467	93.4
8	E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	100	105	65	85	105			460	92
TOTAL PLA. PPAL.		460	410	280	290	367			1807	90.35
TOTAL BLOQUES		725	640	631	582	621			3199	639.8



CUADRO 8. Altura de planta en centímetros para los pastos Carimagua y Jaragua.  
( Tercer corte ).

Nº TRATAMIENT	B L O Q U E S					TOTAL TRATAMIENT.	PROMEDIO de %
	I	II	III	IV	V		
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	89	130	143	147	158	667	133.4
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	142	142	137	136	136	693	138.6
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	143	92	132	150	157	674	134.8
4 E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	71	135	135	143	138	622	124.4
TOTAL PLA. PPAL.	445	499	547	576	589	2656	132.8
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	142	172	104	75	70	563	112.6
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	155	151	129	154	144	733	146.6
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	150	146	152	151	137	736	147.2
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	151	139	133	130	161	714	142.8
TOTAL PLA. PPAL.	598	608	518	510	512	2746	137.3
TOTAL BLOQUES	1043	1107	1065	1086	1101	5402	1080.4

CUADRO 9. Análisis de varianza de Altura de Plantas ( Primer corte ).

F de V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calcul.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	4	162.09	40.52	0.68 <sup>ns</sup>	2.71	4.07
Efecto de la Especie	1	3900.62	3900.62	65.70 <sup>**</sup>	2.71	21.20
Error (a)	4	237.51	59.37			
Sub-Total (a)	9	4300.	477.80			
Efecto del nitrógeno	3	160.67	53.55	13.98 <sup>**</sup>	3.01	4.72
Efecto Interac. Especie x Nitrógeno	3	180.08	60.02	15.67 <sup>**</sup>	3.01	4.72
Error (b)	24	92.00	3.83			
Sub-Total (b)	30	432.75	14.42			
T O T A L	39					

CUADRO 10. Análisis de varianza de Altura de Plantas ( Segundo corte ).

F de V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calc.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	4	1378.84	344.71	0.20 <sup>ns</sup>	2.71	4.07
Efecto de la Especie	1	4305.62	4305.62	2.56 <sup>ns</sup>	7.71	21.20
Error (a)	4	6724.26	1681.06			
Sub-total (a)		12408.72	1378.75			
Efecto del nitrógeno	3	225.57	75.09	0.49 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Efecto Interac. Especie x nitrógeno	3	41.68	13.89	0.09 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Error (b)	24	3691.30	153.80			
Sub-total (b)	30	3958.25	131.94			
T O T A L	39					

CUADRO 11. Análisis de Varianza de Altura de Plantas ( Tercer corte ).

F de V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calc.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	4	349.9	87.77	0.06 <sup>ns</sup>	2.71	4.07
Efecto de la Especie	1	202.5	202.5	0.15 <sup>ns</sup>	7.71	21.20
Error (a)	4	5599.5	1399.87			
Sub-Total (a)	9	6151.9	683.54			
Efecto del Nitrógeno	3	2397.10	799.03	1.57 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Efecto Interac. Especie x Nitrógeno	3	2269.9	756.63	1.49 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Error (b)	24	12173	507.21			
Sub-Total (b)	30	16240	561.33			
T O T A L	39					

y a 180 kg/ha; en lo que a altura de plantas se refiere.

De acuerdo a la Prueba de Duncan para promedios de dosis de nitrógeno en la especie Carimagua se puede notar que a mayor dosis de nitrógeno se logra mayor altura de plantas, superando el tratamiento 180 kg/ha al resto de tratamientos.

Luego al aplicar DMS para diferentes tratamientos de sub-parcelas de cada parcela principal podemos observar que el tratamiento 180 kg/ha y 120 kg/ha para Carimagua son significativas en un 95% de probabilidad respecto al tratamiento 0 kg/ha del Jaraguá.

#### Materia verde

Los cuadros 12, 13, 14 en los cuales se detallan los datos tabulados de ~~la~~ variable peso verde expresado en ton/ha, donde cada uno representa cada corte.

En el análisis de varianza desglosado para cada corte que se representa en los cuadros 15, 16 y 17 se observa que no existe diferencia significativa entre las variables en estudio.

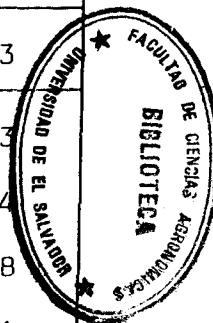
#### Materia seca

Los datos tabulados que contiene la información en porcentaje sobre esta variable se encuentran en el cuadro 18.

El cuadro 19 que contiene el ANVA desglosado correspondiente a la variable Materia Seca el cual demuestra que hay diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad entre bloques mientras que para el resto de factores en estudio demuestra que no hay significancia.

CUADRO 12. Datos de Materia verde en toneladas por hectárea para los pastos Carimagua y Jaraguá ( Primer corte ).

Nº	TRATAMIENTO	B L O C O U E S					TOTAL DE TRATAMIENTOS	PROMEDIO de %
		I	II	III	IV	V		
1	E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	3.25	13.62	8.62	5.88	3.88	35.25	7.05
2	E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	6.17	6.53	8.33	6.12	3.88	31.03	6.21
3	E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	17.50	2.22	9.45	7.50	6.25	42.92	8.58
4	E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	3.20	7.08	9.72	5.42	6.53	31.95	6.39
TOTAL PL. PPAL.		30.12	29.45	36.12	24.92	20.54	141.15	28.23
5	E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	15	13.33	3.60	5.83	4.87	42.63	9.13
6	E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	19.03	12.78	3.47	9.97	11.95	57.20	11.44
7	E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	15.70	13.88	6.12	7.05	12.65	55.40	11.08
8	E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	18.47	17.50	7.22	7.92	13.47	64.58	12.91
TOTAL PLA. PPAL.		68.20	57.49	20.41	30.77	42.94	219.81	44.56
TOTAL DE BLOQUES.		98.32	86.94	56.53	55.69	63.48	360.96	72.79



CUADRO 13. Datos de Materia Verde en toneladas por hectárea para los pastos Carimagua y Jaraguá ( Segundo corte ).

Nº TRATAMIENTOS	B L O Q U E S					TOTAL DE TRATAMIEN-	PROMEDIO de %
	I	II	III	IV	V		
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	4.87	4.72	19.67	10.2	5.83	45.29	9.06
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	12.37	18.62	13,20	12.08	6.92	63.19	12.64
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	25.55	2.45	12.92	13.50	10.83	65.25	13.05
4 E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	3.25	8.88	20.28	6.88	2.92	42.21	8.44
TOTAL PLA. PPAL.	46.04	34.67	66.07	42.66	26.5	215.94	10.80
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	19,3	17.5	3.28	4.72	4.17	48.97	9.79
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	29.58	22.92	2.78	6.58	10.72	72.58	14.52
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	22.5	16.53	4.8	3.42	9.17	56.42	11.28
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	20.8	25.7	2.87	3.38	12.87	65.62	13.12
TOTAL PLA. PPAL.	92.18	82.65	13.73	18.10	36.93	243.59	12.18
TOTAL BLOQUES	138.22	117.32	79.80	60.76	63.43	459.53	22.98

CUADRO 14, Datos de Materia Verde en toneladas por hectárea para los pastos Carimagua y Jaraguá ( Tercer corte ).

Nº TRATAMIENTOS.	B L O Q U E S					TOTAL DE TRATAMIENTOS	PROMEDIO de %
	I	II	III	IV	V		
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	3.0	3.78	8.33	10.42	9.17	34.7	6.94
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	6.37	10.45	9.92	5.83	6.92	39.49	7.90
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	12.42	2.85	7.58	13.5	11.75	48.10	9.62
4 E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	2.0	6.83	9.18	7.2	4.58	29.79	5.96
TOTAL PLA PPAL.	23.79	23.91	35.01	36.95	32.42	152.08	30.42
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	8.75	15.83	4.22	3.58	3.5	35.88	7.18
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	13.05	12.08	3.5	5.17	10.08	43.88	8.78
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	13.75	11.53	8.67	6.25	9.17	49.37	10.36
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	11.0	9.12	6.67	6.83	15.42	49.04	9.81
TOTAL PLA. PPAL.	46.55	48.56	23.06	21.83	38.17	178.17	36.13
TOTAL BLOQUES	70.34	72.47	58.07	58.78	70.59	330.25	66.55



CUADRO 15. Análisis de varianza de Materia Verde en Toneladas por hectárea  
( Primer corte ).

F de V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calc.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	4	186.71	46.67	0.83 <sup>ns</sup>	2.71	4.07
Efecto de la Especie	1	154.69	154.69	2.78 <sup>ns</sup>	7.71	21.20
Error (a)	4	222.70	55.68			
Sub-Total (a)	9	564.10	62.68			
Efecto del nitrógeno	3	26.17	8.72	0.87 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Efecto Int. Especie x Nitrógeno	3	41.28	13.76	1.37 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Error (b)	24	239.49	9.98			
Sub-Total (b)	30	306.94	10.23			
T O T A L	39					

CUADRO 16. Análisis de varianza de Materia Verde en toneladas por hectárea.  
( Segundo corte ).

F de V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F Calc.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	4	589.79	147.45	0.61 <sup>ns</sup>	2.71	4.07
Efecto de la Especie	1	19.11	19.11	0.08 <sup>ns</sup>	7.71	21.20
Error (a)	4	966.20	241.55			
Sub-Total (a)	9	1575.10	175.01			
Efecto del Nitrógeno	3	95.73	31.91	1.61 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Efecto Interac. Especie x Nitrógeno	3	168.50	56.17	2.84 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Error (b)	24	474.16	19.76			
Sub-Total (b)	30	738.39	24.61			
T O T A L	39					

CUADRO 17. Análisis de varianza de Materia verde en toneladas por hectárea,  
( Tercer corte ).

F da V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calc.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	4	24.60	6.15	0.14 <sup>ns</sup>	2.71	4.07
Efecto de la Especie	1	17.04	17.04	0.39 <sup>ns</sup>	7.71	21.20
Error (a)	4	174.25	43.56			
Sub-Total (a)	9	215.89	23.99			
Efecto del nitrógeno	3	38.07	12.69	1.26 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Efecto Interac. Especie x Nitrógeno	3	22.24	7.41	0.74 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Error (b)	24	240.74	10.03			
Sub-Total (b)	30	301.05	10.03			
T O T A L	39					

CUADRO 18. Datos del porcentaje de Materia Seca para los pastos Carimagua y Jaraguá

Nº TRATAMIEN.	B L O Q U E S ( Epoca de corte)			Total de Tratamien.	Promedio de %
	I	II	III		
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	93.9	92.78	93.12	279.8	93.27
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	93.25	93.26	93.83	280.34	93.45
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	92.75	93.75	93.88	280.38	93.46
4 E <sub>1</sub> N <sub>33</sub>	92.80	93.88	93.25	279.93	93.31
TOTAL PLA. PPAL.	372.7	373,67	374.08	1120.45	93.37
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	92.89	94.28	93.75	280.92	93.64
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	93.75	94.78	94.85	283.38	94.46
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	93.78	93.25	93.56	280.59	93.53
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	93.68	93.12	93.82	280.62	93.54
TOTAL PLA. PPAL.	374,1	375.43	375.98	1125.51	93.79
TOTAL DE BLOQUES	746.8	749.1	750.06	2245.96	187.16

CUADRO 19 Análisis de Varianza del porcentaje de Materia Seca.

F de	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calcul.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	0.70	0.35	70.0 <sup>**</sup>	3.74	6.51
Efecto de la Especie	1	1.07	1.07	0.33 <sup>ns</sup>	18.51	98.49
Error (a)	2	0.01	0.005			
Sub-Total (a)	5	1.78	0.356			
Efecto del Nitrógeno	3	1.12	0.37	1.19 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Efecto interactivo Especie	3	0.77	0.26	1.12 <sup>ns</sup>	3.01	4.72
Error (b)	12	3.668	0.31			
Sub-Total (b)	18	5.55	0.31			
T O T A L	23					

De acuerdo con la Prueba de Rango Múltiple de Duncan, se puede notar que no existen diferencias entre las épocas de corte respecto a la materia seca ( Ver anexo 3 ).

### Humedad Total

El informe tabulado sobre la variable Humedad Total se encuentra en el cuadro 20.

El análisis de varianza desglosado que corresponde a esta variable se encuentra en el Cuadro 21, el cual nos permite observar que existe alta significancia en un 99% de probabilidad entre bloques y entre especies, mientras que las otras variables en estudio no demuestran significancia.

De acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Duncan se puede notar que no hay significancia entre épocas de corte respecto a la Humedad Total.

Respecto a la Prueba de Diferencia Mínima significativa -- ( DMS ), aplicado a los promedios de las parcelas principales de las dos especies en estudio, se puede observar que existe diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad favoreciendo a la especie uno respecto a la dos.

CUADRO 20. Datos del porcentaje de Humedad Total para los pastos Carimagua y Jaraguá.

Nº TRATAMIENTO	B L O Q U E S			TOTAL DE TRATAMIENTOS	PROMEDIO de %
	I	II	III		
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	6.10	7.22	6.88	20.2	6.73
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	6.75	6.74	6.17	19.66	6.55
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	7.25	6.25	6.12	19.62	6.54
4 E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	7.20	6.12	6.75	20.07	6.69
TOTAL PLA. PPAL.	27.30	26.33	25.92	79.55	6.63
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	7.11	5.72	6.25	19.08	6.36
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	6.25	5.22	5.15	16.62	5.54
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	6.22	6.75	6.44	19.41	6.47
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	6.32	6.88	6.18	19.38	6.46
TOTAL PLA. PPAL.	25.9	24.57	24.02	74.49	6.20
TOTAL BLOQUEUS	53.2	50.9	49.94	154.04	51.35

CUADRO 21. Análisis de varianza del porcentaje de Humedad Total.

F de V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calc.	Ft 5%	ft 1%
Bloques	2	0.70	0.35	70 <sup>**</sup>	3.74	6.51
Efecto de la Especie	1	1.07	1.07	214 <sup>**</sup>	18.51	98.49
Error (a)	2	0.01	0.005			
Sub-Total (a)	5	1.78				
Efecto del Nitrógeno	3	1.12	0.37	1.19 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Efecto Interac. Especie x Nitrógeno	3	0.77	0.26	0.84 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Error (b)	12	3.68	0.31			
Sub-Total (b)	18	5.57				
T O T A L	23					



### Variable Proteína.

En el cuadro 22 se encuentran los datos tabulados de la variable proteína expresado en porcentaje.

De acuerdo al análisis de varianza desglosado para la variable en estudio que esta representado en el cuadro 23 podemos ver que para todos los factores en estudio no existe diferencia significativa entre los mismos.

### Variable Grasa.

El cuadro 24 contiene los datos tabulados de la variable extracto etéreo, expresado en porcentaje.

El análisis de varianza desglosado, representado en el cuadro 25 demuestra que existe diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad entre bloques, mientras que para los otros factores en estudio no existe significancia.

De acuerdo con la Prueba de Rango Múltiple de Duncan se puede observar que existe diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad entre bloques, notándose que el segundo bloque superó al primero y tercero, también se puede ver que el primer bloque superó al tercero.

### Variable Cenizas

El cuadro 26 presenta la información tabulada de la variable cenizas, expresada en porcentaje.

CUADRO 22. Datos del porcentaje de Proteína para los pastos Carimagua y Jaraguá.

Nº TRATAMIEN.	B L O Q U E S			TOTAL DE TRATAMIEN.	PROMEDIO de %
	I	II	III		
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	10.27	9.30	8.75	28.32	9.44
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	10.65	9.25	9.62	29.52	9.84
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	11.0	10.79	13.12	34.91	11.64
4 E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	10.65	9.96	9.62	30.23	10.08
TOTAL DE PLA. PPLA.	42.57	39.30	41.11	122.98	10.25
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	9.89	9.13	11.37	30.39	10.13
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	11.04	9.25	10.50	30.79	10.26
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	9.13	8.30	14.00	31.43	10.48
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	12.73	8.45	10.50	31.68	10.56
TOTAL PLA. PPAL.	42.79	35.13	46.37	124.29	10.35
TOTAL BLOQUES	85.36	74.43	87.48	247.27	82.42

CUADRO 23. Análisis de varianza del porcentaje de Proteína.

F de V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calc.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	12.26	6.13	2.20 <sup>ns</sup>	3.74	6.51
Efecto de Especie	1	0.07	0.07	0.02 <sup>ns</sup>	18.51	98.49
Error (a)	2	5.57	2.78			
Sub-Total (a)	5	17.90				
Efecto Ppal del nitrógeno	3	5.19	1.73	0.62 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Efecto interactivo Especie x nitrógeno.	3	3.49	1.16	0.42 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Error (b)	12	33.02	2.75			
Sub-Total (b)	18	41.70				
T O T A L	23					

CUADRO 24. Datos del porcentaje de Grasas para los pastos Carimagua y Jaraaguá

Nº TRATAMIENT.	B	L	O	Q	U	E	S	TOTAL DE TRATAMIENT.	PROMEDIO de %
	I		II		III				
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	7.36		13.67		3.35			24.38	8.13
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	6.98		10.44		3.85			21.27	7.09
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	6.96		10.50		5.50			22.96	7.65
4 E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	5.83		10.62		5.33			21.78	7.26
TOTAL PLA. PPAL.	27.13		45.23		18.03			90.39	7.53
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	6.54		9.96		3.33			19.83	6.61
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	6.17		10.53		4.00			20.70	6.90
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	7.06		12.74		3.35			23.15	7.72
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	5.18		12.52		3.21			20.91	6.97
TOTAL PLA. PPAL.	24.95		45.75		13.89			84.59	7.05
TOTAL BLOQUES	52.08		90.98		31.92			174.98	58.33

CUADRO 25. Análisis de Varianza del porcentaje de Grasa.

F de V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calcul.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	225.32	112.66	165.68 <sup>**</sup>	3.74	6.51
Efecto de la Especie	1	1.40	1.40	2.06 <sup>ns</sup>	18.51	98.49
Error (a)	2	1.37	0.68			
Sub-total (a)	5	228.09	45.62			
Efecto del Nitrógeno	3	1.68	0.56	0.41 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Efecto interactivo Especie x nitrogeno.	3	2.24	0.75	0.55 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Error (b)	12	16.43	1.37			
Sub-total (b)	18	20.35	1.13			
T O T A L	23					

CUADRO 26. Datos del porcentaje de Cenizas para los pastos Carimagua y Jaraguá.

N° TRATAMIENTOS	B L O Q U E S			TOTAL DE TRATAMIEN.	PROMEDIO de %
	I	II	III		
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	13.60	10.59	11.10	35.29	11.76
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	13.26	10.62	10.00	33.88	11.29
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	13.73	12.16	10.21	36.10	12.03
4 E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	12.50	11.52	10.02	34.04	12.35
TOTAL PLA. PPAL.	53.09	44.89	41.33	139.31	11.61
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	9.00	9.23	8.52	26.75	8.92
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	11.04	8.93	7.55	27.52	9.17
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	8.70	8.54	6.21	23.45	7.82
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	10.42	9.46	8.11	27.99	9.33
TOTAL PLA. PPAL.	39.16	36.16	30.39	105.71	8.81
TOTAL BLOQUES	92.25	81.05	71.72	245.02	81.67

El análisis de varianza desglosado para la variable cenizas que se encuentra en el cuadro 27 el cual demuestra que hay una diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad entre bloques y entre especies; mientras que para los factores, efecto principal del nitrógeno e interacción especie-nitrógeno, no existe significancia.

De acuerdo con la Prueba de Rango Múltiple de Duncan se -- puede notar que hay alta significancia entre bloques, prevaleciendo el bloque uno, sobre el dos y el tres, mientras que el dos supera al tres.

Respecto a la Prueba de Diferencia Mínima significativa -- (DMS), para los promedios de las especies se puede notar que la especie uno supera a la especie dos, es decir que el Jaraguá -- ~~supera al~~ Carimagua en un 99% de probabilidad, en lo que a can tidad de cenizas se refiere.

#### Variable Fibra Cruda

Los datos tabulados respecto a la variable fibra cruda se encuentran en el cuadro 28.

El análisis de varianza desglosado que se encuentra en el cuadro 29 demuestra que entre bloques existe diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad, mientras que no -- hay significancia para el resto de factores en estudio.

De acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Duncan podemos ver que el bloque uno supera al bloque dos y tres de forma altamen te significativa en un 99% de probabilidad, por otra parte se

CUADRO 27. Análisis de Varianza del porcentaje de Cenizas

F de V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calcul.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	26.41	13.20	15.35 <sup>**</sup>	3.74	6.51
Efecto de la Especie	1	47.04	47.04	54.70 <sup>**</sup>	18.51	98.49
Error (a)	2	1.71	0.86			
Sub-total (a)	5	75.16	15.03			
Efecto del Nitrógeno	3	0.69	0.23	0.51 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Efecto Interac. especie x Nitrógeno	3	4.63	1.54	3.42 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Error (b)	12	5.42	0.45			
Sub-total (b)	18	10.74	0.60			
T O T A L	23					



CUADRO 28. Datos del porcentaje de Fibra Cruda para los pastos Carimagua y Jaraguá

Nº TRATAMIENT.	B L O Q U E S ( Epoca de corte )			TOTAL DE TRATAMIENT.	PROMEDIO
	I	II	III		
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	53.85	33.65	32.68	120.18	40.06
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	52.25	33.60	32.42	118.27	39.42
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	55.80	33.56	32.12	121.48	40.49
4 E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	56.20	34.00	32.76	122.96	40.99
TOTAL PLA. PPAL.	218.10	134.81	129.98	482.89	40.24
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	58.17	34.74	34.46	127.37	42.46
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	59.73	35.55	34.15	129.43	43.14
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	62.38	35.52	38.18	136.08	45.36
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	58.20	35.74	38.78	132.72	44.24
TOTAL PLA. PPAL.	238.48	141.55	145.57	525.60	43.80
T O T A L	456.58	276.36	275.55	1008.49	336.16

CUADRO 29. Análisis de varianza del porcentaje de Fibra Cruda.

F de V	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calcul.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	2718.82	1359.41	198.16 <sup>**</sup>	3.74	6.51
Efecto de Especie	1	74.25	74.25	10.82 <sup>ns</sup>	18.51	98.49
Error (a)	2	13.73	6.86			
Sub-total (a)	5	2806.80	561.36			
Efecto Ppal del nitrógeno	3	13.78	4.59	2.74 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Efecto interactivo especie x nitrógeno	3	3.49	1.16	0.69 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Error (b)	12	20.13	1.67			
Sub-Total (b)	18	40.43	2.21			
T O T A L	23					

puede ver que no hay significancia entre el bloque dos y tres.

### Variable Carbohidratos

Los datos de tabla de la variable carbohidratos se encuentran en el cuadro 30.

El análisis de varianza desglosado que se encuentra en el cuadro 31 demuestra que existe diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad entre bloques; por otra parte podemos ver que no hay significancia para el resto de factores en estudio.

De acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Duncan podemos observar que el bloque tres supera al dos y al uno, y que el bloque dos supera al uno, para todos los casos existe significancia en un 99% de probabilidad, para los pastos Carimagua y Jaraguá.

CUADRO 30. Datos de porcentaje de Carbohidratos para los pastos carimagua y Jaraguá.

Nº TRATAMIENTOS	B	L	O	Q	U	E	S	TOTAL DE TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE %
	I		II		III				
1 E <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	8.82		32.79		44.12			85.73	28.58
2 E <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	10.11		36.09		44.11			90.31	30.10
3 E <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	5.26		32.99		39.05			77.30	25.77
4 E <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	7.62		33.90		42.27			83.79	27.93
TOTAL PLA. PPAL.	31.81		135.77		169.55			337.13	28.09
5 E <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	9.29		36.94		42.32			88.55	29.52
6 E <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	5.77		35.74		43.80			85.31	28.44
7 E <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	6.51		34.90		38.26			79.67	26.56
8 E <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	7.15		33.83		39.40			80.38	26.79
TOTAL PLA. PPAL.	28.72		141.41		163.78			333.91	27.82
TOTAL BLOQUES	60.53		277.18		333.33			671.04	

CUADRO 31. Análisis de varianza del porcentaje de Carbohidratos.

F de V.	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calcul.	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	5187.92	2593.96	584.22 <sup>**</sup>	3.74	9.51
Efecto Principal Especie	1	0.44	0.44	0.09 <sup>ns</sup>	18.51	98.49
Error (a)	2	8.89	4.44			
Sub-Total (a)	5	5197.25				
Efecto principal nitrógeno	3	44.79	14.93	0.29 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Efecto interactivo Especie x nitrógeno.	3	2.07	0.69	0.38 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Error (b)	12	21.60	1.80			
Sub-total (b)	18	68.46	3.80			
T O T A L	23					

## 5. DISCUSION

Segun el análisis de resultados, para la variable altura de plantas, podemos decir que el Carimagua supera al Jaraguá en un 99% de probabilidad para el primer corte, no así para los cortes dos y tres en los cuales no hay significancia, esto coincide con lo expresado por Cordero (2), quien expresa que el Carimagua es una gramínea perenne con más de 3 metros de altura de crecimiento macollado, pudiendo alcanzar cada macolla diámetros superiores a los 80 cms después de varios años.

En lo que al efecto principal de N se refiere se puede observar que en la especie Jaraguá la mayor altura de planta se logró con el tratamiento de 60 kg/ha, lo que coincide con Sañinas (16), quien dice que la falta de N disminuye la tasa de crecimiento y produce una pérdida de clorofila en las hojas. En la especie Carimagua las mayores alturas se lograron con los tratamientos de 120 kg/ha y 180 kg/ha de N, para el primer corte, coincidiendo con lo expresado por Vásquez y Villalta (10) quienes manifiestan que la fertilización aumenta notablemente la producción de forrajes por área. En los cortes dos y tres no hay significancia para este factor.

En cuanto a la interacción especie-nitrógeno en el primer corte, podemos decir que la especie Carimagua bajo el tratamiento 180 kg/ha de N y el tratamiento 120 kg/ha de N, supera a la especie Jaraguá con un tratamiento de 0 kg/ha de N, de una manera significativa en un 95% de probabilidad lo que coincide con Semple (10) quien manifiesta que la aplicación de formas solu -

bles de principios nutritivos producen un aumento apreciable del crecimiento y que el nitrógeno aplicado en la época lluviosa, aumenta en cinco veces el rendimiento, comparado con un pastizal que no fue fertilizado.

Respecto a las variables materia verde y Proteína los factores en estudio no tuvieron ninguna influencia, lo que contradice a Morrinson (8) que dice que en las gramíneas el porcentaje de Proteína Total aumenta al aplicar nitrógeno. En el análisis de resultados para la variable Materia Seca se puede observar que no existen diferencias entre las épocas de corte lo que indica que el factor N, no influye en la producción de Materia Seca.

Al referirse a la variable Humedad Total y hacerle los análisis respectivos se puede observar que no hay diferencia respecto a las épocas de corte. También podemos decir que la especie Jaraquí tiene un porcentaje de Humedad Total mayor que Carimagua en un 99% de probabilidad.

Para la variable Grasa se observa de acuerdo al análisis de varianza, que existe una alta significancia en un 99% de probabilidad entre bloques, siendo el bloque dos superior al primero y tercero, respectivamente.

Respecto a la variable Cenizas podemos manifestar que existe alta significancia en un 99% de probabilidad entre bloques, siendo el bloque uno superior al bloque dos y tres, el bloque dos supera al tres. Pudiéndose notar que a medida declina el invierno el porcentaje de cenizas disminuye, lo que coincide con lo expresado por Mejía (11) quien manifiesta que el Carima

gua tiene mayor calidad nutritiva en la época de lluvia, lo cual se debe exclusivamente al mayor porcentaje de hojas.

En relación a la variable Fibra Cruda, el análisis estadístico demuestra que entre bloques existe diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad, siendo el bloque uno superior al dos y tres, lo que coincide con Mejía (11) quien expresa que la cantidad de forraje disponible y la oportunidad de seleccionar fracciones ricas en nutrientes, podrían permitir aumentar de peso en los animales durante la época lluviosa. También podemos mencionar que no hay significancia respecto a la variable fibra cruda entre especies.

Respecto a la variable Carbohidratos podemos decir que existe diferencia altamente significativa en un 99% de probabilidad entre bloques, siendo el bloque tres mejor el dos y el uno para Carimagua y Jaraguá, lo que indica que a medida se establece el pasto aumenta la cantidad de Carbohidratos.



## 6. CONCLUSIONES

- 1- La especie Carimagua adquiere mayor longitud o altura de planta ( 108.53 cms ), en los primeros meses de la época ~~lluviosa~~ que la especie Jaraguá y esto se logra con la aplicación de 120 kg/ha de nitrógeno y 180 kg/ha de nitrógeno; por otra parte el Jaraguá logra su mayor altura ( 90.47cms) de planta con la aplicación de 60 kg/ha de nitrógeno.
- 2- Para las especies Carimagua y Jaraguá la aplicación de nitrógeno no tiene efecto alguno para las variables proteína, materia verde y materia seca.
- 3- La especie Jaraguá supera a la especie Carimagua en cuanto a porcentaje de humedad total se refiere, para todas las épocas de corte.
- 4- El contenido de grasa para las especies Carimagua y Jaraguá aumenta en los meses de septiembre-octubre y declina para los últimos meses de la época lluviosa.
- 5- De acuerdo al contenido de cenizas para las especies Carimagua y Jaraguá, su mayor porcentaje se obtuvo en la primera época de corte ( mes de septiembre ) y disminuye de manera gradual en las siguientes épocas de corte ( meses de octubre-noviembre ).
- 6- El porcentaje de Fibra Cruda para ambas especies, en los tres cortes tiene el mismo comportamiento, pero en la primera época de corte hay mayor cantidad de fibra cruda que en la segunda y tercera, lo que puede interpretarse que en

la medida que se acentúa la época lluviosa, la cantidad de -  
Fibra Cruda disminuye hasta estabilizarse.

- 7- A mayor tiempo de establecido los pastos Carimagua y Jara-  
guá logran un mayor aumento de carbohidratos.

## 7. RECOMENDACIONES

Basado en los resultados y conclusiones del presente experimento se hacen las siguientes recomendaciones :

- 1- Aplicar 120 kg/ha de nitrógeno al pasto Carimagua para lograr las mejores alturas ( 108.53 cms ) de plantas.
- 2- Establecer de preferencia al inicio de la época lluviosa el pasto Jaraguá, mientras que el Carimagua se puede establecer en cualquier época siempre y cuando se tenga abastecimiento de agua adecuado.
- 3- Aplicar 120 kg/ha de nitrógeno al pasto Jaraguá para lograr mayores producciones de materia verde ( 31.25 ton/ha ).
- 4- Establecer Carimagua en los lugares más escabrosos por su resistencia a la sequía prolongada.
- 5- No establecer Carimagua y Jaraguá en los lugares expuestos a empantamiento.
- 6- Aplicar 180 kg/ha de nitrógeno al pasto Carimagua para lograr mayores producciones de materia verde ( 35.84 ton/ha ).

## 8. BIBLIOGRAFIA

- 1- BLACK, C.A. 1975. Relación Suelo-Planta. 1a. ed. Argentina, Editorial Hemisferio Sur, p 21-25-26-73
- 2- CORDERO, J. OROPEZA,; RODRIGUEZ, C.S. 1983. El Pasto Sabanero, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Caracas-Venezuela) p 33-38
- 3- DAVIES, W. Y OTROS. 1964. Explotación de Pastos. Editorial Acribia, Zaragoza, Espana. p 13,15,16
- 4- DUTHIL, J. 1976. Producción de Forrajes. 3a. ed. España Mundi-Prensa. p 55-56-57
- 5- GONZALEZ, M.H. Y CAMPPELL, R.S. 1973. Rendimiento del pastizal. 1a. ed. Editorial Pax, México, Librería Carlos - Cesarman, S.A. República Argentina, México, D.F. 115p
- 6- HAVARD-DUCLOS, B. 1969. Las Plantas Forrajeras Tropicales 1a. ed. Editorial Bluma, Edición Española, p 48-49
- 7- McILROY, R.J. 1973. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. 1a. ed. México, Editorial Limusa, S.A. p 21, 25,26,73
- 8- MORRINSON, F.B. 1977. Compendio de alimentación del ganado. Editorial Hispano-América por U.T.E.H.A impreso en México,D.F. p 188-189

- 9 - SAENZ MAROTO, A. 1955. Los forrajes de Costa Rica. -  
Costa Rica, Editorial Universitaria, p 261-264-349-357.
- 10- VASQUEZ CARCAMO, A.A.; VILLALTA UMAÑA, M.DE LA P. 1990. -  
Efecto de diferentes niveles de nitrógeno en el rendimiento y composición química de los pastos Pangola y Callie. El Salvador, Tesis Ing.Agr. San Salvador, Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. 99p
- 11- MEJIA, M.M. 1984. Andropogon gayanus Kunth. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p 6-19
- 12- BUSTAMANTE SEGURA, M.; CHAMBLEE, D.S. 1970. Forrajes del Perú, Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia Internacional para el Desarrollo (AID). Perú. Boletín Técnico # 41. p 26-27
- 13- JONES, C.A. 1979. The potencial of Andropogon gayanus-Kunth in the oxisol and ultisol savannas of. Tropical America. Herbage Abstracts Vol.49(1):1-8
- 14- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1993. Guía Técnica Agropecuaria. Pasto Carimagua; CENTA, La Libertad, El Salvador, p 1-4
- 15- AVILA M, A. s.f. Andropogon gayanus Kunth. El Salvador, CEGA-MORAZAN, Boletín Técnico N° 18. 12p
- 16- SALINAS, J.G. 1990. Requerimientos Nutricionales en forrajes tropicales. Colombia CIAT, Curso Feritt, p 13-14

9. A N E X O S

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
UNIDAD DE QUIMICA

Ciudad Universitaria, 20 de agosto de 1991


Bachiller  
JESUS ELADIO ZAVALA  
Centro Universitario de Oriente  
Presente.

Envío a Usted, los resultados de análisis obtenidos en una muestra de  
suelo, procedente del Cantón Jute Dpto. de San Miguel .

Nitrógeno Nítrico	< 35 ppm.
Potasio	142 ppm.
Fósforo	17 ppm.

Atentamente,

"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"

  
Dra. Francisca Cañas de Moreno  
Jefe de la Unidad de Química.



Dra. FCdM/blc.

ANALISIS BROMATOLOGICO  
( Primer corte )

Identificación de Muestra	Humedad Total %	Proteína %	Grasa %	Cenizas %	Fibra Cruda %	Carbohidratos %
v						
Jaragua						
No. 1 JN0 T0	6.10	10.27	7.36	13.60	53.85	8.82
No. 2 JN1 T <sub>1</sub>	6.75	10.65	6.98	13.26	52.25	10.11
No. 3 JN3 T <sub>2</sub>	7.25	11.00	6.96	13.73	55.80	5.26
No. 4 JN <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	7.20	10.65	5.83	12.50	56.20	7.62
Carimagua						
No. 1 CNO T <sub>0</sub>	7.11	9.89	6.54	9.00	58.17	9.29
No. 2 CN1 T <sub>1</sub>	6.25	11.04	6.17	11.04	59.73	5.77
No. 3 CN3 T <sub>3</sub>	6.22	9.13	7.06	8.70	62.38	6.51
No. 4 CN4 T <sub>4</sub>	6.32	12.73	5.18	10.42	58.20	7.15

Carbohidratos por diferencia.

Analizó Ing. José Antonio Campos





ANALISIS BROMATOLOGICO  
( Segundo corte )

Identificación Muestra	Humedad Total	Proteína %	Grasa %	Cenizas %	Fibra Cruda %	Carbohidratos %
<u>Carimagua</u>						
T <sub>0</sub>	5.72	9.13	9.96	9.23	34.74	36.94
T <sub>1</sub>	5.22	9.25	10.53	8.93	35.55	35.74
T <sub>2</sub>	6.75	8.30	12.74	8.54	35.52	34.90
T <sub>3</sub>	6.88	8.45	12.52	9.46	35.74	33.83
<u>Jaraguá</u>						
T <sub>0</sub>	7.22	9.30	13.67	10.59	33.65%	32.79
T <sub>1</sub>	6.74	9.25	10.44	10.62	33.60	36.09
T <sub>2</sub>	6.25	10.79	10.50	12.16	33.56	32.99
T <sub>3</sub>	6.12	9.96	10.62	11.52	34.00	33.90

Resultados en base seca

Analizó: Ing. José Antonio Campos



ANALISIS BROMATOLOGICO

( Tercer corte )

Identidad de la Muestra	Proteína %	Cenizas %	Grasas %	Fibra Cruda %	Carbohidratos %	Humedad Total %
<u>Carimagua</u>						
T <sub>0</sub>	11.37	8.52	3.33	34.46	42.32	6.25
T <sub>1</sub>	10.50	7.55	4.00	34.15	43.80	5.15
T <sub>2</sub>	14.00	6.21	3.35	38.18	38.26	6.44
T <sub>3</sub>	10.50	8.11	3.21	38.78	39.40	6.18
<u>Jaragua</u>						
T <sub>0</sub>	8.75	11.10	3.35	32.68	44.12	6.88
T <sub>1</sub>	9.62	10.00	3.85	32.42	44.11	6.17
T <sub>2</sub>	13.12	10.21	5.50	32.12	39.05	6.12
T <sub>3</sub>	9.62	10.02	5.33	32.76	42.27	6.75

\* Carbohidratos por diferencia

Analizó : Ing. José Antonio Campos

