

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION DE MATERIA SECA DE TRES ESPECIES  
FORRAJERAS, GAMBA (*Andropogon gayanus*), JARAGUA (*Hyparrhenia  
rufa*), ANGLETON (*Dichanthium aristatum*)  
EN DIFERENTES MUNICIPIOS DE LA REGION II DE NICARAGUA.**

**AUTORES:**

**ROMMEL JOSE SIRIAS SALGADO  
OSCAR DANILO CABALLERO LEON**

**ASESOR:**

**Ing. JULIO CENTENO**

**MANAGUA, NICARAGUA -1997**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION DE MATERIA SECA DE TRES ESPECIES  
FORRAJERAS, GAMBA (*Andropogon gayanus*), JARAGUA (*Hyparrhenia  
rufa*), ANGLETON (*Dichanthium aristatum*)  
EN DIFERENTES MUNICIPIOS DE LA REGION II DE NICARAGUA.**

**AUTORES:**

**ROMMEL JOSE SIRIAS SALGADO  
OSCAR DANILO CABALLERO LEON**

**ASESOR:**

**Ing. JULIO CENTENO**

**PRESENTADO A LA CONSIDERACION DEL HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE INGENIERO AGRONOMO.**

**MANAGUA, NICARAGUA -1997**

## **DEDICATORIA**

He finalizado otra etapa de mis estudios que sólo pudo ser posible gracias a Dios y al apoyo brindado por mi familia:

A mis padres : **Miguel Angel Sirias Quiroz y Thelma Salgado Grijalba** a quienes admiro y respeto ya que han sido de gran influencia en la formación de mis valores y principios y que gracias a ellos he podido cumplir con la meta de finalizar mi carrera.

**Mis hermanos : Deyanira, Cristian y Francis Sirias Salgado.**

Mis abuelos : **Alejandro Salgado Reyes y Albertina Grijalba**, que en todo momento me han brindado su apoyo.

Mis tíos que en todo momento he podido contar con su ayuda.

**Rommel José Sirias Salgado.**

## **DEDICATORIA**

Al finalizar otra etapa de mis estudios solo pudo ser posible gracias primeramente a Dios y a mi familia:

A mis padres : **Isidoro Caballero González** y **Francisca León Loasiga** a quienes admiro y siento que han sido de gran influencia en la formación de mis valores y principios y por toda la confianza que han depositado en mí y que me han ayudado ha realizar las metas que me he propuesto.

A mi tío: **Denis León** quien siempre me alentó y apoyó de diferentes maneras.

**Oscar Danilo Caballero León.**

## **AGRADECIMIENTO**

**A :**

**Ing. Agr. Julio Centeno M,** por su ayuda incondicional para la finalización de este trabajo.

**Ing. Agr.Msc. Victor Bustamante,** por su colaboración en este trabajo de diploma.

**Ing. Agr. Juan de Dios Pastora,** por su aporte significativo para la realización de este trabajo.

Al cooperante **Peter Paul Waldsam** y esposa **Luisa Emilia Navarrete** por su ayuda prestada en el uso de computadoras para la elaboración de este trabajo de diploma.

Al **Doctor Julio Cesar Rocha,** por su ayuda.

Al **CEA (posoltega)** por el apoyo material prestado.

Al **CENIDA** por su colaboración con el material Bibliográfico.

Al **grupo de productores** donde se realizó este estudio.

Todos aquellos **amigos y profesores** que de una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo.

**Rommel José Sirias Salgado**

**Oscar Danilo Caballero León.**

## INDICE GENERAL

Sección	Página
INDICE DE TABLAS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
INDICE DE ANEXOS	iii
RESUMEN	iv
1. INTRODUCCION	1
2. MATERIALES Y METODOS	4
2.1 Descripción del lugar y del ensayo.	4
2.2 Manejo agronómico de los cultivos.	8
2.3 Descripción de las especies forrajeras en estudio.	10
2.3.1 Gamba.	10
2.3.2 Jaragua.	11
2.3.3 Angleton.	12
3. RESULTADOS Y DISCUSION	14
3.1 Comportamiento del pasto Gamba en la zona de estudio.	14
3.2 Comportamiento del pasto Jaragua en la zona de estudio.	15
3.3 Comportamiento del pasto Angleton en la zona de estudio.	16
3.4 Carga Animal.	20

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>24</b>
<b>5. RECOMENDACIONES</b>	<b>25</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>26</b>
<b>7. ANEXOS</b>	<b>28</b>

i  
INDICE DE TABLAS

Tabla.	Página
1. Factores y niveles .	6
2. Características químicas del suelo en la evaluación de la productividad de materia seca del pasto Gamba, Jaragua, Angleton (León y El Sauce ).	8
3. Rangos sugeridos de cargas animales que miden el comportamiento animal en pasturas de gramíneas que se pastorean durante todo el año en el trópico.	20

## INDICE DE FIGURAS

Figura.	Página
1 Comportamiento de la temperatura y precipitación durante los meses de enero a diciembre del año 1980. León, Región II de Nicaragua.	4
2 Comportamiento de la temperatura y precipitación durante los meses de enero a diciembre del año 1995. León, Región II de Nicaragua.	5
3. Rendimiento comparativo de las especies forrajeras Gamba, Jaragua, Angleton .1995-1996.	17
4. Cobertura (%) comparativa de las especies forrajeras Gamba, Jaragua, Angleton .1995-1996.	18
5. Altura (cm) comparativa de las especies forrajeras Gamba, Jaragua, Angleton .1995-1996.	19

INDICE DE ANEXOS.

Anexo.

1. Análisis estadísticos del pasto Gamba  
(*Andropogon gayanus* ).
  
2. Análisis estadísticos del pasto Jaragua  
(*Hiparrhenia rufa* ).
  
3. Análisis estadísticos del pasto Angleton  
(*Dichanthium aristatum* ).
  
4. Precipitación promedio anual en (mm) en  
las zonas donde se realizo el ensayo.
  
5. Malezas de mayor importancia que se  
encontraron en el ensayo.
  
6. Fotos de las especies forrajeras en estudio.

**RESUMEN**

El presente trabajo fue llevado a cabo en la época de postrera, en los meses de Agosto y Septiembre de 1995, en los municipios de Salinas Grandes, Télica, Quezalguaque, Malpaisillo, El Sauce (San Juan y Los Tololos). En el presente trabajo se estudió la productividad de materia seca de las Gramíneas más representativas de la Región II (León y El Sauce) con los objetivos de estimar la producción, altura y cobertura, de las especies Jaragua, Gamba y Angleton en las zonas de estudio y determinar una carga animal adecuada en base a la productividad de cada especie forajera. El diseño utilizado fue de bloques completamente al azar (BCA), siendo el factor sujeto de estudio tres especies de forraje y para el cual se midieron las variables de materia seca y carga animal. Los resultados demuestran que el pasto Gamba fue el que obtuvo el mejor rendimiento de materia seca, mientras los pastos Angleton y Jaragua obtuvieron el segundo y tercer lugar en rendimiento respectivamente. En cuanto a cobertura y altura los mejores porcentajes se obtuvieron en los pastos Gamba y Jaragua, ubicándose el pasto Angleton como el pasto más bajo en porcentaje.

## 1. INTRODUCCION

Nicaragua se localiza entre los 12° 09' latitud Norte y 86° 17' longitud oeste, lo cual le brinda condiciones apropiadas para la explotación de muchos cultivos agrícolas y forrajeros (INTA, 1995).

Geográficamente y políticamente está dividida en seis regiones y tres zonas especiales, que facilitan la implementación y ejecución de programas agrícolas y ganadero; así en las regiones del pacífico (II, III y IV), predominan los cultivos agrícolas e industriales y las explotaciones pecuarias de alta rentabilidad (lechería), sobre suelos de alta fertilidad con precipitaciones que oscilan entre 750 y 1500 mm anuales. Las regiones del interior (I, V y VI), son de mayor tradición ganadera, predominan los suelos de mediana fertilidad y la precipitación anual varía de 900 a 3000 mm anuales. Las zonas especiales (VII, VIII y IX), con suelos de baja fertilidad y precipitaciones de 3000 a 6000 mm anuales, están cubiertas por sabanas nativas y bosques tropicales donde la explotación agrícola y ganadera es limitada (Pastora, 1995).

Los programas de mejoramiento de pastos, se inician en 1948 con la introducción de especies forrajeras a través del Servicio Técnico Agrícola de Nicaragua (STAN), con el apoyo del Punto IV del Experimentales El Recreo y La Calera en las zonas húmedas y secas respectivamente. Esto concluye en 1958 con el retiro del punto IV, (James, 1985).

Posteriormente ha habido introducciones informales de germoplasma y se han creado algunos Programas y Proyectos Forrajeros que no han tenido el apoyo ni la continuidad que requieren (McClory, 1989).

La estrategia de la producción ganadera de Nicaragua esta basada en la utilización de los pastizales como principal fuente de alimentación.

Se ha establecido un patrón de selectividad durante el año, en que se incrementa el consumo de gramíneas el cual es en la época lluviosa (Paladines y Lascano 1980).

Entre estas gramíneas evaluadas se tienen, con hábito de crecimiento erecto, el jaragua (*Hyparrhenia rufa*) (Ness) Stapf y gamba (*Andropogon gayanus*) (Kunth) y de crecimiento estolonífero como el angleton (*Dichanthium aristatum*) (Poir) C.E. Hubb, las cuales contribuyen al mejoramiento de la alimentación de la ganadería bovina (Pastora, 1995).

La investigación en las fincas contribuye a la evaluación temprana de la viabilidad técnica y microeconómica de las tecnologías que se hayan en proceso de generación, y por ello hace posible el ajuste oportuno de esa tecnología. Puede indicar también esa investigación, dentro de un ángulo de acción mas amplio, las distorsiones que ocurren en los precios u otros factores y sus posibles soluciones las cuales facilitan la adopción de las tecnologías socialmente deseables (Semple y Arthur 1982).

Consecuentemente, para que se adopte la tecnología, ésta debe ser no solo, socialmente deseable si no además atractiva a nivel microeconómico, es decir, desde el punto de vista del productor individual (Pizarro y Esteban 1984).

En la región no se tiene una información científica de estas especies evaluadas, por lo que a llevado a que exista degradación de las mismas, repercutiendo en el aprovechamiento de los recursos forrajeros (Pastora 1995).

Con el presente trabajo se trata de generar información básica necesaria, acerca de la productividad de materia seca de las gramíneas en mención; para hacer mejor uso de estos recursos y garantizar la alimentación del ganado así como su persistencia a través del tiempo.

**Objetivos:**

1. Estimar la producción de materia seca de las especies jaragua, Gamba y Angleton en las zonas de estudio.
2. Determinar una carga animal adecuada en base a la productividad de cada especie forrajera.

## 2.MATERIALES Y METODOS

### 2.1- Descripción del lugar y del ensayo.

El experimento se realizó en la época de invierno, en los meses de Agosto y Septiembre de 1995 en el municipio de León y el Sauce, departamento de León.

El municipio de León está ubicado en las coordenadas: Latitud 12° 26`norte y Longitud 28° 53` oeste a 109.21 msnm y el municipio de El Sauce está en coordenada de : Latitud 12° norte y longitud 86° 32' Oeste a 163.39 msnm.

El análisis químicos de los suelo refleja un pH promedio de 6.31 el cual indica que son suelos ligeramente ácidos.

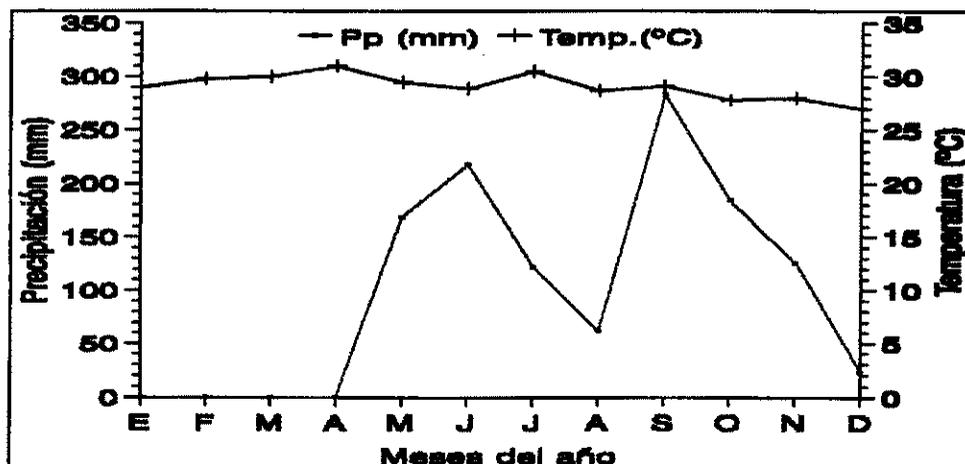


Figura 1. Comportamiento de la temperatura y precipitación durante los meses de enero a diciembre del año 1980. León, Región II de Nicaragua

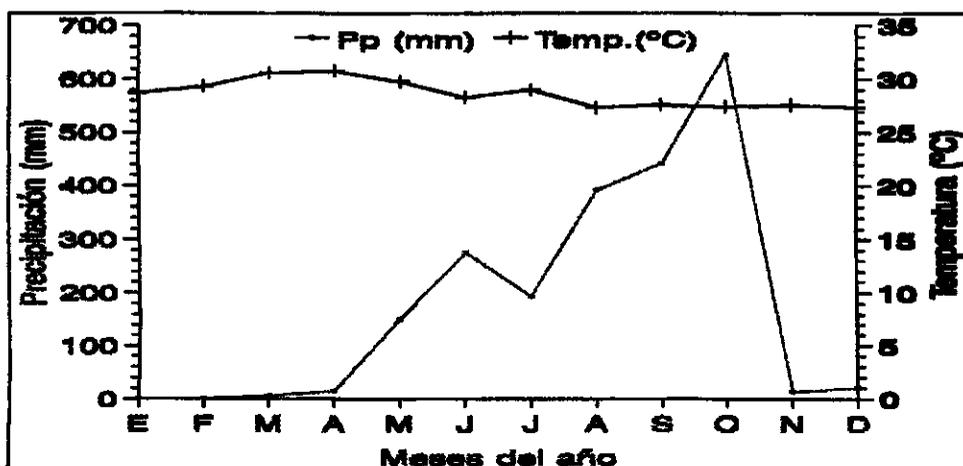


Figura 2. Comportamiento de la temperatura y precipitación de los meses de enero a diciembre del año 1995. León, Región II de Nicaragua

El tipo de ensayo que se utilizó en el estudio, se define como "Ensayo regional extensivo" este se realizó en toda la región de León y el municipio de El Sauce, el cual demuestra la magnitud del estudio. Este ensayo regional extensivo su principal objetivo es el de evaluar los datos de ensayos en fincas y poder definir la interacción de la tecnología con las condiciones ambientales, tanto desde un punto de vista agronómico como socioeconómico. Del análisis e interpretación de los ensayos regionales deben resultar recomendaciones agronómicas para ser sometidas a ensayos conducidos por el agricultor.

El diseño que se utilizó en este experimento es un bloque completamente al azar (BCA), que contaba de 4 repeticiones para cada especie, con 4 tratamientos para cada una.

**Tabla N°1 Factores y niveles.**

Factores	Nivel	Momentos de corte
A-Especies Forrajeras	a1 Gamba	30, 35, 40, 45, D.D.C.U
	a2 Jaragua	30, 35, 40, 45, D.D.C.U
	a3 Angleton	20, 25, 30, 35, D.D.C.U

(Días después del corte de uniformidad, D.D.C.U)

Area de cada parcela	:	24.0 m <sup>2</sup>
Area de la subparcela	:	6.0 m <sup>2</sup>
Area de la parcela útil p/esp/macolladoras	:	1.5 m <sup>2</sup>
Area de la parcela útil p/esp/rastreras	:	1.0 m <sup>2</sup>

El ensayo se llevo a cabo en pastos que tenían de 12 a 15 meses de establecidos, donde fueron seleccionadas las parcelas, donde su principal uso es básicamente el pastoreo.

El tamaño de las parcelas en cada una de sus replicas era igual en todas las zonas de estudio.

El estudio se realizó en los municipios de León y El Sauce, departamento de León, contando de 6 parcelas en cada municipio donde se evaluaron 3 especies diferentes cada una de las cuales tenía 4 tratamientos, con dimensiones de 8x3 m. Las parcelas fueron cercadas con alambres de púa para evitar su deterioro por parte de los animales

Se realizó un corte de uniformidad de 10-15 cm para las especies Angleton, Gamba y Jaragua respectivamente. Luego del corte de uniformidad se fertilizó con abono completo N-P-K, 10-30-10 a razón de una dosis de 97Kg/Ha o sea ( 0.231 Kg/parcela) y 15 días después una aplicación de urea al 46% bajo la misma dosis.

Los cortes para la toma de muestra se realizaron a una altura de 10 cm para especies rastreras y 20 cm para especies erectas.

Utilizando una unidad de muestreo de madera con dimensiones de 1x1.5 m para las especies Gamba y Jaragua y 1x1 m para la especie Angleton

Después se procedió a recolectar la primera muestra 20 días después del corte de uniformidad para las especie Angleton, después se realizaron cortes sucesivos cada 5 días hasta completar los 4 cortes correspondientes.

Para las especies Gamba y jaragua, la primera muestra se recolectó 30 días después del corte de uniformidad, seguidamente se realizaron los cortes correspondientes con intervalos de 5 días hasta completar los cortes.

Para la toma de muestra se usó bolsas de papel kraft que fueron pesadas antes de introducir las muestras, luego fueron pesadas con la materia verde en una balanza milimétrica obteniéndose el peso de materia verde.

Luego se seleccionó una submuestra de 300 g que se introdujo a un horno con temperatura de 60°C por un tiempo de 24 horas donde se obtuvo el peso seco.

Se realizó control de malezas de forma manual (machete) donde encontramos malezas de hojas anchas tales como : Flor amarilla (*Melampodium divaricatum*) (L. Rich. ex Pers), Escoba (*Sida sp*) (Burm), Dormilona (*Mimosa pudica*) (L) y malezas de hojas angosta como: Jiribilla (*Bothriochloa pertusa*) (L) y coyolillo (*Cyperus rotundus*) (L).

**Tabla N° 2** Características Químicas del suelo en la evaluación de la productividad de materia seca del pasto Gamba, Jaragua, Angleton (León y El Sauce )

Localidad	p.H	P (ppm)	K (meq/100 ml)	Ca (meq/100ml)	Mg (meq/100 ml)	Arena %	Materia Orgánica %
Malpaisillo	6.5	45	1.2	16	4	30	4.5
Quezalguaque	6.2	17	1.18	11	3	37	3.8
Telica	6.3	22	1.0	10	2	41	3.7
El Sauce	6.2	28	0.92	14	4.5	-	-

## 2.2 Manejo agronómico de los cultivos.

El establecimiento es una de las etapas mas importantes en la productividad inicial de un terreno y en la estabilidad posterior de las especies

Durante esta fase la semilla debe constar con un nivel óptimo de humedad y un adecuado suministro de nutrientes para la buena germinación y emergencia; la creación de este ambiente requiere en muchos casos, el control de la vegetación existente y la modificación de las condiciones físicas y químicas del suelo.

En la preparación del suelo se utilizó el método de labranza convencional el cual consiste en preparar el suelo de modo que quede la superficie relativamente terronada, protegida con residuos de raíces y rastrojo, situación favorable para el establecimiento de especies de semilla pequeña como la del pasto jaragua y gamba.

Se hicieron un pase de arado y 2 pases de grada en el caso de las 3 especies evaluadas.

En el caso de la siembra estas especies fueron sembradas al inicio del invierno, utilizando el método de siembra al voleo en el pasto Angleton, el cual consistió en distribuir la semilla por todo el terreno, lo más uniformemente posible (mezclando la semilla con material inerte, aserrín). Utilizando 13 Kg/Ha.

En caso del pasto Jaragua y Gamba se sembró al chorrío, en el cual en áreas pequeñas se realizó la siembra en forma manual abriendo surcos, fertilizando y colocando la semilla, en tanto en las áreas grandes se utilizó maquinaria agrícola (sembradora de granos).

En este sistema, la semilla se distribuyó en surcos distanciados entre 80-100 cm, con una densidad de 12-13 Kg/Ha. La distribución de estas semillas se hizo cuidadosamente a chorrío.

Se aplicó fertilizante completo N-P-K, 10-30-10 a razón de 97 Kg/Ha al momento de la siembra. No habiendo aplicaciones de ningún tipo de fertilizante desde la fecha de siembra hasta la realización de el estudio.

Con el objetivo de contribuir a un rápido desarrollo del pasto, se realizó un control de malezas a finales de mayo.

Otros dos controles, se realizaron uno en Agosto y otro en Septiembre. El Método de control usado fue manual (machete).

### 2.3. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES FORRAJERAS EN ESTUDIO.

#### **GAMBA: (*Andropogon gayanus*)**

Es originario de Africa Occidental, se encuentra distribuido en forma natural en el Norte del continente Africano.

#### Morfología:

Es una gramínea macolladora de porte alto, de constitución gruesa, erecta y perenne con bulbos de 1 a 3 m de altura. A causa de los entrenudos cortos de su rizomas y de su ramificación forman macollas hasta de 1 m de diámetro.

Las laminas foliares son lineales-lanceoladas, agudas, hasta de 100 cm de longitud y de 4 a 30 mm de anchura y generalmente se adelgazan hacia la nervadura central prominente.

La vaina foliar tiene hasta 20 cm de longitud y su extremo superior hasta 10 cm de anchura, generalmente la vaina es glabra. La anchura de la base de la vaina mide generalmente hasta 20 cm.

Las raíces generalmente se describen como gruesas y robustas y se clasifican en 3 tipos: raíces fibrosas finas, raíces verticales, raíces cordada.

Se adapta bien desde el nivel del mar hasta 980 msnm; es resistente a la sequía , mantiene el follaje verde a un en estaciones secas. Es una especie que crece en una amplia gama de condiciones edáficas desde aluviales (vertisoles y mollisoles) y suelos de mediana fertilidad (alfisoles y entisoles) hasta suelos ácidos e infértiles.

Las condiciones más favorables para el desarrollo incluye una Precipitación anual de 1000 mm. entre 3 y 5 meses de sequía en suelos francos arenosos o arenosos. Se desarrolla mejor en suelos con alto contenido de arcilla que de arena. No tolera el encharcamiento prolongado, aunque es muy eficiente en la utilización de bajos niveles de agua disponible.

Es resistente a la quema según la CIAT(1989).  
Presenta Palatabilidad muy buena.

Rendimientos de 2500-3000 Kg M.s/Ha (Pastora, 1995)

#### **JARAGUA (*Hiparrhenia rufa*)**

El pasto Jaragua es originario de la región tropical de Africa, es una gramínea vigorosa, que fue introducida durante el período colonial a través de semillas importadas de tal continente.

#### **Morfología:**

Es una especie perenne de crecimiento alto, con macollas fuertes y tallos erectos y delgados, pudiendo alcanzar hasta 3 m de altura. Presenta hojas largas y delgadas (2 a 8 mm) de color verde oscuro muy ásperas en la madurez y con la punta que se colorea de rojo, las hojas basales son generalmente vellosas. La inflorescencia es una panícula abierta de 30 a 60 cm de largo. Presenta dos tipos de flores: Unas masculinas y otras de ambos sexos masculinas y femeninas.

No resiste pastoreo intensivo y continuo ya que pierde densidad. Se adapta bien a clima tropical cálido y es resistente al calor, las sequías cortas y las quemas. Las Temperaturas oscilan entre 20-30°C, se adapta a una altura que va desde 0-1400 msnm, siendo lento su desarrollo de los 1000 msnm. en adelante.

Se adapta a una gran variabilidad de suelos, tales como franco-arcillosos, arcillosos, arenosos, arenosos-arcillosos, pedregosos, erosionados y de baja fertilidad.

No resiste inundaciones prolongadas, también produce en suelos pobres que tengan buen drenaje.

Se desarrolla muy bien tanto en terrenos planos como en aquellos de topografía quebrada e irregular, razones por lo que esta especie se ha convertido en uno de los pilares de la producción pecuaria en Nic. al grado de ser considerada el primer pasto de importancia económica del país por su gran distribución en todas las zonas.

Responde bien a la aplicación de abonos nitrogenados, como el caso de la UREA, incrementándose la producción entre un 25 a 30 %.

Presenta Palatabilidad buena. En un potrero bien manejado el pasto tendrá siempre mejor aceptación.

Rendimientos de 2000-2500 Kg Ms/Ha (Pastora, 1995).

**ANGLETON: (*Dichanthium aristatum*)**

Es originario de la India, se introdujo en Australia, Africa y América. Muy propagada en Filipinas (Farinas, 1970, citado por Davies 1988).

**Morfología:**

Perenne de cañas finas y erectas de hasta 90 cm; nudos vellosos por lo general; de dos a cuatro racimos erectos y más bien agrupados, pedunculados, la primera gluma de la espiguilla no endurecida (Henty, 1969, citado por James 1985).

Pedúnculos de los racimos vellosos, espiguilla pedunculada, por lo general, es masculina o bisexual, a veces neutra, pero con ambas glumas bien desarrolladas y con frecuencia con lemas (CIAT 1987).

Crece lentamente durante el invierno y la primavera, no tolera las heladas, aunque luego de la helada sigue siendo aceptada por el ganado. Requiere un régimen anual de lluvias de más de 875 mm, aunque es una perenne muy resistente a la sequía.

Tolera una gran variedad de suelo, idealmente los Zonzocuites o vertisoles, posee gran tolerancia a la salinidad, requiere muy poco fósforo, pero responde bien al mejoramiento de la fertilidad del suelo.

Su Genética y reproducción es  $2n= 20, 40, 60$  (Fedorov, 1974, citado por Davies 1988 ). Es una planta apomíctica facultativa. En días menos de 13 horas de sol, la reproducción es principalmente apomíctica, mientras que en días más largos, se hace sexual en más del 50%.

Presenta Palatabilidad muy apetecible y el ganado la acepta también después que ha echado semillas y madurado.

En la producción de semillas el pasto se cierra en abril y la semilla se cosecha en mayo y junio mediante corte directo. Produce semillas en abundancia con un rendimiento de 75 a 150 Kg/ha en uno o dos cortes al año (Ferguson, 1979, citado por Skerman y Riveros 1984) con regadío.

Rendimientos de 2000-2500 Kg Ms/Ha.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 COMPORTAMIENTO DEL PASTO GAMBA EN LA ZONA DE ESTUDIO.

La especie Gamba (*Andropogon gayanus*) tuvo una producción promedio de 2,287.13 Kg M.s/Ha.(ver figura 3) estando entre los parámetros aceptables de productividad para esta especie. El gamba se presenta como una gramínea promisoría útil, donde la precipitación sea de moderada a baja y estación seca prolongada, manifiesta su excelente potencial forrajero .

Es una gramínea de tipo C4, cuyos estomas son insensibles a los deficit de humedad del aire, es también tolerante a la desecación de sus tejidos y hace un uso eficiente de la humedad del suelo en los períodos secos. Mantiene su actividad fotosintética y metabólica a un bajo condiciones extremas de sequías y puede rebrotar rápidamente cuando comienzan las lluvias.

En cuanto a la cobertura se observó que el pasto Gamba se comportó mejor con un porcentaje de 78.75,(ver figura 4), lo que explica su tolerancia a las diferentes condiciones edáficas. Tomando en cuenta también que estos suelos contienen un porcentaje de arena de 36% en los cuales el pasto Gamba según el CIAT (1993) son condiciones favorables para el crecimiento, ya que se desarrolla bien en suelo franco arenoso o arenoso .

En relación a la altura tuvo similar comportamiento teniendo un promedio de 52.13 cm,(ver figura 5), lo que según Paladines y Laswcano (1980) el Gamba es una gramínea macolladora de porte alto de constitución gruesa, erecta y perenne con bulbos de 1 a 3 m de altura, lo cual explica el por que alcanzó el mayor porcentaje de altura.

Estadísticamente no existen diferencias significativas entre los tratamientos en la zona de estudio en cuanto a los rendimientos, altura y cobertura, usando la prueba de DUNCAN al 5% (ver anexo 1).

### 3.2 COMPORTAMIENTO DEL PASTO JARAGUA EN LA ZONA DE ESTUDIO.

La especie jaragua (*Hyparrhenia rufa*) , obtuvo una producción promedio de 1777.19 Kg.Ms/Ha.(ver figura 3) Sin embargo, esta productividad es considerada un poco baja, debido a excesos de lluvia provocando estados de anegamiento prolongados, conllevando a un detrimento del crecimiento vegetativo, lo que favorece a los daños físicos a las plantas.

A los 45 días de crecimiento alcanza una producción de más de 2,100 Kg. Ms/Ha, cantidad deseable en condiciones desfavorables en las fincas de los productores.

El segundo mejor comportamiento en cobertura lo produjo el pasto jaragua con un 75.70% en el cual no existió mucha diferencia en cuanto al pasto Gamba (ver figura 4).

El segundo mejor porcentaje de altura lo obtuvo el pasto Jaragua con 39.69 cm.(ver figura 5),este no alcanzó su altura máxima debido al exceso de agua y estados de anegamiento considerables.

Presentando una tendencia mayor a los 40 días de crecimiento es decir directamente proporcional.

Estadísticamente no existen diferencias significativas entre los tratamientos en la zona de estudio, en cuanto a los rendimientos y altura según la prueba de DUNCAN al 5%. Encontrándose significancia en la variable cobertura,(ver anexo 2), la cual se debió a factores climáticos, como es el exceso de lluvia y estados de anegamiento prolongados.

### 3.3 COMPORTAMIENTO DEL PASTO ANGLETON EN LA ZONA DE ESTUDIO.

Por otro lado el pasto Angletón (*Dichanthium aristatum*) alcanzó un promedio de 1,930.88 Kg Ms/Ha. (ver figura 3).

Es importante señalar que a los 35 días alcanzó su mayor rendimiento; la tendencia es que su producción es mayor a medida que avanza en edad; sin embargo denota una apariencia desmejorada en su follaje mostrando un estado de clorosis bien marcado.

El pasto Angleton presentó un porcentaje de cobertura de 66.4% siendo este el menor de las 3 especies, (ver figura 4), debido a factores adversos para su desarrollo, donde se observo un alto grado de anegamiento en las parcelas en estudio.

En cuanto a altura presentó un promedio de 34.19 cm (ver figura 5) siendo aceptable considerando que es un pasto de porte bajo.

Estadísticamente no existen diferencias significativas entre los tratamientos en la zona de estudio e cuanto a los rendimientos de materia seca según DUNCAN al 5%. Encontrándose significancia en la cobertura y altura (ver anexo 3), lo cual se debió a factores antes mencionados como son el exceso de lluvias y los estados de anegamiento prolongados.

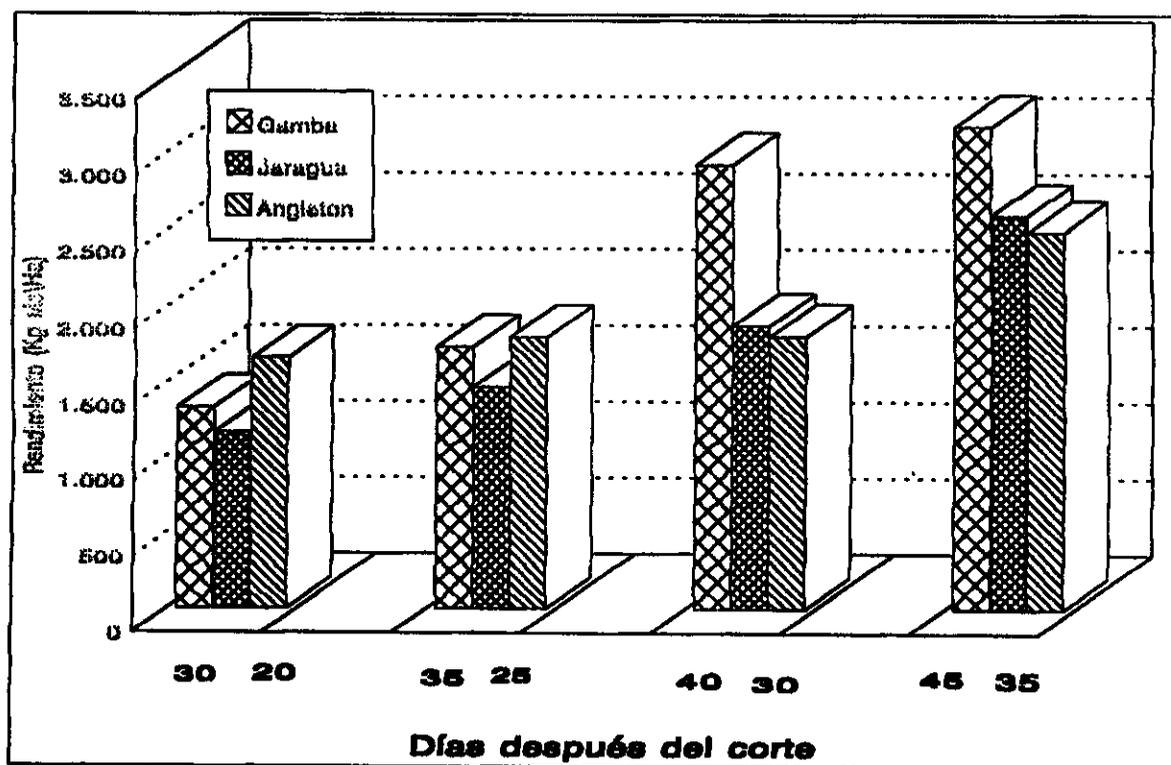


Figura 3. Rendimiento comparativo de las especies forrajeras Gamba, Jaragua y Angletón. 1995-96.

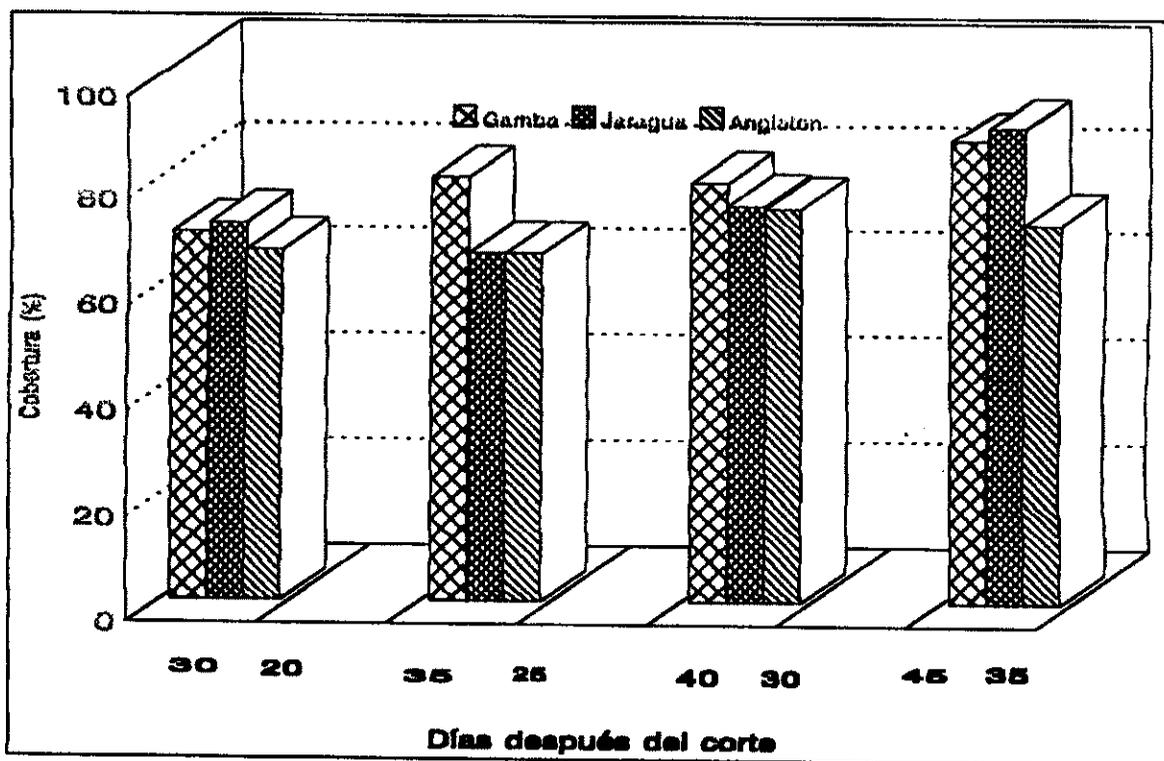


Figura 4. Cobertura comparativa de las especies forrajeras Gamba, Jaragua y Angletón. 1995-96.

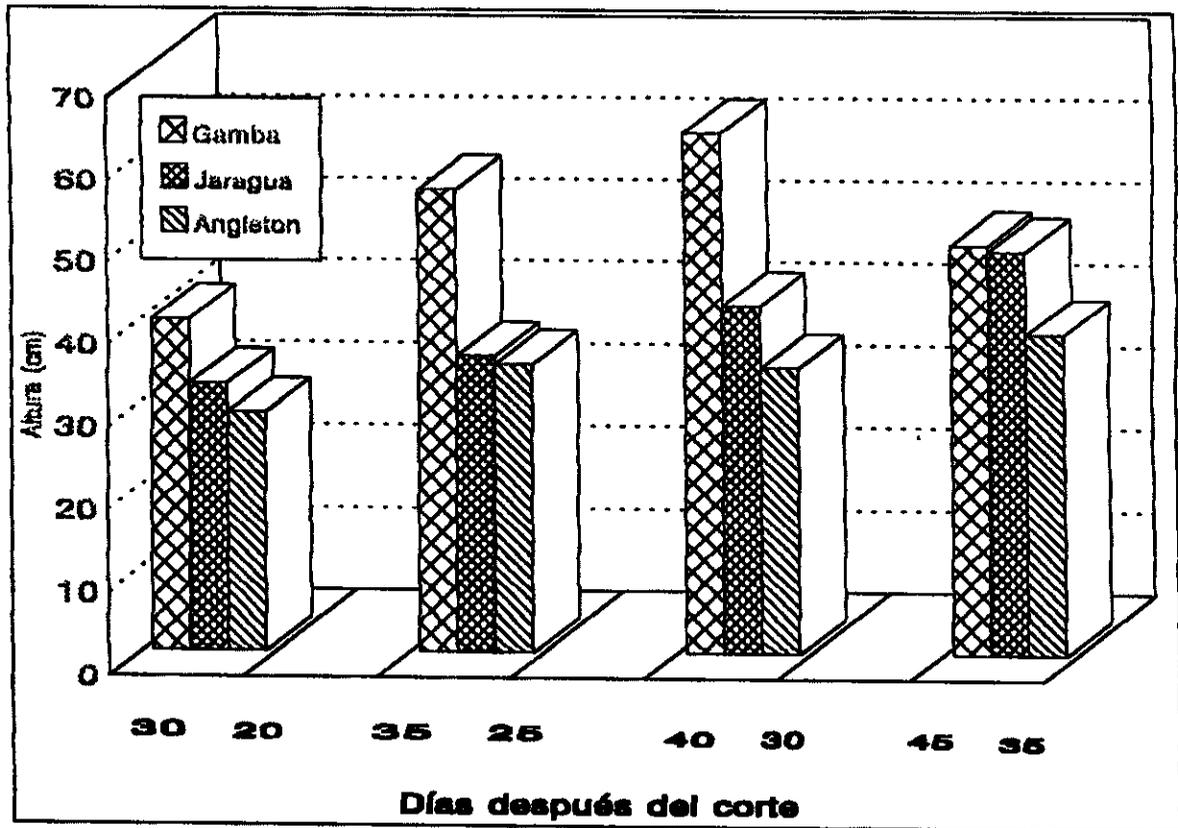


Figura 5. Altura comparativa de las especies forrajeras Gamba, Jaragua y Angletón. 1995-96.

### 3.4 CARGA ANIMAL:

La carga animal ejerce un efecto dominante en la producción animal, en la productividad y estabilidad a largo plazo, de las pasturas. Son innumerables las referencias bibliográficas que respaldan esta afirmación, tanto para zonas templadas como para el trópico (Paladines y Lascano, 1980).

Un rango de cargas permite estimar el potencial de las pasturas expresado como producción animal y ayuda a evaluar la reacción de las pasturas al sobre pastoreo y al subpastoreo.

CIAT(1989), argumentó convincentemente que la carga animal deba expresarse como animales por hectáreas, debido a que el comportamiento animal se expresa más directamente mediante esta relación que por su recíproco o sea, hectáreas por animal. En una amplia gama de cargas animales, viables comercialmente, la producción por animal esta relacionada en forma lineal con la carga, expresada esta como número de animales por unidad de área.

**Tabla N°3 Rangos sugeridos de cargas animales que miden el comportamiento animal en pasturas de gramíneas que se pastorean durante todo el año en el trópico.**

Precipitación anual total (mm)	Estación lluviosa corta	Estación lluviosa larga
750	0.3-1.0	No aplicable
1000	0.5-1.5	1.5-3.0
1500	0.7-1.5	2.0-4.0
2000	1.0-2.0	3.0-5.0

Fuente: Mannetje, Jonas y Stobbs, 1976.

### DETERMINACION DE LA CARGA ANIMAL.

Tomando en cuenta el rendimiento de estas especies, se puede sugerir una determinada carga animal en la zona de estudio involucrada. aplicando la siguiente formula:

$$Pvt = \frac{MVS \times A \times 100}{D \times Pp}$$

donde:

Pvt = Peso vivo total.

Mvs = Materia verde seca.

A = Tamaño del potrero expresado en ha.

D = Días de permanencia de los animales.

Pp = Presión de pastoreo.

En el caso del pasto gamba con un rendimiento promedio de 2,287.13 Kg Ms/Ha, se obtiene una carga animal de:

$$Pvt = \frac{Mvs * A * 100}{D \times Pp}$$

$$= \frac{2287.13 \times 1 \times 100}{4 \times 8} = \frac{228713}{32} = 7147.28 \text{ kg Pv}$$

Esto dividido entre 400 Kg que equivale una unidad animal se obtiene:

$$\frac{7147.28}{400} = 17.86$$

$$CA = \frac{UA (D)}{(A) (DPE)} = \frac{17.86 (4)}{1 (35+4)} = \frac{71.44}{39} = 1.83 \text{ UA/Ha}$$

DPE- Días de permanencia de los animales más días de descanso.

En el caso del pasto jaragua, con un rendimiento de 1777.19 kg MS/ha se obtiene una carga animal así:

$$\text{Pvt} = \frac{1,772 \times 1 \times 100}{4 \times 8} = \frac{177,200}{32} = 5.537 \text{ Kg/Pv}$$

Esto dividido entre 400 Kg que equivale una carga animal se obtiene :

$$\text{C:A} = \frac{\text{UA (D)} = 14 \times 4}{(\text{A}) (\text{DPE}) 1 (35+4)} = \frac{56}{39} = 1.435 \text{ UA/Ha}$$

En el caso del pasto ANGLETON con un rendimiento del 1930.88 Kg Ms/Ha, se obtiene una carga animal de :

$$\text{Pvt} = \frac{1930.88 \times 1 \times 100}{4 \times 8} = \frac{193088}{32} = 6034 \text{ Kg Pv}$$

Esto dividido entre 400 Kg que equivale a una unidad animal; se obtiene :

$$\frac{6034}{400} = 15.08$$

$$\text{CA} = \frac{\text{UA (D)} \quad 15.08 (4) \quad 60.32}{(\text{A}) (\text{DPE}) \quad 1 (35+4) \quad 39} = 1.54 \text{ UA/Ha}$$

Según Pizarro (1984), potreros de Gamba bien establecidos puede mantener bajo pastoreo 3 animales por hectárea en invierno y entre 1.0-1.5 en la época de verano.

Este pasto necesita un tiempo de recuperación de 32-38 días, y puede ser utilizado cuando ha alcanzado una altura de 60-70 cm, Semple (1982).

El pasto Gamba fue el que tuvo el mejor rendimiento de materia seca determinándosele una carga animal de 1.8 U.A/ha.

Según Lazcano (1988), en potreros de Jaragua bien manejados se pueden mantener 3 animales por hectárea en invierno y en verano 1 animal por hectárea.

El tiempo de recuperación del Jaragua es de 30-35 días, el cual es suficiente para reponer las hojas y para que se acumulen reservas nutritivas, y la altura adecuada que debe tener al introducirse los animales al pastoreo es de 40-50 cm. Si se deja alcanzar todo su desarrollo, aumenta la cantidad de celulosa, se hace menos palatable y de bajo valor nutritivo, lo que da lugar a que el ganado lo deseche y desperdicie en su mayor parte. La altura del pasto a que se deben sacar los animales del pastoreo es de 10 cm pudiendo ser mayor pero nunca menor ya que los tallos altos favorecen un rebrote rápido, McClory(1989).

El pasto Jaragua conforme su rendimiento de materia seca se determinó una carga animal de 1.4 U.A/Ha.

Según Pastora(1995), el Angleton es resistente al pisoteo con una capacidad de carga de 1-1.5 U.A/Ha en invierno y en verano 0.5 U.A/Ha, el pastoreo puede iniciarse después de 8 meses de la siembra.

El período de recuperación es de 36-42 días, cuando el pasto ha alcanzado una altura de 40-50 cm, la cual es una altura adecuada para la introducción del ganado.

El pasto Angleton conforme su rendimiento de materia seca se determinó una carga animal de 1.5 U.A/Ha.

#### 4. CONCLUSIONES

**Los resultados de este ensayo permite concluir lo siguiente**

- El pasto Gamba fue el que presentó mejor comportamiento, en cuanto a producción, altura y cobertura.
- De acuerdo a los momentos de corte los pastos Gamba y Jaragua alcanzaron su mayor producción, altura y cobertura a los 40-45 días después del corte de uniformidad.
- De acuerdo a los momentos de corte el pasto Angleton alcanzo su mayor producción, altura y cobertura a los 30-35 días después del corte de uniformidad.
- No hubo diferencia significativa en ninguna de las (3) tres especies en cuanto a producción obtenida.
- Se determinó conforme la producción de materia seca que el pasto Gamba es el que soporta una mayor carga animal.

## 5. RECOMENDACIONES

-En el caso del pasto Gamba se recomienda sembrarlo en las zonas de Quezalguaque así como también en la zona de El Sauce (San Juan y Los Tololos). Dicho pasto obtuvo su mejor rendimiento en el 4to corte (45 ddcu), por lo que se recomienda el momento óptimo para la realización de su ensilaje.

-Se recomienda la siembra del pasto Jaragua en las Zonas de Salinas Grandes (León) y en El Sauce (San Juan y Los Tololos). Este pasto obtuvo su mejor rendimiento en el 4to corte (45 ddcu), por lo que se recomienda el momento óptimo para la realización de su ensilaje

-Para el pasto Angleton se recomienda sembrarlo en las zonas de Salinas Grandes (León) y en El Sauce (San Juan). Este pasto obtuvo su mejor rendimiento en el 4to corte (35 ddcu), por lo que se recomienda el momento óptimo para la realización de su ensilaje.

-Según los resultados obtenidos se recomienda la siguiente carga animal:

Gamba - 1.8 U.A/ha. En invierno.

Angleton - 1.5 U.A/ha. En invierno.

Jaragua - 1.4 U.A/ha. En invierno.

-Se recomienda seguir evaluando estas especies para obtener mejores resultados.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.) Agrostología.Nicaragua(1991). (Leguminosas, gramíneas y ensilajes.
- 2.) Banco Central de Nicaragua.Argentina (1990). Cartilla del ganadero, comité coordinador agropecuario.
- 3.) Centro Internacional de Agricultura tropical.1984. Evaluación de pasturas con animales.Alternativas metodologicas. Red Internacional de evaluación de pastos tropicales. CIAT.Cali.Colombia.
- 4.) Centro Internacional de Agricultura tropical 1987. Investigaciones de apoyo para la evaluación de pasturas red Internacional de evaluación de pastos tropicales CIAT. Cali;Colombia.
- 5.) Centro de Agricultura tropical.1989 Andropogon gayanus Kunth. Un pasto para los suelo ácidos del trópico. CIAT, Colombia.
- 6.) Centro Internacional de agricultura tropical,1993, pasturas tropicales, CIAT, cali, Colombia. Pág.40-41.
- 7.) Davies W. (1989). Explotación de pastos, traducido por José Sandoval Juárez, Doctor en veterinaria colaborador del CNIC.
- 8.) Garzón Morales Gustavo,Mexico(1990). Fundamentos de alimentación, manejo y sanidad bovina. Pág.89.
- 9.) Hughes Pearsón G.Mr .(1988). Explotación de pastos, Pág. 127,128.129.

- 10.) INTA (1993). Algunas consideraciones del pasto Angleton en Nicaragua
- 11.) Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA).(1995). Programa de pastos. Primer seminario taller sobre producción de pasturas.
- 12.) James, B.J.F.(1985). Utilización intensiva de pasturas.
- 13.) Jordan, León Hipolito.(1988). Forrajicultura y pasticultura Pág. 317
- 14.) Lascano, E. Carlos, Spain, N. Janes.(1988). Establecimiento y renovación de pasturas. CIAT.RIEPT; red Internacional de evaluación de pastos tropicales, Veracruz, México , Pág.181
- 15.) McClory, R.J.(1989). Introducción del cultivo de los pastos tropicales. Pág.24.
- 16.) Pastora,(1995),Especialista Interdisciplinario en pastos INTA.Región A-1, León- Nicaragua.
- 17.) Paladines, Lascano.1980. Recomendaciones para evaluar germoplasma bajo pastoreo en pequeños potreros. Universidad Católica de Chile, Pág.130-151.
- 18.) Pizarro,Esteban.(1984). Red Internacional de evaluación de pastos tropicales.
- 19.) Semple. Arthur T.(1982). Avances en pasturas cultivadas de pastos tropicales.
- 20.) Skerman, P.J. ; Riveros F. (1987). Gramíneas tropicales, organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Pág.353.

## **7. ANEXO**

## Anexo N° 1

Análisis estadístico del pasto  
Gamba (*Andropogon gayannus*)

Tratamiento	n° de tratamiento	Rendimiento promedio (kg/ha)	Altura promedio (cm)	Cobertura promedio (%)
1 Corte	1	1.330.0	40.0	69.5
2 Corte	2	1.724.0	56.0	80.0
3 Corte	3	2.921.0	63.0	79.25
4 Corte	4	3.173.5	49.5	87.5
x General		2.287.13	52.13	78.75
ANDEVA		N.S	N.S	N.S
C.V		61.857774		
STD		1.197.33	20.47	11.57

N.S = No significancia.

\* = Significancia.

Anexo N° 2

Analisis estadistico del pasto

Jaragua (*Hyparrhenia rufa*)

Tratamiento	n° de tratamiento	Rendimiento promedio	Altura promedio	Cobertura promedio
1 Corte	1	1.166.0	33.25	71.25
2 Corte	2	1.463.75	35.75	65.75
3 Corte	3	1.869.0	42.0	75.0
4 Corte	4	2.590.0	48.75	90.25
X General		1.777.19	39.69	75.56
ANDEVA		N.S	N.S	*
C.V		40.725102		
STD		966.66	15.05	13.81

N.S = No significancia

\* = Significancia

## Anexo N° 3

Analisis estadistico del pasto  
Angleton (*Dichanthium aristatum*)

Tratamiento	n° de tratamiento	Rendimiento promedio (kg/ha)	Altura promedio (cm)	Cobertura promedio (%)
1 Corte	1	1.655.0	28.75	66.25
2 Corte	2	1.789.75	34.75	65.75
3 Corte	3	1.798.0	34.5	74.5
4 Corte	4	2.480.75	38.75	71.75
X General		1.930.88	34.19	66.44
ANDEVA		N.S	*	*
C.V		31.564116		
STD		657.14	4.89	19.14

N.S = No significancia.

\* = Significancia.

**Anexo N°4**

**Precipitación promedio anual en (mm) en las zonas donde se realizo el ensayo.**

Mes	Salinas Grandes	Telica	Malpaisillo	El Sauce
Mayo	4.0	58.0	122.5	160.0
Junio	199.0	223.0	173.0	854.5
Julio	187.0	147.0	192.5	76.5
Agosto	435.0	649.0	364.0	1.639.0
Septiembre	192.0	273.0	492.6	739.0
Octubre	658.0	655.0	346.0	1.253.0
Noviembre	-	76.0	84.5	-
Diciembre	-	-	-	62.5
TOTAL	1.675.0	2.081.0	1.775.1	4.785.5

**Anexo N°5****Malezas de mayor importancia que se encontraron en el ensayo.**

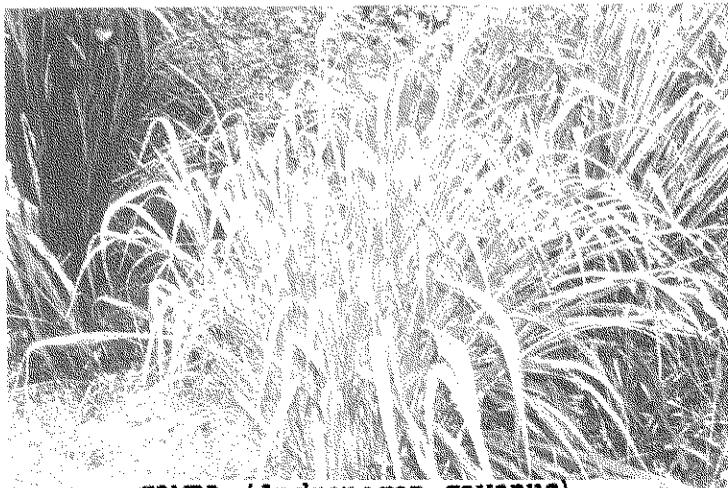
Nombre comun	Nombre científico	Familia
Flor amarilla	<u>Melampodium</u> <u>divaricatum</u> (L. Rich. ex pers)	(Compositae) Asteraceae.
Escoba	<i>Sida sp</i> (Burm)	Malvaceae.
Dormilona	<i>Mimosa pudica</i> (L)	(Leguminosae) Fabacea.
Coyolillo	<i>Cyperus rotundus</i> (L)	Cyperaceae.
Jiribilla	<i>Bothriochloa pertusa</i>	Gramínea.

**FOTOS DE LAS ESPECIES FORRAJERAS EN ESTUDIO**



JARAGUA (*Hyparrhenia rufa*)

30, D.D.C.U



GAMBA (*Andropogon gayanus*)

45, D.D.C.U



ANGLETON (*Dichanthium aristatum*)

35, D.D.C.U