

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

TESIS DE GRADO

**LONGITUD DE RAÍZ Y VALOR NUTRICIONAL DE CINCO
VARIETADES DE PASTOS EN DIFERENTES ESTADOS DE
MADUREZ**

AUTOR

ROBERTO RAFAEL RENDON GUERRA

DIRECTOR

Ing. RICARDO AUGUSTO LUNA MURILLO

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2011

**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**LONGITUD DE RAÍZ Y VALOR NUTRICIONAL DE CINCO
VARIEDADES DE PASTOS EN DIFERENTES ESTADOS DE
MADUREZ**

TESIS DE GRADO

**Presentado al Honorable Comité Técnico de la Unidad de Estudios a
Distancia como requisito previo para la obtención del título de**

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Lcdo. Héctor Castillo Vera M. Sc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Javier Guevara Santana M. Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Lauden Rizzo Zamora M. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Ricardo Luna Murillo
DIRECTOR DE TESIS

Quevedo – Ecuador

2011

CERTIFICACIÓN

Ing. Ricardo Luna Murillo, Director de Tesis, certifico: que la señor egresado **ROBERTO RAFAEL RENDÓN GUERRA** realizó la tesis titulada: **LONGITUD DE RAÍZ Y VALOR NUTRICIONAL DE CINCO VARIEDADES DE PASTOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ** bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

Ing. RICARDO LUNA MURILLO
DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN

Yo, **ROBERTO RAFAEL RENDON GUERRA** bajo juramento declaro que el trabajo aquí descrito es de mí autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

ROBERTO RAFAEL RENDON GUERRA

AGRADECIMIENTO

Agradezco con infinito afecto y cariño, a todos los profesionales, tutores-Maestros. Que gracias a ellos he culminado estos estudios superiores, gracias a su paciencia y dedicación para impartir su sabio conocimiento, de los cuales me he nutrido para poner en práctica en cada momento de mi vida profesional y en el trabajo.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, especialmente a la Unidad de Estudios a Distancia.

Ing. M. Sc. Roque Vivas Moreira, Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Ing. M. Sc. Guadalupe Murillo de Luna, Vicerrectora Administrativa y ex Directora de la Unidad de Estudio a Distancia.

Eco. M. Sc Roger Yela Burgos Director de la Unidad de Estudio a Distancia.

Ing. M Sc. Geovanny Suarez Fernández Coordinador del Programa Carrera Ingeniería Agropecuaria.

Al Comité de Investigación de la UED.

A los miembros del Tribunal. Lcdo. Héctor Castillo Vera M. Sc, Ing. Javier Guevara Santana M. Sc, Ing. Lauden Rizzo Zamora M. Sc, Ing. Ricardo Luna Murillo

Todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para la elaboración de la presente investigación.

DEDICATORIA

La fe, el esfuerzo y optimismo dedicado a los largo de los años de estudio, son el fruto de la gente que creyó en mi persona, apoyándome en todo sentido dándome la mano a través de la educación. Es por ello que este trabajo está dedicado a las personas que a los largo de mi vida me han dado la formación de ser persona.

Con mucho cariño a mi padre que me escuchó y me aconsejo hasta el último momento, a ti mamá que pusiste mano dura pero suave, y a todas aquellas personas que estuvieron a mi lado.

ROBERTO RAFAEL RENDON GUERRA

INDICE GENERAL

Capitulo		Página
I	INTRODUCCION	2
	1.1. Objetivos	2
	1.1.1. General	2
	1.1.2. Específicos	2
	1.2. Hipótesis	2
II	REVISION DE LITERATURA	3
	2.1. Pasto Andropogon gallanus	3
	2.1.1. Descripción	4
	2.1.2. Sinónimos	4
	2.1.3. Origen y distribución geográfica	4
	2.1.4. Adaptación	4
	2.1.5. Establecimiento	4
	2.1.6. Manejo	5
	2.1.7. Descripción técnica	5
	2.1.8. Usos	6
	2.2. Pasto estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst)	6
	2.2.1. Nombres comunes	6
	2.2.2. Descripción	6
	2.2.3. Distribución	6
	2.2.4. Suelo requisitos	7
	2.2.5. inflorescencia	7
	2.2.6. Siembra	7
	2.2.7. Composición del pasto estrella	7
	2.2.8. Manejo	8
	2.3. Pasto Bermuda (<i>Cynodon dactylon</i>)	8
	2.3.1. Nombre comunes	9
	2.3.2. Descripción	9
	2.3.3. Estado	10
	2.3.4. Distribución y Habitat	10
	2.3.5. Crecimiento <i>Cynodon dactylon</i>	10

2.3.6. Cultivo	11
2.4. Pasto Gordura (<i>Melinis minutiflora</i>)	12
2.4.1. Descripción	12
2.4.2. Uso y aplicaciones	12
2.4.3. Suelo	12
2.4.4. Humedad	12
2.4.5. Establecimiento	13
2.4.6. Capacidad para difundir	13
2.5. Pasto Janeiro (<i>Eriochloa Polystachya</i>)	13
2.5.1. Generalidades	13
2.5.2. Descripción	14
2.5.3. Distribución	15
2.5.4. Uso y aplicaciones	15
2.5.5. Adaptación	15
2.5.6. Habilidad de crecimiento	16
2.5.7. Usos	16
2.5.8. Siembra	16
2.5.9. Manejo	16
2.6. Investigaciones realizadas	17
III. MATERIALES Y METODOS	18
3.1. Localización y duración del experimento	18
3.2. Condiciones meteorológicas	18
3.3. Materiales y equipos	19
3.4. Factores en estudio	20
3.5. Diseño experimental y prueba de rango múltiples	20
3.6. Unidades experimentales y esquema del experimento	20
3.7. Mediciones experimentales	21
3.7.1. Biomasa forrajera (BF)	21
3.7.2. Longitud de raíz (cm)	21
3.7.3. Peso de raíz (g)	22
3.7.4. Peso de hojas	22

3.7.5. Peso de tallos	22
3.7.6. Relación hoja / tallo	22
3.7.7. Composición bromatológica	22
3.8. Manejo del experimento	22
IV. RESULTADOS	24
4.1. Efecto simple de las variedades de pastos	24
4.2. Efecto simple de las edades	26
4.3. Interacción variedades de pastos x edades	26
4.3.1. Longitud de raíz (cm)	26
4.3.2. Peso de raíz (g)	28
4.3.3. Peso de forraje (g)	29
4.3.4. Peso de hoja (g)	30
4.3.5. Peso (g)	31
4.3.6. Relación hoja:tallo	32
4.4. Composición bromatológica	33
V. DISCUSIÓN	35
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
VIII. RESUMEN	39
IX. SUMMARY	40
X. BIBLIOGRAFIA	41
XI. ANEXOS	43

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Principales características del <i>Andropogon gayanus</i>	3
2	Principales características del <i>Cynodon dactylon</i> .	9
3	Principales características del pasto Janeiro	14
4	Condiciones meteorológicas del sitio de investigación	18
5	Análisis de varianza	20
6	Esquema del experimento	21
7	Efecto simple de longitud de raíz (cm), peso de raíz (g), peso de forraje (g), peso de hoja (g), peso de tallo (g) relación hoja:tallo en cinco variedades de pasto. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	25
8	Efecto simple de longitud de raíz (cm), peso de raíz (g), peso de forraje (g), peso de hoja (g), peso de tallo (g) relación hoja:tallo en tres estados de madurez. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	27
9	Análisis bromatológico de cinco variedades de pasto en tres estados de madurez. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Interacción de la longitud de raíz (cm) en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	28
2	Interacción del peso de raíz (g) en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	29
3	Interacción del peso de forraje (g) en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	30
4	Interacción del peso de hoja (g) en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	31
5	Interacción del peso de tallo (g) en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	32
6	Interacción de la relación hoja: tallo en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	33

INDICE DE ANEXOS

Figura		Página
1	Raíces del pasto Janeiro a la edad de 60 días Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	44
2	Raíces del pasto <i>Andropogon gayanus</i> a la edad de 60 días Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	44
3	Raíces del pasto Bermuda a la edad de 60 días Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010	45

I. INTRODUCCIÓN

Gonzales (2002). Los nuevos sistemas agrícolas buscan la implementación de pastos de mayor adaptación y resistencia; pero esto depende de la variación de las condiciones de clima y suelo, características morfológicas y la extensión del sistema radicular que provocan cambios en el potencial productivo y persistencia de los pastizales.

Es notable como los elementos constitutivos del pastizal (raíz, tallo, hoja, inflorescencia) pueden ser ordenados en arquitecturas diferentes y según sea su distribución estructural tendrá implicaciones en la calidad de las praderas.

Los aspectos morfológicos y fisiológicos son determinantes en el tipo de utilización que de ellos se haga, de la época de uso o mejor momento para iniciar su explotación, y a su vez, del grado en que ésta se realice, si es más o menos intensa. La morfología o apariencia externa de las gramíneas es variable y determina si el manejo es para corte, heno o ensilaje; o si se emplearán para pastoreo.

Por otra parte, la raíz es el órgano generalmente subterráneo, especializado en fijación, absorción, transporte y almacenamiento de nutrientes de la planta, por tal motivo, es un factor primordial en el desarrollo de los pastizales, pero deberá presentar características capaces de acoplarse a diversas condiciones climáticas y de manejo.

Es importante la descripción minuciosa de especies forrajeras tropicales, con la finalidad de determinar tanto el patrón de crecimiento como la acumulación de materia seca en su ciclo biológico, ya que para cualquier variedad los aspectos agronómicos deben fundamentarse en su comportamiento ecofisiológico. Esta descripción del crecimiento del pasto es una herramienta útil para planificar su manejo agronómico.

Con tales antecedentes, este trabajo se justifica debido a que siempre se analiza y estudia el comportamiento agronómico y valor nutricional de los pastos y en algunos casos se descuida la parte más importante que es el sistema radicular; ya que la raíz es el órgano de sostén y por donde la planta extrae las sustancias nutritivas del suelo.

1.1 Objetivos

1.1.1. General

Evaluar la longitud de raíz y valor nutricional de cinco variedades de pastos en diferentes estados de madurez.

1.1.2. Específicos

Determinar la longitud de raíz en las variedades en estudio (*Andropogon gayanus*, *Estrella*, *Bermuda*, *Gordura*, *Janeiro*).

Estudiar el efecto de la edad de cosecha en el valor nutritivo de las cinco variedades de pastos.

1.2. Hipótesis

La mayor longitud de raíz se reporta en la variedad de *Andropogon gayanus*

La variedad de *Andropogon gayanus*, presentará el mejor valor nutritivo en los diferentes estados de madurez.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Pasto *Andropogon gayanus*

Bor (1973), el pasto o zacate llanero es un pasto forrajero robusto y útil de origen africano, sobre todo sobre suelos degradados. Pero, desafortunadamente escapa y forma poblaciones afuera de potreros, las cuales desplazan a la vegetación nativa y además representan un riesgo para edificios, carreteras y otra infraestructura, ya que pueden alimentar incendios muy calientes.

Las principales características del *Andropogon gayanus* se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Principales características del *Andropogon gayanus*

<i>Andropogon gayanus</i> – Andropogon, Gamba	
Familia:	Gramínea
Ciclo vegetativo:	Perenne, persistente
Adaptación pH:	4.0 – 7.5
Fertilidad del suelo:	Baja a media
Drenaje:	Buen drenaje, no soporta encharcamiento
m.s.n.m.:	0 – 1300 m
Precipitación:	700 a 3000 mm
Densidad de siembra:	6 – 8 kg ha ⁻¹
Profundidad de siembra:	1 cm
Valor nutritivo:	Proteína 7 – 10 %, digestibilidad 50 – 55 %
Utilización:	Pastoreo

Fuente: Peters *et. al.* (2003).

2.1.1. Descripción

Peters et. al. (2003), planta perenne de crecimiento erecto, de porte alto alcanzando hasta 3 m de altura; forma macollas hasta de 1m de diámetro y es rizo matoso. Tallos fibrosos delgados, hojas lanceoladas de 1m de longitud, es pubescente y con la nervadura central bien definida. Inflorescencia en forma de una panícula falsa; es una planta de días cortos.

Las raíces pueden penetrar a más de 3 m en el suelo.

2.1.2. Sinónimos

Bor (1973), registra los nombres *Andropogon guineensis* Steud.; *A. tomentellus* Steud. y *A. reconditus* Steud. como sinónimos.

2.1.3. Origen y distribución geográfica

Bor (1973). África tropical.

2.1.4. Adaptación

Peters et. al. (2003), crece bien desde 0 – 1000 m.s.n.m., las condiciones más favorables para *Andropogon gayanus* están con una precipitación de alrededor de 1000 mm y con 3 a 5 meses de sequía; rebrota rápidamente con las lluvias y es resistente a la quema. Se adapta bien a un alto rango de condiciones de suelos, tanto físicos como químicos, siendo mejor en suelos franco-arenosos y no tolera encharcamiento prolongado.

2.1.5. Establecimiento

Peters et. al. (2003), se propaga a través de semilla con una densidad de 6 – 8 kg/ha a 1 cm de profundidad además, en forma vegetativa utilizando plantas o cepas. Se asocia bien con *Stylosanthes guianensis*, *Arachis pintoi*, *Desmodium heterocarpon* o leguminosas volubles como *Centrosema* y *Pueraria*.

2.1.6. Manejo

Peters et. al. (2003), dependiendo del análisis de suelo y el uso se debe aplicar el 50% de la dosis de fertilizante aplicada en el establecimiento cada dos o tres años. Se puede manejar bajo pastoreo continuo o rotacional, resiste cargas altas hasta 4 animales / ha en invierno y 1 animal/ha en verano.

Peters et. al. (2003), el rebrote es muy rápido y tolera descansos menores de 30 días; dependiendo del ecosistema los períodos de descanso recomendados serían de 35 días en invierno y 42 días en verano. El primer pastoreo se puede hacer entre 4 y 6 meses de establecido.

2.1.7. Descripción técnica

Clayton, Harkman y Williamson. (2002).

- a) **Hábito y forma de vida:** Hierba perenne.
- b) **Tamaño:** De hasta 2.5 m de alto.
- c) **Hojas:** Alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en 2 porciones, la inferior llamada vaina que envuelve al tallo, y la parte superior de la hoja llamada lámina que es larga (de hasta 60 cm) y angosta (de hasta 2 cm), haciéndose angosta hacia la base; entre la vaina y la lámina, por la cara interna, se presenta una pequeña prolongación membranácea llamada lígula.
- d) **Inflorescencia:** Compuesta de pares de racimos (de hasta 9 cm de largo) más o menos envueltos en su base por una bráctea herbácea, lanceolada, de hasta 8 cm de largo.

2.1.8. Usos

Clayton, Harkman y Williamson. (2002). Se cultiva como especie forrajera, tanto en potrero como para corte. Se vuelve fibroso al madurar, así que es necesario aprovecharlo cuando está tierno, y cortarlo constantemente.

Es menos demandante de suelos fértiles que *Panicum maximum*, el pasto guinea, y se puede utilizar para recuperar terrenos degradados, con suelos alcalinos y altos en aluminio; también para barreras contra el viento. En África se utiliza para techos. Existen numerosas variedades mejoradas.

2.2. Pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst)

2.2.1. Nombres comunes

FAO (1997), pasto estrella gigante (Nigeria), pasto estrella africana (Australia), pasto estrella robusto.

2.2.2. Descripción

FAO (1997), una gran hierba robusta, no rizomatosas, de raíces profundas. El pasto estrella tiene dos variedades distintas: var. *nlemfuensis* es algo más fino y menos robusta que la var. Robusta y se asemeja a una *C. dactylon* muy grandes, excepto que no tiene rizomas. La inflorescencia tiene ocho y cincuenta y seis racimos, cada uno de 4-7 cm de largo.

2.2.3. Distribución

FAO (1997), Var. *nlemfuensis* se produce principalmente en Kenya, Uganda y Tanzania con enclaves pequeños en el Zaire y Etiopía. Var. robusta tiene una base similar con más representación en Etiopía y Zaire oriental.

2.2.4. Suelo requisitos

FAO (1997), cuenta con una amplia gama de fertilidad del suelo y puede movilizar y reciclar los nutrientes del subsuelo, especialmente el calcio, para compensar el aumento de la acidez de los altos niveles de sulfato de amoníaco de aplicación

2.2.5. Inflorescencia

Melendez, Gonzalez y Perez. (1980), consiste de entre 4 y 8 espigas. El fruto y la semilla son Una sola semilla fusionada a la pared del fruto. Se cultiva en el trópico, es Cultivada extensivamente para forraje.

Se desarrolla bien desde el nivel del mar hasta los 2.000 msnm, presenta buena adaptación a una amplia gama de suelos, su óptimo crecimiento se logra en suelos de textura franca de alta fertilidad, buen drenaje y pH cercano a la neutralidad. El calor, la salinidad y la sequía temporal no disminuyen su crecimiento y desarrollo siempre que exista alguna reserva hídrica en el suelo.

2.2.6. Siembra

Melendez, Gonzalez y Perez. (1980), se puede sembrar en cualquier época del año, es preferible que en época de lluvias se proceda a el sembrado.

Se realiza con material vegetativo representado por estolones y rizomas. Colocados al voleo o en hileras. La cantidad de estolones es de 1.200 a 2.000 Kg/ ha. No es necesario establecer un control de malezas.

2.2.7. Composición del pasto estrella

Meléndez, González y Pérez. (1980). el pasto estrella contiene de 11.1 a 16.9% en proteína cruda (PC), 61.3 a 81.4% en digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS), 66.2 a 77.7% en fibra detergente neutra (FDN), 35.5 a

45.4% en fibra detergente ácida (FDA) y de 1.8 a 2.7 Mcal/kg de energía metabolizable (EM).

Estrada (2001), al estudiar los pastos y forrajes para el trópico colombiano indica que el pasto estrella en el período de prefloración obtiene 15.85% de proteína y en la etapa de floración 11.81%.

2.2.8. Manejo

Romero (1997), este pasto posee una dinámica de crecimiento caracterizada por una rápida elongación de estolones, emisión y muerte de hojas, lo que origina que al cabo de tres a cuatro semanas, luego de un corte o pastoreo, comience a acumularse material vegetal muerto, principalmente de hojas y tallos vivos, pero significados que no son consumidos por los animales, formándose un colchón que obstaculiza el desplazamiento, el consumo y el crecimiento mismo del pasto.

En condiciones de buena cobertura, la altura de corte o el pastoreo no debe ser inferior a 15 cm, porque la respuesta de; pastizal se orienta hacia la reducción de; crecimiento vertical y se promueve la emisión horizontal de estolones, con hojas muy pequeñas y tallos que se significan, reduciendo la relación hoja / tallo y la calidad general del pastizal.

Romero (1997), este pasto soporta hasta 3 y 5 UA/ha, debiéndose poseer buenas condiciones de fertilidad y humedad en el suelo. Se recomienda además el uso de potreros pequeños (aproximadamente 1-2 ha) para garantizar un pastoreo uniforme y mejor aprovechamiento del material verde.

2.3. Pasto Bermuda *Cynodon dactylon*

Las principales características del Pasto Bermuda se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Principales características del *Cynodon dactylon*.

Nombre común	Capin melao
Nombre científico	<i>Melinis minutiflora</i> .
Otros nombres	Gordura, yaraguá, chopin, pasto melaza, hierba de Brasil.
Consumo	Pastoreo.
Clima favorable	Cálido. Entre 0 y 1.500 m.s.n.m.
Tipo de suelo	Suelos fértiles y con buen drenaje.
Tipo de siembra	Semilla, 10 - 15 kg de semilla por hectárea al voleo.
Plagas enfermedades	Sirve como controlador de garrapatas.
Toxicidad	No se han registrado casos.
Tolera	Suelos ácidos.
Asociaciones	<i>Kudzu, alfalfa y centrocema.</i>

Fuente: Animales y producción 2010

2.3.1. Nombres comunes

InfoJardin (2009), Bermuda, Grama, Grama fina, Gramilla, Gramina, Hierba bermuda, Pasto bermuda, Zacate de Bermuda, Pasto de las Bermudas

Forma un césped muy atractivo y de fácil mantenimiento. Indicada para céspedes de jardín y campos de deportes en las zonas mediterráneas. Se puede utilizar como especie única o en combinación con otras especies conociendo de antemano su carácter invasor y desequilibrante de la mezcla.

Es la planta del sol, del calor y de la luz. Cuando la temperatura baja de 10° C se detiene el crecimiento (latencia invernal), lo que provoca que las hojas amarillean y se amarronen.

InfoJardin (2009), rebrota con renovado brío con la llegada del buen tiempo. Tolera muy mal la sombra. Se reproduce vegetativamente por estolones.

2.3.2. Descripción

Leistner (2000), esta es una hierba perenne, que forman alfombras de espesor por medio de estolones y rizomas. Los culmos (tallos) echar raíces en los nudos inferiores. El limbo es aplanado con una punta afilada, y es peludo o glabro (sin pelos).

La vaina de la hoja es redonda y glabras; la lígula tiene un anillo de pelos cortos o una membrana. La inflorescencia consiste de 3-7 delgadas espigas de hasta 60 mm de largo, dispuestas en fase terminal en el eje. Las espiguillas son sésiles y sin una arista. Época de floración es de marzo a septiembre.

2.3.3. Estado

Leistner (2000), esta hierba se produce ampliamente en el sur de África y no se vea amenazada.

La mayoría de la gente no conservar esta hierba, ya que invade por todas partes, pero los agricultores lo utilizan para pastos. Jardineros protegerla cuando la planta como un césped decorativo.

2.3.4. Distribución y Hábitat

Leistner (2000), *Cynodon dactylon* se produce en casi todos los tipos de suelo sobre todo en suelo fértil, por ejemplo, suelos limosos. Es común en zonas alteradas, como jardines, bordes de caminos, exceso de pastoreo, zonas pisoteadas, las tierras no cultivadas, las localidades con altos niveles de nitrógeno, y se encuentra a menudo en lugares húmedos a lo largo de los ríos. Es apta para el cultivo en condiciones de secano.

No se distribuye ampliamente en los países del sur de África, en biomas tales como pastizales, sabanas, Nama Karoo y Fynbos.

2.3.5. Crecimiento *Cynodon dactylon*

Leistner (2000). Es muy fácil para plantarlo en el jardín como un césped e incluso para los pastos agrícolas. Sin embargo, no es recomendable para soluciones a corto plazo, ya que es tan difícil de erradicar. grama es adecuado para un césped permanente y las semillas también.

Es difícil de controlar mecánicamente y por lo tanto constituye un problema de malezas en las tierras cultivadas. Si bien no produce mucho mayor, su valor nutritivo es alto y crece rápidamente.

Algunas plagas de ella dependen para su alimentación, pero que no afectan el crecimiento de esta hierba. El pastoreo excesivo inhibe el crecimiento de este pasto.

2.3.6. Cultivo

Peters et. al. (2003). Las plantas propagadas por estacas fácilmente y enraizamiento. Método común es plantar raíces 30-60 cm de separación, en surcos, y para presionar hacia abajo con los pies. Las plantas se difundió muy rápidamente de los corredores raíces, que crecen más de 7,5 cm / día⁻¹. La siembra se hace mejor en tiempo húmedo para garantizar la germinación rápida. La mayoría de los cultivares son sembradoras pobres.

En otros, la propagación es por semillas, sembradas a razón de 7-9 kg / ha⁻¹. Plantas ceder terreno cobertura completa en 4-8 semanas cuando sprigged 30-45 cm.

Peters et. al. (2003). Tiene éxito en suelo tipos más y requiere de poco corte muy en suelos pobres. Para comprobar su propagación como una mala hierba, el arado profundo y excavación de la mano cuando hace calor y la exposición al sol puede ayudar a erradicar la bermuda. La tierra puede ser sembrada con trigo; métodos de cultivo necesarias para la cosecha de trigo de destruir esta hierba.

2.4. Pasto Gordura (*Melinis minutiflora*)

2.4.1. Descripción:

PIER (1999). Pasto perenne, los tallos a 90 cm de largo, ascendente; abundante follaje y fragante, con olor a melaza; láminas de hasta casi 1 m de longitud, a menudo rojizo, cubierta de una hilera de pelos; panículas de 10-20 cm de largo, delgadas, púrpuras cuando son jóvenes; espiguillas de menos de 2,5 mm de largo.

2.4.2. Usos y aplicaciones

PIER (1999). Usado como un establecimiento pionero-rápida para eliminar las malas hierbas y la cobertura del suelo trastornado, para el pastoreo, heno (pierde el olor con el secado), y ensilado . No favorecida para el corte y acarreo debido a los bajos, el crecimiento es denso, con un aroma fuerte.

2.4.3. Suelo

Gibs et al (1990). Crece en una variedad de suelos bien drenados, con texturas de superficie que van desde las arenas de arcillas medio. Tiende a crecer con más vigor en las laderas empinadas y los trozos de carretera. Tolerantes de baja fertilidad, pH 4,5 a 8,4. Responde a la mejora de fertilidad. Intolerante de la salinidad.

2.4.4. Humedad

Gibs (1990). Nativos o naturalizados en áreas con anuales precipitaciones entre cerca de 750 mm y 2.500 mm, y en su mayoría de alrededor de 1,000-2,000 mm.

Relativamente resistente en una estación seca de cuatro a cinco meses. No toleran el anegamiento o inundación.

2.4.5. Establecimiento

Gibs (1990), preparación de la tierra con el fuego o el cultivo en bruto suele ser adecuada. Semilla fresca tiene poca latencia, pero puede ser blanqueado con martillo para mejorar la germinación y el manejo de la semilla. Semilla puede contener 2-3 millones de cariopsis / kg⁻¹.

La semilla se siembra en muy 0.5-1 kg / ha⁻¹, ya sea de difusión sobre la superficie o se colocan muy superficialmente, no más de 2,5 cm, a veces bajo- sembrada con cultivos de cereales.

Establece rápidamente. También propagarse por estacas, que golpean con facilidad, y cubren el suelo rápidamente.

2.4.6. Capacidad para difundir

PIER (1999). Se propaga rápidamente en condiciones favorables, en virtud de estolones y dispersa por el viento de la semilla.

2.5. Pasto Janeiro (*Eriochloa polystachya*)

2.5.1. Generalidades

Peters et. al. (2003). Tiene el desarrollo de una graminácea. De la talla mediana, y puede alcanzar los 2 m de altura. Se trata de plantas siempre verdes y que mantienen las hojas por todo el arco del año. Estas plantas dan origen a un arbusto de forma redondeada. Las principales del pasto Janeiro se muestran en el Cuadro 3

Cuadro 3. Principales características del pasto Janeiro

Nombre común	Pasto Alemán
Nombre científico	<i>Echinochloa polystachya</i>
Otros nombres	Alemán, hierba de cayena, zacate alemán, janeiro.
Consumo	Pastoreo, más recomendable el pastoreo rotativo.
Clima favorable	Crece bien entre 0 y 1200 m. s. n. m.
Tipo de suelo	Con mediana a alta fertilidad, preferiblemente suelos húmedos o inundables. Arcillosos.
Tipo de siembra	La semilla es poco viable, se siembra por estolones o
Plagas y enfermedades	Gusano comedor de follaje, áfido amarillo (<i>Siva phlava</i>).
Toxicidad	No se han presentado casos.
Tolera	Aguachinamiento o inundaciones
No tolera	Verano o sequías muy extensas
Asociaciones	Con especies de <i>Centrocerma</i>

Fuente: Animales y Producción 2010

2.5.2. Descripción

Lara (2008). El pasto Janeiro (*Echinochloa polystachya* H.B.K.) es una gramínea perenne, muy robusta con tallos erectos cuando son jóvenes y decumbentes cuando adulta (son algo quebradizos). Su inflorescencia es una panícula abierta, las espiguillas son infértiles. En este género tenemos otros cultivares como son la *Echinochloa coloniao* L, es un pasto anual de una altura de 90 cm, con contenido de proteína de 13,8% a las cuatro semanas, la *Echinochloa frumentacea* Roxb, es otra gramínea anual.

Mientras que la *Echinochloa haploclada* es perenne y produce semilla sexual, existen otras gramíneas perennes, pertenecientes a este género, que producen rizomas tales como la *Echinochloa pyramidales* y la *Echinochloa stagnina* (retz), esta última produce tallos rastreros.

2.5.3. Distribución

Lara (2008). América del Norte: Mexico, EE.UU. - Florida, Louisiana, Texas.

Mesoamérica: Belice, Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Panamá.

Caribe: Antigua y Barbuda, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Martinica, Puerto Rico, Santa Lucía, Trinidad y Tobago.

América del Sur: Argentina, Bolivia, Brasil, Ecuador, Guyana Francesa, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay.

2.5.4. Usos y aplicaciones

Lara (2008), permanente de pastoreo en humedales naturales o pasturas donde producen grandes rendimientos de forraje palatable. Se utiliza para el pastoreo, ensilado y heno en Centroamérica.

Donde crecido en sistemas de pastoreo en Australia subtropical, en el agua de hasta 2 m de profundidad por períodos cortos, pero normalmente a 1 m, para complementar el párrafo gramínea (*Brachiaria mutica*), que crecen en el agua a 30 cm de profundidad.

2.5.5. Adaptación

Bernal (1994), es una gramínea forrajera que se adapta muy bien a terrenos “bajos”. Crece bien desde el nivel del mar hasta 1200 m el mejor desarrollo se obtiene en suelos muy húmedos, fértiles, medianamente fértiles o ácidos que por su textura pueden ser: arcillosos o franco arcillosos, soporta inundaciones prolongadas. En suelos bien drenados desaparece fácilmente. Precipitación pluvial superior a los 2100 mm, bien distribuida en el año

2.5.6. Hábito de crecimiento

Bernal (1994), crece en plantas aisladas, macolla bien y emite tallos gruesos y jugosos que alcanzan hasta 2 m de longitud. Produce buena cantidad de hojas y algunas inflorescencias que producen muy poca semilla. Las raíces son abundantes y relativamente superficiales.

2.5.7. Usos

Belalcázar, Durán y Lemus (1994), se utiliza en pastoreo y para ello se recomienda hacer la rotación de potreros. Se debe tener especial cuidado en evitar el sobrepastoreo; debido a su característica de lignificar poco y conservar su gustosidad los animales tienden a consumirlo completamente.

2.5.8. Siembra

Belalcázar, Durán y Lemus (1994), se establece por material vegetativo (cepas o tallos maduros). Sobre terreno bien preparado se coloca el material en surcos a 50 cm o en cuadro; se utilizan de 1000 a 1200 Kg/ha⁻¹ de material. El potrero se puede utilizar de 4 a 6 meses después de establecido.

Para un mejor éxito en la siembra ese material vegetativo debe ser obtenido de semilleros que han sido fertilizados con N.

2.5.9. Manejo

Belalcázar, Durán y Lemus (1994), cuando se inicia la floración se considera la época más adecuada para el pastoreo. En terreno inundable la altura del agua controla intensidad del pastoreo, en terrenos secos puede ser completamente consumido por el animal lo cual retrasa el rebrote y disminuye la población.

Se puede pastorear cada 45 días. El pastoreo continuo muy utilizado en algunas partes, puede disminuir la población después de algún tiempo.

2.6. Investigaciones realizadas

Espinal y Maldonado (2009), la investigación se efectuó en la finca experimental La María en el Programa de Pastos –Forrajes y Rumiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, se evaluaron dos factores en estudio: El factor (A), cinco variedades de Bracchiarias (a1: *Bracchiaria, decumbens* a2: *Bracchiaria brizantha*, a3: *Bracchiaria, humidicola*, a4: *Bracchiaria xaraés* y a5: *Bracchiaria hibrido (mulato)*); y el factor (B), cuatro edades de cosecha: (b1:21, b2: 42, b3: 63, y b4:84 días), se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo factorial cinco (variedades de Brachiarias) x cuatro (edades de cosecha), la unidad experimental estuvo constituida por una planta sembrada en un tubo de PVC de tres pulgadas de diámetro. Se evaluaron: Longitud de raíz (cm), Peso seco de raíz (g), Peso de forraje (g), Relación raíz:parte aérea, Peso de hoja (g), Peso de tallos (g), Relación hoja / tallo y Composición química y valor nutritivo.

La *Brachiaria* hibrido mulato presentó los valores más representativos en longitud de raíz, (121 cm), peso de raíz, (50,45 g), peso de hoja (86,80 g) y tallo (103,10 g) y los mejores niveles de proteína a los 42 días (9.38 hojas y 7.50 tallos) y a los 84 días (9.92 hojas y 8.38 tallos).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización y duración del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca Experimental “La María”, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en el Área de Pastos-Forrajes y Rumiología ubicada en el km 7 de la Vía Quevedo – El Empalme. En el Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos. Se encuentra entre las coordenadas geográficas de 01° 06’ de latitud Sur y 79° 29’ de longitud Oeste. A una altura de 73 metros sobre el nivel del mar.

La investigación tuvo una duración de 180 días de trabajo de campo.

3.2 Condiciones meteorológicas

El sitio experimental presenta las siguientes condiciones meteorológicas, que se detalla en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Condiciones meteorológicas del sitio de investigación

Datos meteorológicos	Promedio anual
Temperatura °C	29.33
Humedad Relativa %	86.00
Heliofanía, Horas/Luz/año	994.40
Precipitación, mm./año	1587.50
Clima	Tropical Húmedo
Zona Ecológica	Bosque húmedo tropical

Fuente: INAMHI; Anuario meteorológico de la Estación Experimental Pichilingue 2010

3.3 Materiales y equipos

Material vegetativo	Cantidad
• Material vegetativo de Pasto Estrella (Kg)	50
• Material vegetativo de Pasto Andropogon (Kg)	50
• Material vegetativo de Pasto Bermuda (Kg)	50
• Material vegetativo de Pasto Gordura (Kg)	50
• Material vegetativo de Pasto Janeiro (Kg)	50
Herramientas	
• Machetes	2
• Tubos de PVC de 1.50 m	90
• Mesas de madera	4
• Regla de cinco metros	1
• Cinta métrica o flexómetro	1
• Bomba de mochila de veinte litros	1
• Balanza de capacidad de cien kilogramos	1
• Balanza de un kilogramo	1
• Herbicidas (L.)	5
• Estacas	100
• Letreros	25
Equipos	1
• Computador	1
• Pen drive	1
• Cámara fotográfica	1
Útiles de oficina	
• Hojas (resma A4)	5
• Cuaderno de apuntes	1
• Lápices y esferos	4

3.4. Factores en estudio

Esta investigación planteó la evaluación de dos factores en estudio: El factor (A) fueron cinco variedades de pastos (a1: Andropogon; a2:Estrella; a3: Bermuda; a4: Gordura y a5: Janeiro y el factor (B); tres edades de cosecha: (b1:60; b2:81; b3:102 días)

3.5 Diseño experimental y prueba de rangos múltiples

Para el presente estudio se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial cinco pastos por tres estados de madurez con seis repeticiones. El análisis de varianza y el esquema del experimento se presentan en el Cuadro 5. Para la diferencia entre las medias de los tratamientos se empleará la prueba de rango múltiple de Tukey al 95% de probabilidad.

Cuadro 5. Análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de Libertad
Tratamientos	$t - 1$	14
Factor A = Pastos	$a - 1$	4
Factor B = Edades	$b - 1$	2
Interacción A x B	$(a - 1) (b - 1)$	8
Error	$t(r - 1)$	75
Total	$(t * r) - 1$	89

3.6 Unidades experimentales y esquema del experimento

La unidad experimental estuvo constituida por una planta, la cual fue sembrada en un tubo de PVC y se le asignó la fecha de la cosecha (60, 81 y 102 días). El experimento se detalla en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Esquema del experimento

Pastos	Edades (días)	Repetición	U.E	Plantas /tratamiento
Andropogon gallanus	60	6	1	6
	81	6	1	6
	102	6	1	6
Estrella	60	6	1	6
	81	6	1	6
	102	6	1	6
Bermuda	60	6	1	6
	81	6	1	6
	102	6	1	6
Gordura	60	6	1	6
	81	6	1	6
	102	6	1	6
Janeiro	60	6	1	6
	81	6	1	6
	102	6	1	6
Total				120

3.7. Mediciones experimentales

Para efectuar la evaluación de las siguientes variables se realizó la medición de cada variable en todas las edades de corte (60, 81, 102 días).

3.7.1. Biomasa forrajera (BF)

Para la evaluación de la biomasa forrajera, se utilizó las plantas de la tubos que correspondían a la unidad experimental, la masa forrajera se la obtuvo al separar la parte foliar de la radicular. Cada muestra fue lavada para remover partículas de suelo y cualquier otro contaminante.

3.7.2. Longitud de raíz (cm)

Se midió longitudinalmente con un flexómetro en todas las edades, desde la superficie del suelo hasta el tope de la planta.

3.7.3. Peso de raíz (g)

Para el cálculo de esta variable se consideró el peso seco de las unidades experimentales que fueron pesadas después de haberlas lavado y extraído toda la tierra.

3.7.4. Peso de hojas

Para el parámetro referido, se tomó en cuenta el peso de hojas de cada unidad experimental después de cada corte.

3.7.5. Peso de tallos

En la realización de este factor, se registró los pesos de tallos de las unidades experimentales bajo estudio en las tres edades de cosecha.

3.7.6. Relación hoja/ tallo

Una vez tomado los datos de las hojas y los tallos, se estableció la respectiva relación.

3.7.7. Composición bromatológica

Las muestras de las plantas recolectadas, se enviaron al laboratorio para realizar los respectivos análisis bromatológicos.

3.8. Manejo del experimento

Para el inicio de la investigación se acumulo suelo del Área de Pastos y Forrajes para ser mezclado con abono orgánico (humus), luego de esto se procedió a llenar los tubos de PVC de 1.50 m que estaban recubiertos con plástico.

El material vegetativo de los pastos se lo consiguió del Jardín de Pastos y Forrajes de la Unidad de Investigación Científica y Tecnológica, se sembró una planta en cada tubo a la cual se le asignó la fecha en que debía ser evaluada.

A los 60, 81 y 102 días se evaluaron los pastos en cada una de las variables descritas. Para el peso del forraje, raíz, hojas y tallos se utilizó una balanza de precisión. Debido a las condiciones climatológicas en las que se realizó la investigación se procedía a efectuar riegos cada siete días.

Las muestras de los pastos se enviaron a los laboratorios AGROLAB en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados para los análisis bromatológicos.

IV. RESULTADOS

4.1. Efecto simple de las variedades de pastos

La mayor longitud de raíz se presenta en el pasto Janeiro con 102.78 cm y la menor longitud en el pasto Bermuda con 90.67 cm.

El mayor peso de raíz y forraje se observa en el pasto Janeiro con 42.73 y 68.50 g respectivamente. Los menores pesos se reportan en el *Andropogon gallanus* para peso de raíz con 20.18 g y para el peso de forraje el pasto Estrella con 28.82 g presentando diferencias estadísticas para ambas variables.

Para el peso de hoja y tallo los valores más altos los registra el pasto Janeiro con 31.71 y 24.67 g respectivamente, los menores valores se observan en el pasto Estrella con 11.38 g y pasto Gordura con 9.83 g.

La relación hoja:tallo más alta se logra en el pasto Gordura con 2.13 y la menor relación con el pasto Estrella 1.07 presentando diferencias estadísticas. Cuadro 7.

Los coeficientes de variación dentro de esta investigación son elevados debido a la variabilidad que existió dentro de las unidades experimentales empleadas.

Cuadro 7. Efecto simple de longitud de raíz (cm), peso de raíz (g), peso de forraje (g), peso de hoja (g), peso de tallo (g) relación hoja:tallo en cinco variedades de pasto. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010

Pastos	Longitud de raíz (cm)	Peso raíz (g)	Peso forraje (g)	Peso hoja (g)	Peso tallo (g)	Relación hoja:tallo
Andropogon gallanus	99.33 a	20.18 b	38.80 ab	18.31 ab	15.99 ab	1.16 b
Estrella	96.83 a	27.88 ab	28.82 b	11.38 b	12.33 b	1.07 b
Bermuda	90.67 a	25.11 ab	31.29 b	12.68 ab	13.34 b	1.10 b
Janeiro	102.78 a	42.73 a	68.50 a	31.71 a	24.67 a	1.21 b
Gordura	96.53 a	25.33 ab	29.88 b	18.32 ab	9.83 b	2.13 a
CV(%)	22.77	68.52	90.20	114.77	72.25	69.12

4.2. Efecto simple de las edades

A la edad de 81 días se presentó la mayor longitud de raíz con 111.07 cm y la menor longitud a los 60 días con 86.95 cm presentando diferencias estadísticas.

El mayor peso de raíz, forraje, hoja y tallo se observa a la edad de 60 días con 32.36; 58.65; 35.07 y 20.66 g respectivamente, los menores valores se registran a la edad de 102 días con 23.13; 20.49; 9.12 y 7.35 g correspondientemente, presentando diferencias estadísticas significativas.

La mayor relación hoja:tallo se registra a la edad de 60 días con 2.10 y la menor relación a la edad de 81 días con 0.65 presentando diferencias altamente significativas. Cuadro 8.

4.3. Interacción variedades de pastos x edades

4.3.1. Longitud de raíz (cm)

A la edad de 81 días se obtiene en todos los pastos la mayor longitud de raíz sobresaliendo el *Andropogon gallanus* con 117.33 cm, existiendo una interacción entre la edad de 60 y 102 días.

El pasto Estrella con 84.50 y 89.67 cm al igual que el pasto Bermuda con 85.00 y 81.33 cm presentan una interacción en las edades de 60 y 102 días.

Cuadro 8. Efecto simple de longitud de raíz (cm), peso de raíz (g), peso de forraje (g), peso de hoja (g), peso de tallo (g) relación hoja:tallo en tres estados de madurez. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010

Edad (días)	Longitud de raíz (cm)	Peso raíz (g)	Peso forraje (g)	Peso hoja (g)	Peso tallo (g)	Relación hoja:tallo
60	86.95 b	32.36 a	58.65 a	35.07 a	20.66 a	2.10 a
81	111.07 a	29.24 a	39.24 ab	11.25 b	17.68 a	0.65 c
102	93.67 b	23.13 a	20.49 b	9.12 b	7.35 b	1.26 b
CV(%)	20.27	71.81	88.43	101.24	69.41	59.65

El pasto Janeiro a los 102 días obtuvo 105.67 cm existiendo una interacción con la edad de 81 días en donde presenta 110.50 cm. Figura 1.

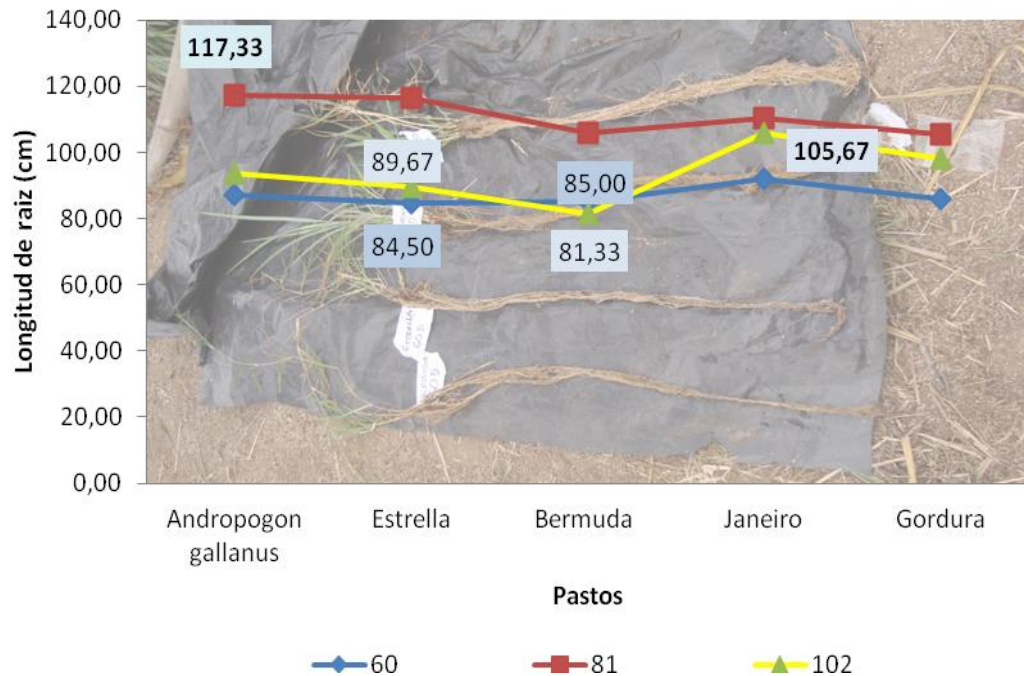


Figura 1. Interacción de la longitud de raíz (cm) en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010

4.3.2. Peso de raíz (g)

El mayor peso de raíz con 54.95 y 45.39 g se obtiene en el pasto Janeiro a los 60 y 81 días, a los 102 día el mayor peso de raíz se presenta en el pasto Estrella con 30.07 g, existe una interacción de las tres edades en el pasto Bermuda con 25.50; 24.57 y 25.17 g.

El pasto Gordura presenta una interacción a los 60 y 102 días con 19.34 y 19.37 g respectivamente. Figura 2.

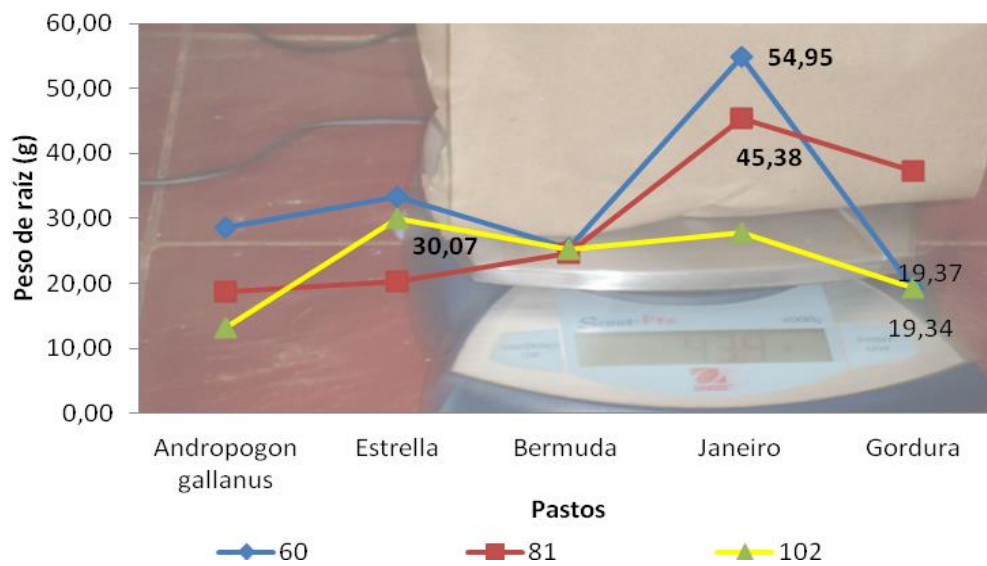


Figura 2. Interacción del peso de raíz (g) en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010

4.3.3. Peso del forraje (g)

El mayor peso del forraje se logró en el pasto Janeiro en la edad de 60 y 81 días con 124.17 y 60.15 g respectivamente, a la edad de 102 días se presenta un efecto lineal para los pesos de todos los pastos, existe una interacción en el pasto Bermuda para la edad de 81 y 102 días con 28.95 y 24.36 g respectivamente. Figura 3.

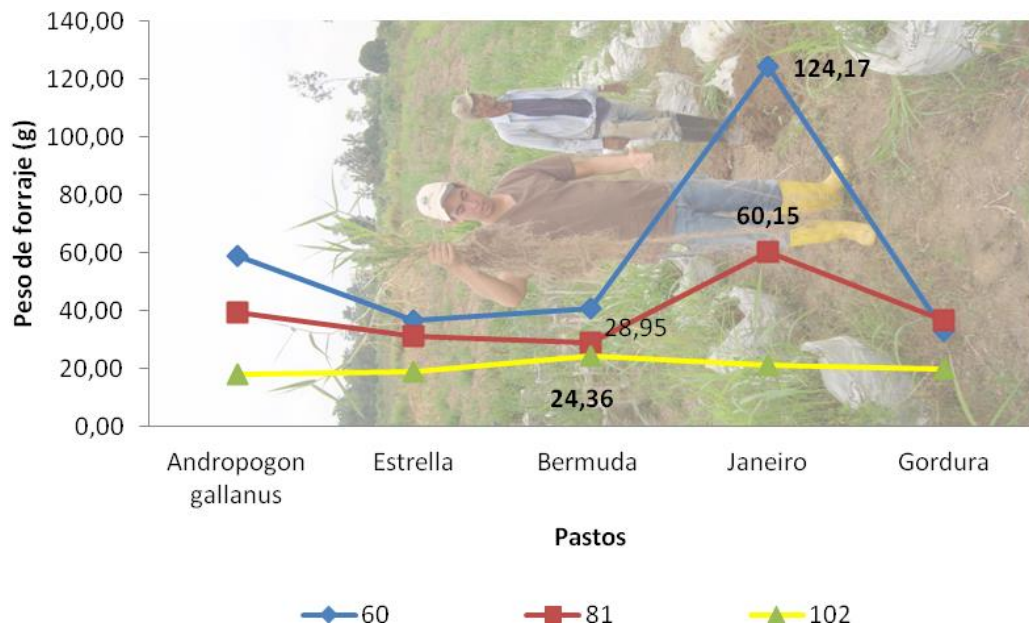


Figura 3. Interacción del peso de forraje (g) en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010

4.3.4. **Peso de hoja (g)**

El pasto Janeiro a la edad de 60 días muestra el mayor peso de hojas con 73.05 g. El pasto Gordura presenta una interacción a la edad de 60 y 81 días con 22.02 y 22.88 g respectivamente.

El pasto Estrella registró los valores de 5.25 y 7.12 g a la edad de 81 y 102 días, el pasto Bermuda presenta el valor más alto a la edad de 102 días con 12.17 g. Figura 4.

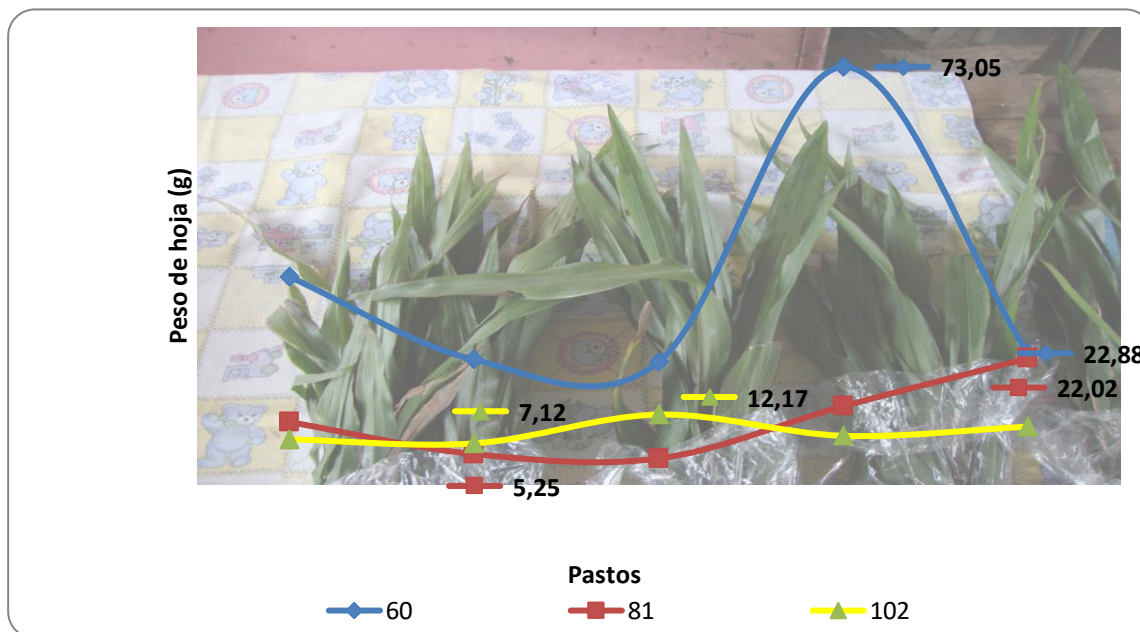


Figura 4. Interacción del peso de hoja (g) en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010

4.3.5. **Peso de tallo (g)**

En la Figura 5 se presenta los mayores valores de peso de tallo en el pasto Janeiro a la edad de 60 y 81 días con 36.20 y 30.30 g.

A los 102 días igual que para el peso de forraje los pastos presentan una tendencia rectilínea sobresaliendo el pasto Bermuda con 8.22 g.

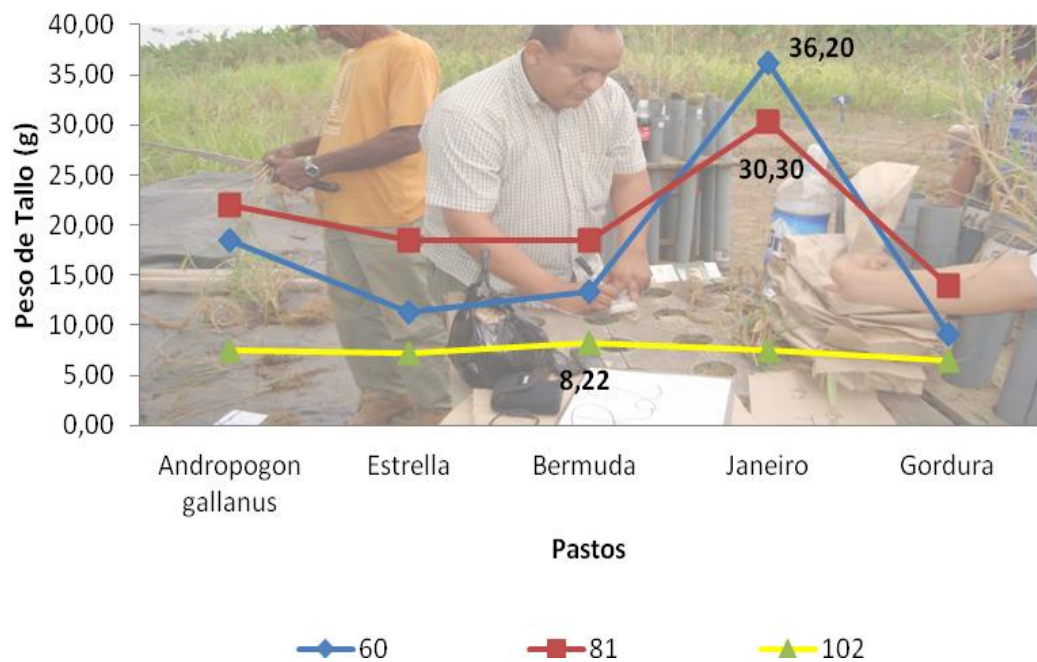


Figura 5. Interacción del peso de tallo (g) en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010

4.3.6. Relación hoja: tallo

El pasto Gordura presenta la mejor relación hoja : tallo en todas las edades con 2.85; 1.83 y 1.71, existiendo una interacción a los 60 y 102 días para el pasto Bermuda con 1.48 y 1.55 respectivamente. Figura 6

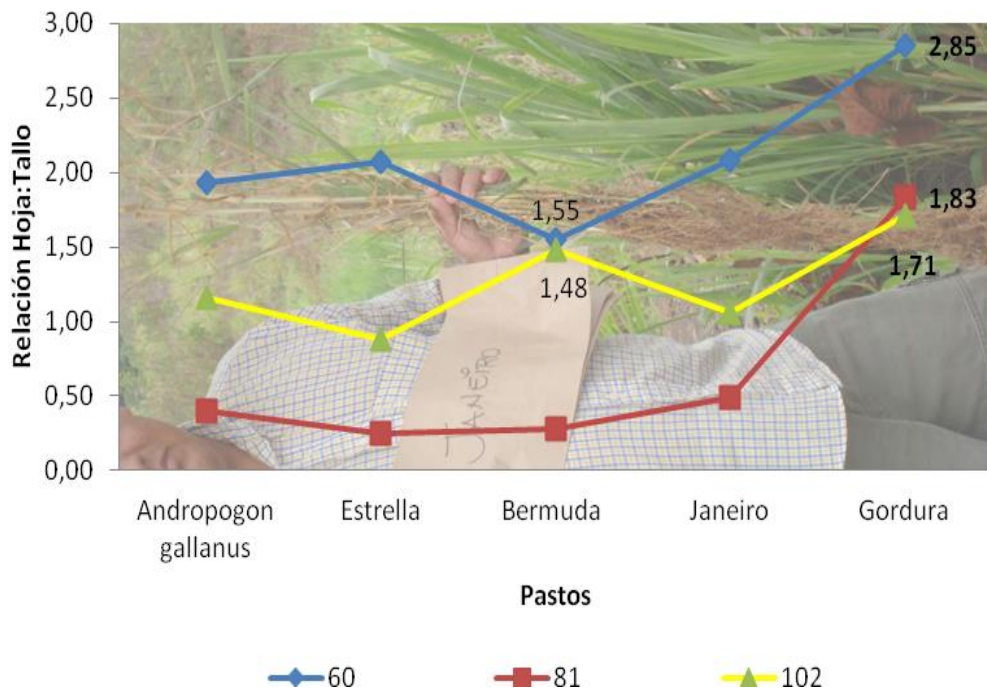


Figura 6. Interacción de la relación hoja: tallo en tres estados de madurez de cinco variedades de pastos. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010

4.4. Composición bromatológica

A los 60 días el mayor nivel de proteína se obtuvo en el pasto Estrella con 7.25%, el pasto Bermuda a los 81 y 102 días obtuvo 7.75 y 10.78 % de proteína respectivamente.

Los mayores niveles de fibra se presentará en el pasto Estrella a los 60 días (41.90%), pasto Andropogon gallanus a los 81 días (43.30%) y Bermuda a los 102 días (33%). Cuadro 9

Cuadro 9. Análisis bromatológico de cinco variedades de pasto en tres estados de madurez. Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010

Pasto	Edades	Humedad (%)	Materia seca (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)	Fibra (%)	E.L.N.N (%)
Andropogon gallanus	60	53.06	46.94	7.02	3.62	7.56	41.40	40.40
	81	9.94	90.06	5.62	3.31	14.07	43.30	33.70
	102	20.17	79.83	9.08	2.01	7.79	25.30	55.82
Estrella	60	52.21	47.79	7.25	2.92	7.92	41.90	40.01
	81	9.42	90.58	6.75	1.80	15.22	38.20	38.03
	102	27.11	72.89	10.01	2.01	8.75	30.70	48.53
Bermuda	60	54.09	45.91	6.82	2.70	8.06	35.90	46.52
	81	9.38	90.62	7.75	1.92	11.96	42.50	35.87
	102	23.59	76.41	10.78	2.83	9.51	33.00	43.88
Janeiro	60	56.09	43.91	6.52	3.94	6.94	36.30	46.30
	81	11.82	88.18	6.70	2.61	12.96	35.20	42.53
	102	31.10	68.90	9.21	3.69	12.58	23.40	51.12
Gordura	60	55.00	45.00	6.50	2.06	6.56	37.00	47.88
	81	12.45	87.55	5.57	1.16	9.07	27.50	56.70
	102	19.64	80.36	8.90	1.16	9.07	27.50	56.70

Fuente : Laboratorios AGROLAB Santo Domingo de los Tsáchilas

V. DISCUSION

Al analizar la longitud de raíz de los pastos *Andropogon gallanus*, Estrella, Bermuda, Janeiro y Gordura se observa que la mayor longitud se registró a los 81 días con valores desde 105.50 a 117.33 cm valores que son inferiores a los reportados por Espinal y Maldonado (2009) quienes evaluaron la longitud de raíces de cinco variedades de *Brachiaria*, las cuales tienen características similares al *Andropogon gallanus* que soportan p H de 4.0 -7.5 con lo que se acepta la primera hipótesis **“La mayor longitud de raíz se reporta en la variedad de *Andropogon gayanus*”**

El mayor peso de raíz y forraje se reportaron en el pasto Janeiro a los 60 días con 54.95 g y 124.17 valores similares a los obtenidos por Espinal y Maldonado (2009) quienes obtienen en la B. mulato 50.45 g a los 84 días y 124 g en B. humidicola a los 63 días.

Los valores de peso de hoja y tallos son inferiores a los encontrados por Espinal y Maldonado (2009) quienes en la B híbrido mulato a los 84 días reportán 86.80 y 103,10 g.

El pasto Gordura presentó los mayores valores para la relación hoja:tallo siendo superior a los reportados por Espinal y Maldonado (2009) quien en B. humidicola a los 42 días reporta 2.32.

En relación al valor nutritivo el pasto Estrella y Bermuda obtienen los niveles más altos de proteína en las edades de 60, 81 y 102 días respectivamente. Sin embargo son inferiores a los reportados por Estrada (2001) y Melendez. González y Perez (1980) quienes reportan niveles de proteína desde 11.10 a 16,90% de proteína.

Cabe mencionar que los análisis bromatológicos concuerdan con varios autores como Peters *et al* (2003) quienes indican que el *Andropogon gayanus* tiene un valor proteico de 7-10% de proteína debido a esto se rechaza la segunda hipótesis **“La variedad de *Andropogon gayanus*, presentará el mejor valor nutritivo en los diferentes estados de madurez”**.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados se plantean las siguientes conclusiones:

La mayor longitud de raíz se presenta en el pasto *Andropogon gallanus*

El mayor peso de raíz y peso de forraje se logró con el pasto Janeiro a los 60 y 81 días.

El mayor peso de hojas y tallos se obtiene en el pasto Janeiro a los 60 días .

El pasto Gordura logra las mejores relaciones hoja: tallo

Los niveles más alto de proteína lo presentan los pasto Estrella y Bermuda en los tres estados de madurez.

VII. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones recomendamos :

Realizar un estudio similar de la longitud de las raíces de las variedades de pasto en época lluviosa para poder evaluar otras edades de cosecha.

Efectuar estudios sobre el comportamiento agronómico y valor nutricional de los cinco pastos en parcelas con mayor dimensión.

Divulgar las bondades agronómicas y valor nutricional que tienen estos pastos en época seca.

VIII. RESUMEN

Los pastos son la fuente de alimentación más económica para los animales monogástricos y poligástricos es por ello que debe estudiarse a fondo cada una de las partes principales de que conforman los pastos como es el caso de las raíces.

La investigación se planteo como objetivos evaluar la longitud de raíz y valor nutricional de cinco variedades de pastos en diferentes estados de madurez y estudiar el efecto de la edad de cosecha en el valor nutritivo. Se desarrollo en la Finca Experimental La María de UTEQ en el Área de Pastos-Forrajes y Rumiología, los pastos evaluados fueron: *Andropogon gayanus*, Estrella, Bermuda, Gordura y Janeiro en las edades de 60, 81 y 102 días.

Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial cinco pastos por tres estados de madurez con seis repeticiones y una planta como unidad experimental, se tomaron las mediciones experimentales: Biomasa forrajera (g), longitud (cm) y peso de raíz (g), peso de hojas y tallos (g), relación hoja:tallo y la composición bromatológica.

El pasto *Andropogon gallanus* alcanzó la mayor longitud de raíz con 117.33 cm a los 81 días, el mayor peso de raíz, forraje, hojas y tallos se encontró con el pasto Janeiro a los 60 días con 54.95; 124.17; 73.05 y 36.20 g, la mejor relación hoja:tallo se presentó en el pasto Gordura en las tres edades.

Los niveles de proteína más altos se presentaron a los 60 días en el pasto Estrella (7.25%) y en el pasto Bermuda a los 81 y 102 días (7.75 y 10.78%)

IX. SUMMARY

Grasses are the most economical power source for monogastric animals and polygastric is why it must be studied in depth each of the main parts that make up the grass as in the case of the roots.

The research therefore seeks to assess root length and nutritional value of five varieties of grasses in different stages of maturity and to study the effect of age on the nutritive value crop. Was developed at the Experimental Farm UTEQ The Mary Area Forage and Pasture-Rumiología, pastures were evaluated: *Andropogon gayanus*, Star, Bermuda, and Fat Janeiro ages 60, 81 and 102 days.

We used a Completely Randomized Design (CRD) with factorial arrangement of five pasture for three stages of maturity with six replications and one plant as experimental unit, experimental measurements were taken: forage biomass (g), length (cm) and weight root (g), weight of leaves and stems (g), leaf: stem and bromatological composition.

The grass *Andropogon gallanus* reached the highest root length of 117.33 cm at 81 days, the greater weight of roots, hay, leaves and stems were found with grass Janeiro at 60 days with 54.95, 124.17, 73.05 and 36.20 g, better leaf: stem ratio was presented at the grass fat at three ages.

The highest protein levels were presented to 60 days in the Star grass (7.25%) and Bermuda grass at 81 and 102 days (7.75 and 10.78%)

X. BIBLIOGRAFIA

BELALCÁZAR D.; DURÁN C.; LEMUS L. 1994. "Especies Forrajeras Tropicales de Interés para Pasturas en suelos Ácidos de Colombia". CIAT. Pp. 134-139.

BERNAL E. "Pastos y Forrajes Tropicales". ED. Banco Ganadero, 1994. Pp. 365-367.

BOR. N. 1973. "Pastos de Burma, Ceylon, India and Pakistan". Pp. 150-153.

CLAYTON W., HARMAN K. T. Y WILLIAMSON, H. 2002. World Grass Species: Descriptions, Identification, and Information Retrieval. Pp. 23 - 27

ESPINAL, Y y MALDONADO F. 2009 Longitud de raíces de cinco variedades de pastos Brachiaria. Tesis de grado Ingeniero Agropecuario Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Unidad de Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial. Quevedo – Ecuador 48 p.

ESTRADA, J 2001 Pastos y Forrajes para el trópico colombiano Principales especies de gramíneas y leguminosas y arvenses. Editorial Universidad de Caldas Colección Ciencias Agropecuarias. Colombia 223-307 p

FAO 1997. "Pasto estrella". Disponible en: <http://www.fao.org/ag/AGP/agpc/doc/gbase/data/Pf000209.HTM>. Consultado el 23 de julio del 2010.

INFOJARDIN 2009. Disponible en: <http://fichas.infojardin.com/cesped/cynodon-dactylon-bermuda-grama-fina-gramilla-pasto-bermuda.htm>. Consultado el 23 de julio del 2010.

GIBBS R., WATSON L., KOEKE R M., SMOOK L., BARKER N., ANDERSON H. Y DALLWITZ M. 1990. "Las gramíneas de África del Sur". págs. 212. Instituto de Investigación Botánica: Pretoria.

GONZALES A. 2002. "Adaptación y producción de gramíneas forrajeras en Jalisco, México". Disponible en: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/PAST1826.pdf. Consultado el 30 de julio del 2010.

LARA C. 2008. "Forrajes Tropicales - Echinochloa polystachya". Disponible en: <http://forrajestropicales201.blogspot.com/2008/05/echinochloa-polystachya.htm> I. Consultado el 30 de julio del 2010.

LEISTNER M. 2000. "Semillas de plantas del sur de África: las familias y géneros". Págs. 12- 14. Instituto Nacional de Botánica, Pretoria.

MELENDEZ, F.; GONZALEZ, A. y PEREZ, J. 1980. "El pasto estrella africano". México. Pp. 55 y 99 1997.

PETERS J., FRANCO H., SCHIMDT A., HINCAPIÉ B. 2003. "Especies forrajeras Multipropósito: Opciones para productores de Centroamérica". Publicación CIAT No. 333.

PIER (Pacific Island Ecosystem) 1999. "*Melinis minutiflora*". Disponible en: http://www.hear.org/pier/species/melinis_minutiflora.htm. Consultado el 2 de agosto del 2010.

ROMERO C. 1997. "Manejo del pasto estrella en bajo Tocuyo, estado Falcón: II. Aspectos Zootécnicos". Disponible en : http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd55/pasto.htm Consultado el 30 de julio del 2010.

XI. ANEXOS



Figura 1. Raíces del pasto Janeiro a la edad de 60 días Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010



Figura 2. Raíces del pasto Andropogon gayanus a la edad de 60 días Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010



Figura 3. Raíces del pasto Bermuda a la edad de 60 días Finca La María UTEQ – UICYT- UED 2010