



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGROPECUARIA**

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE TRES ESPECIES
FORRAJERAS EN MANGLARALTO, SANTA ELENA”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

**MAIDA MARLOVÍ SUÁREZ LAÍNEZ
PABLO ANDRÉS NEIRA SANTISTEVAN**

LA LIBERTAD - ECUADOR

2014

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGROPECUARIA**

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE TRES ESPECIES
FORRAJERAS EN MANGLARALTO, SANTA ELENA”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

**MAIDA MARLOVÍ SUÁREZ LAÍNEZ
PABLO ANDRÉS NEIRA SANTISTEVAN**

LA LIBERTAD - ECUADOR

2014

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro más profundo agradecimiento a Dios, por la vida, por darnos fe, fortaleza y la sabiduría para poder culminar con éxito unos de los objetivos tan anhelados de nuestras vidas.

Dejamos constancia de nuestra gratitud a la Universidad Estatal península de Santa Elena que confió en nosotros, porque no solo nos dio el conocimiento, sino nuestra formación para ser profesionales capaces de responder positivamente los desafíos de la sociedad.

Al Ing. Néstor Acosta, Ing. Ángel León Mejía, Ing. Mercedes Arzube y en especial al Ing. M.Sc. Néstor Orrala Borbor, tutor de nuestro trabajo de graduación, quienes con su gran empeño y dedicación nos ayudaron para que esta investigación sea todo un éxito.

Maída Marloví Suárez Laínez

Pablo Andrés Neira Santistevan

DEDICATORIA

A mi Padre Dios por ser mi fuerza, mi fé y mi vida.

Con mucho cariño a mis padres Pedro Suárez y Martina Laínez, a mis hermanos y más familiares, quienes con su sacrificio, amor y entrega me apoyaron con responsabilidad en el desarrollo y culminación de este trabajo de graduación.

A mí querido y estimado esposo José De los Santos, por su apoyo incondicional y confianza en el desarrollo y culminación de este trabajo de graduación.

Dedico de manera especial a mis tres hijas Nadia, Emely y MaidaValeska, por ser mi fortaleza y mi fuente de inspiración.

MáidaMarloví Suárez Laínez

DEDICATORIA

A mis padres Francisco Neira y Juana Santistevan, quienes han sido soporte y compañía durante todo el período de estudios, moral y económicamente..... los quiero mucho.

A mi hijo, quien fue uno de los motores que me dio fuerza para seguir adelante en esta etapa de mi vida profesional.....te amo.

A Marjorie Tomalá, quién me brindó su apoyo incondicional.....te amo.

A mis hermanos Simón, Wilin, Milton, Jairo, Fabián, Eleno, Ider, juntos me dieron un apoyo incondicional. Además es grato dedicar este trabajo de graduación al Señor Félix Baquerizo y Esposa.

Pablo Andrés Neira Santistevan

Por ser una investigación emprendida por el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), de la Facultad de Ciencias Agrarias, el presente trabajo es responsabilidad de las autoridades y la propiedad intelectual del referido Centro y por ende de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Antonio Mora Alcívar, MSc.
DECANO DE LA FACULTAD

Ing. Andrés Drouet Candell
DIRECTOR DE ESCUELA

Ing. Ángel León Mejía, MSc.
PROFESOR TUTOR

Ing. Julio Villacrés Matías, MSc.
PROFESOR DEL ÁREA

Ab. Milton Zambrano Coronado, Mgs.
SECRETARIO GENERAL PROCURADOR

ÍNDICE GENERAL

	Pag.
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Hipótesis	5
2 REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1 Definición de pasto y forraje	6
2.1.1 Clasificación de los pastos	7
2.1.1.1 Por su forma o hábito de crecimiento	7
2.1.1.2 Por su composición química	7
2.1.2 Sistema de siembra	8
2.1.3 Época de siembra	9
2.1.4 Calidad de los pastos tropicales	9
2.1.5 Valor nutritivo de los pastos y forrajes	9
2.1.6 Frecuencia y altura de cortes	10
2.1.7 Fertilización de los pastos	11
2.1.8 Producción y calidad forrajera	12
2.2 Pasto Mombaza	13
2.2.1 Aspecto generales	13
2.2.2 Taxonomía del pasto Mombaza	15
2.2.3 Características morfo agronómicas	15
2.2.4 Producción y calidad forrajera del pasto Mombaza	16
2.2.5 Tolerancia a plagas y enfermedades	17
2.2.6 Siembra del pasto Mombaza	18
2.3 Pasto Marandú o Brizantha	18
2.3.1 Aspecto generales	18

2.3.2	Taxonomía del pasto Marandú	19
2.3.3	Características morfo agronómicas	20
2.3.4	Adaptación del pasto Marandú	20
2.3.5	Producción y calidad forrajera	21
2.3.6	Tolerancia a plagas y enfermedades	22
2.3.7	Siembra del pasto Marandú	23
2.4	Pasto Mulato	23
2.4.1	Aspecto generales	23
2.4.2	Taxonomía del pato Mulato	25
2.4.3	Descripción morfológica del pasto Mulato	25
2.4.4	Adaptación del pasto Mulato	25
2.4.5	Siembra del pasto Mulato	26
2.4.6	Tolerancia a plagas y enfermedades	26
2.4.7	Calidad forrajera del pasto mulato	27
2.4.8	Producción de forraje del pasto mulato	28
3	MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1	Ubicación y descripción del sitio experimental	31
3.2	Característica agroquímicas del suelo	33
3.3	Característica del agua	33
3.4	Materiales y equipos	34
3.5	Condiciones meteorológica durante el experimento	35
3.6	Material biológico	36
3.7	Tratamientos y diseño experimental	36
3.7.1	Diseño experimental	37
3.7.2	Delineamiento del experimento	40
3.8	Manejo del Ensayo	40
3.8.1	Preparación del terreno	40
3.8.2	Siembra	41
3.8.3	Fertilización	41
3.8.4	Riego	41
3.8.5	Control de maleza	42

3.8.6 Control fitosanitario	42
3.8.7 Cortes	42
3.9 Variable Experimentales	42
3.9.1 Variable de Producción	42
3.9.1.1 Producción de forraje verde	42
3.9.1.2 Producción de materia seca	43
3.9.2 Variables Agronómicas	43
3.9.2.1 Altura de planta	43
3.9.2.2 Diámetro de macolla	43
3.9.2.3 Número de hoja	43
3.9.2.4 Análisis económico	43
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1 Resultados	44
4.1.1 Altura en los cortes	44
4.1.2 Diámetro de la macolla	47
4.1.3 Número de hojas en los cortes	47
4.1.4 Peso de la materia verde	49
4.1.5 Materia seca de los pastos	51
4.2 Análisis económico	54
4.3 Discusión	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1. Pasto de clima cálido.	6
Cuadro 2. Valor nutritivo de los pastos de clima cálido .	10
Cuadro 3. Fertilización para pastos en la costa.	12
Cuadro 4. Guía para estimular el rendimiento mensual y producción esperada de forraje.	13
Cuadro 5. Información general de <i>Panicum máximum</i> cv. Mombaza.	14
Cuadro 6. Características generales del pasto Marandú.	19
Cuadro 7. Calidad forrajera <i>Brachiaria - Brizantha</i> cv. Marandú.	22
Cuadro 8. Características de <i>Brachiaria - Brizantha</i> cv. Marandú.	22
Cuadro 9. Características generales del pasto Mulato.	24
Cuadro 10. Condiciones climáticas de la zona.	31
Cuadro 11. Características agronómicas del campo experimental.	32
Cuadro 12. Salinidad de extracto de pasta de suelo.	33
Cuadro 13. Características físicas y químicas del agua.	33
Cuadro 14. Humedad relativa, temperatura y precipitación, durante el experimento.	35
Cuadro 15. Características de las especies forrajeras.	36
Cuadro 16. Matriz tratamientos según método Taguchi.	37
Cuadro 17. Análisis de la varianza del experimento.	37
Cuadro 18. Niveles de fertilización kg/ha.	41
Cuadro 19. Análisis de la varianza, altura de planta en los cuatro cortes. Mangrualto, 2011 - 2012.	44
Cuadro 20. Altura en los cortes. Manglaralto, 2011 - 2012.	44
Cuadro 21. Altura de los pasto, m. análisis entre cortes. Manglaralto, 2011 - 2012.	45
Cuadro 22. Altura en los pastos interacción corte - pasto, Manglaralto 2011 - 2012.	46
Cuadro 23. Análisis de la varianza, diámetro de la macolla en los cuatro cortes. Manglaralto 2011 - 2012.	47
Cuadro 24. Diámetro de la macolla, cm analisis entre cortes, cm. Manglaralto, 2011 - 2012.	47

Cuadro 25. Análisis de la varianza, número de hojas por corte. Manglaralto, 2011 - 2012.	48
Cuadro 26. Número de hojas por tratamientos, cm. análisis entre cortes Manglaralto, 2011 - 2012.	48
Cuadro 27. Número de hojas en los pastos, análisis entre cortes Manglaralto, 2011 - 2012.	48
Cuadro 28. Análisis de la varianza, peso fresco, t MV/ha en los cuatro cortes. Manglaralto, 2011 - 2012.	49
Cuadro 29. Peso fresco en los cortes, t MV/ha. análisis entre cortes. Manglaralto, 2011 - 2012.	49
Cuadro 30. Peso fresco en los pastos, t MV/ha. análisis entre corte. Manglaralto, 2011 - 2012.	50
Cuadro 31. Análisis de la varianza, materia seca, en los cuatro cortes Manglaralto, 2011 - 2012.	51
Cuadro 32. Materia seca en los cortes, t MS/ha/corte. Manglaralto 2011 - 2012.	51
Cuadro 33. Materia seca en los pastos, t MS/ha/corte. Manglaralto 2011 - 2012.	52
Cuadro 34. Materia verde total y materia seca total de los cuatro cortes.	53
Cuadro 35. Costo de producción para el establecimiento de 1 ha de pasto, Mombaza.	54
Cuadro 36. Costo de producción para el establecimiento de 1 ha de pasto, Marandú.	55
Cuadro 37. Costo de producción para el establecimiento de 1 ha de pasto, Mulato.	56
Figura 1. <i>Guinea mombaza</i> , C.I. Turipaná.	10
Figura 2. Distribución de los tratamientos.	32
Figura 3. Diseño de parcela experimental.	39
Figura 4. Peso fresco de los pastos.	44
Figura 5. Materia seca de los pastos.	46

INDICE DE ANEXOS

- Cuadro 1A. Promedio altura de planta m.
- Cuadro 2A. Promedio de los cuatros cortes altura de planta, m.
- Cuadro 3A. Promedio diámetro de la macolla cm.
- Cuadro 4A. Promedio de los cuatro cortes altura de planta, m.
- Cuadro 5A. Promedio número de hojas.
- Cuadro 6A. Promedio de los cuatro cortes número de hojas.
- Cuadro 7A. Materia verde kg/m².
- Cuadro 8A. Promedio de los cuatro cortes materia verde kg/m².
- Cuadro 9A. Materia verde tonelada/hectárea.
- Cuadro 10A. Promedio de los cuatro cortes materia verde tonelada - hectárea.
- Cuadro 11A. Materia seca obtenida en el laboratorio, en 50 g.
- Cuadro 12A. Promedio de los cuatro cortes materia seca obtenida en el laboratorio, en 50 g.
- Cuadro 13A. Porcentaje de materia seca.
- Cuadro 14A. Promedio de cortes porcentaje de materia seca.
- Cuadro 15A. Materia seca tonelada - hectárea.
- Cuadro 16A. Promedio de los cuatro cortes materia seca tonelada - hectárea.
-
- Figura 1A. Germinación de pastos.
- Figura 2A. Plaga encontrada a los 3 semanas de crecimiento en la raíz.
- Figura 3A. Observacion general de los pastos.
- Figura 4A. Limpieza de malezas en el lugar del experimento.
- Figura 5A. Peso de pasto mombaza en 1 m².
- Figura 6A. Pasto picado, para determinación de materia seca
- Figura 7A. Muestra de 50 g de forraje verde para determinación de materia seca en el laboratorio de la UPSE.
- Figura 8A. Tomas de datos, del peso de materia seca.
- Figura 9A. Análisis de materia seca en el laboratorio.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 ANTECEDENTES.

Los pastos son alimentos ricos en fibras, generalmente bajos en energía y variables en el contenido de proteína. Constituyen las fuentes más económicas de nutrientes, pero el contenido de estos nutrientes es fluctuante y puede variar del manejo ya sea en la siembra, desarrollo, cosecha y pos cosecha (Rodas P, 2002).

En el Ecuador la superficie dedicada al uso de la tierra oscila a 12 355 831 ha, de esta superficie 3 357 167 ha corresponden a pastos cultivados en 2 098 962 unidades productivas (UPA) y 1 129 701 ha pastos naturales en 205 833 UPA, lo que significa que el 36 % del suelo de uso agropecuario está ocupado por pastos, donde satisfacen sus necesidades vitales aproximadamente 4 486 020 unidades de ganado vacuno y 3 517 214 entre ovejas, caballos, mulas etc. (INEC - MAG - SICA, 2002).

En el ámbito nacional, la materia prima más barata y abundante para alimentar la industria ganadera la constituyen los pastos y forrajes; sin embargo, las variaciones estacionales en calidad y cantidad de la producción, origina un desequilibrio entre las épocas del año, obligando al productor a buscar nuevas alternativas alimenticias para cubrir las deficiencias nutricionales que se presentan durante la época seca.

Generalmente, por las condiciones ambientales (clima seco) que posee la provincia de Santa Elena, es casi imposible establecer una explotación ganadera. Por esta razón, la Dirección Provincial Agropecuaria de Santa Elena DPSE (2010) indica que las condiciones de manejo en la Provincia, tanto de bovinos como caprinos, se han venido llevando de manera ancestral, provocando un manejo inadecuado de la ganadería por la forma artesanal como se ha venido explotando,

a más de la falta de recursos para el establecimiento de infraestructura que permita el mantenimiento adecuado de esta especie forrajera.

La población caprina de la provincia de Santa Elena se aproxima a los 10 000 animales, factor fluctuante por las tasas de mortalidad y nacimiento; en cuanto a bovinos se estima que existe 17 000 animales distribuidos mayoritariamente en las parroquias de la zona norte y noroeste de Santa Elena. Los sistemas de explotación se basan principalmente en una ganadería extensiva, reduciendo sustancialmente la productividad y rentabilidad de la explotación de cualquier tipo de especie animal. La producción ganadera, en esta provincia tiene una serie de desventajas para los finqueros de las diferentes comunas, por el desconocimiento de variedades de pastos que puedan utilizarse en la zona y de esa manera reactivar la actividad productiva.

Durante los últimos años en la parroquia Manglaralto, la ganadería ha descendido debido a malas prácticas de manejo de los pastos, cambios climáticos y el abandono de los campos producto de la migración; todo esto ha ocasionado que los ganaderos se involucren en otros tipos de actividades que le permitan tener ingresos económicos; dejando a un lado las labores agrícolas y pecuarias. Durante la época seca se reducen drásticamente los recursos alimenticios para el ganado; las pasturas naturales son de baja calidad, por lo que los hatos en este período disminuyen ostensiblemente la producción de leche y la ganancia diaria de peso. El ganadero de la zona posee una sola superficie destinada al crecimiento de los pastos, existiendo un solo potrero, el mismo que en época lluviosa es sub explotado y en época seca es sobre explotado.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Uno de los retos de la investigación de forrajes tropicales es la búsqueda de especies de alta calidad nutritiva con características agronómicas sobresalientes

que respondan a la diversidad del paisaje ganadero representado por climas diferentes y que sean resistentes a plagas y enfermedades comunes en los pastos.

El presente estudio pretende evaluar en la Parroquia Manglaralto el comportamiento agronómico de las especies forrajeras Marandu, Mombaza, y Mulato para determinar su nivel de adaptación al clima de esta comunidad y su comportamiento frente a factores bióticos que puedan presentarse en el desarrollo de estos pastos como cultivares de interés en la ganadería bovina y caprina; determinar la producción de biomasa verde, así como también el contenido de materia seca por ha y permitir al productor elegir la variedad de forraje idóneo para su explotación.

Además, se espera contribuir con información técnica y científica que sirva como fuente de consulta para estudiantes y profesionales del sector pecuario de la provincia.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 GENERAL

- Valorar el comportamiento agronómico de tres especies forrajeras bajo las condiciones climáticas de Manglaralto.

1.3.2 ESPECÍFICOS

- Determinar las principales características agronómicas y productivas de tres especies forrajeras en Manglaralto.
- Establecer los costos de producción, de las tres especies forrajeras en el primer año de producción.

1.3.3 HIPÓTESIS

- Por lo menos una especie forrajera presenta características deseables para la zona de Manglaralto

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 DEFINICIÓN DE PASTOS Y FORRAJES

SÁNCHEZ R. (2003) menciona que los forrajes son las partes vegetativas de las plantas gramíneas o leguminosas que contienen una alta proporción de fibra. Los forrajes son requeridos en la dieta en una forma física tosca (partículas de más de 1 o 2 mm de longitud). Pueden ser pastoreados directamente o cosechados y preservados como ensilaje.

INRA y LEGEL. (1981) indican que el valor alimenticio y los rendimientos que se pueden esperar de los forrajes se determinan, por su composición química, y por la digestibilidad de las sustancias nutritivas a lo cual se debe añadir la palatabilidad que pueden realizar los animales en consumo voluntario.

MANUAL AGROPECUARIO (2002) expone que los pastos son plantas de amplia distribución en el mundo y constituyen la alimentación de los herbívoros domésticos y salvajes que pastorean en la pradera.

BERNAL JL. (2005) sostiene que los pastos son, en la ganadería, la base alimenticia fundamental para mejorar la producción, además de ser la fuente de alimento barato; al asociar gramíneas con leguminosas proveen un alimento completo y balanceado para el ganado bobino ya que les proporciona energía y proteína.

GIVENS D.I. et al. (2000) definen como forraje las “partes comestibles de las plantas”, que no sean granos separados, que pueden proporcionar alimento para los animales de pastoreo o que pueden ser cosechadas para la alimentación.

2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS PASTOS

MENDOZA P. (1995), citado por FORERO A. (2002), clasifica a los pastos de clima frío y cálido; entre los cálidos se incluyen los que crecen en pisos térmicos desde 0 hasta 2 200 msnm y pertenecen a la familia *Graminaceae*. Se ha enfatizado en la obtención de especies de rápido crecimiento, adecuada adaptación, buena producción de forraje y resistencia a enfermedades. (Cuadro 1)

Cuadro 1. Pastos de clima cálido

Grupo	Nombre común	Nombre científico
	Alemán	<i>Echinochloa polystachya</i>
	Angelón	<i>Dichanthium aristatum</i>
	Braquiaria	<i>Brachiaria decumbens</i>
	Braquiaria humidicola	<i>Brachiaria humidicola</i>
	Buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>
	Carimagua	<i>Andropogon gayanus</i>
	Estrella	<i>Cynodon lemfluensis</i>
	Gordura	<i>Melinis multiflora</i>
	Janeiro	<i>Erichloa polystachya</i>
	Marandù	<i>Brachiaria brizantha</i>
	Mombasa	<i>Panicum maximum</i>
	Mulato	<i>Brachiaria híbrido</i>
	Llanero	<i>Brachiaria dictyoneura</i>
	Micay	<i>Axonopus micay</i>
Gramíneas de pastoreo	Pangola	<i>Digitaria decumbens</i>
	Pará	<i>Brachiaria mutica</i>
	Puntero	<i>hyparchenia rufa</i>
	Caña forrajera	<i>Sacharum purpureum</i>
	Elefante	<i>Tripsacum laxum</i>
	Guatemala	<i>Pennisetum laxum</i>
	King grass	<i>Pennisetum híbrido</i>
	Imperial	<i>Axonopus scoparlus</i>
Gramíneas de corte	Sorgo forrajero	<i>Sorgum vulgare</i>
	Maíz	<i>Zea mays</i>

Fuente: Manejo de Cultivos. Forero A. (2002)

2.1.1.1 Por su forma o hábito de crecimiento

Según WEISS P. (1980), por su forma o hábito de crecimiento los pastos se clasifican en:

- **Pasto de crecimiento erecto:** Crecen en forma perpendicular al suelo, en pastoreo son los de menor rendimiento; son susceptibles a la aparición y crecimiento de muchas plantas arvenses; se recomienda no sembrar estas especies en terrenos pendientes, porque tienen poca cobertura y protección del suelo; además, las praderas generalmente presentan ausencia de árboles, quedando el terreno expuesto a la erosión y al sobre pastoreo; los pastos de crecimiento erecto generan un sistema insostenible y degradador del suelo.
- **Pasto de crecimiento rastrero:** Los tallos crecen paralelos al suelo, son de muy buena cobertura vegetal y más resistente al pisoteo, compiten naturalmente con otras plantas, requieren de menor preparación de suelo (labranza mínima), hacen más persistente y sostenible la pradera y forman un colchón amortiguador que protege contra la compactación del suelo. Estos pastos tienen tallos en estolón y en rizomas, se dice por lo tanto que su crecimiento es estolonífero.
- **Pasto de crecimiento semierecto:** Cuando el tallo no es totalmente erecto o rastrero, son buenos para el pastoreo, por que cubren bien el suelo y resisten el pisoteo de los animales.

2.1.1.2 Por su composición química

PÈREZ B. (1992) señala que según su composición química los pastos se clasifican en:

- **Completos:** Tienen equilibrio sus nutrientes, conteniendo todos los elementos necesarios para el crecimiento animal.
- **Incompletos:** Son pobres de nutrientes y como alimento no satisfacen los requerimientos del animal.

2.1.2 SISTEMA DE SIEMBRA

LOTERO J. (1993) indica que los pastos tradicionalmente se han sembrado de forma manual, pero es más eficiente utilizar maquinaria, especialmente si se trata de áreas grandes. La densidad de siembra o cantidad de semilla utilizada por hectárea, depende de la especie o especies y de la preparación del suelo.

CALERO D. et al (2007) señala tres sistemas de siembra:

- **Siembra tradicional o al voleo:** Es un método fácil de hacer pero la distribución en el suelo es dispersa, requiere de más semilla; el establecimiento no es parejo y hay mayor competencia con malezas.
- **Siembra puntual:** Requiere de un buen control de la vegetación y de especies agresivas que compitan con las malezas.
- **Siembra en hileras o surcos:** Consiste en colocar la semilla o el material de propagación permite diferentes combinaciones o patrones en una pastura asociada, se utiliza menor cantidad de semilla y requiere de maquinaria (sembradora). Para áreas pequeñas se puede hacer manualmente.

2.1.3 ÉPOCA DE SIEMBRA

VALDEMAR F. (1994) señala que la época de siembra es muy importante . La semilla necesita una buena cantidad de humedad en el suelo para iniciar la germinación, el mismo que debe continuar durante el periodo de establecimiento.

De acuerdo a CALERO D. et al (2007), las épocas de siembra están relacionadas con la distribución de la lluvia durante el año; puede ser templada, cuando se realiza al comienzo de la época de lluvias y estas aún no son muy frecuentes e intensas, que corresponde a la siembra que se efectúa durante los periodos de mayor precipitación.

2.1.4 CALIDAD DE LOS PASTOS TROPICALES

ESTRADA AJ. (2002) manifiesta que siempre se ha aceptado que los forrajes tropicales son de baja calidad; sin embargo se ha determinado que esta es muy variable y necesaria considerar un gran número de factores diferentes como la edad, fertilidad del suelo, época del año, parte de planta, especie y método de suministrar a los animales.

Según WATTIAUX MA. (1999 a), las leguminosas de acuerdo a su edad pueden tener 15 a 23 % de proteína cruda; las gramíneas contienen 8 a 18 % proteína cruda (según el nivel de fertilización con nitrógeno) y los residuos de cosecha pueden tener solo 3 - 4 % de proteína cruda (paja).

2.1.5 VALOR NUTRITIVO DE LOS PASTOS Y FORRAJES

ARAUJO O. (2002) manifiesta que el valor nutritivo de los forrajes, se calcula por el tanto por ciento de agua y la materia seca contiene principios nutritivos requeridos por el organismo animal para su metabolismo: hidrato de carbono, grasas y proteínas (material orgánico) y cenizas o minerales (mineral orgánico).

Los pastos están compuestos de agua, materia seca, energía, carbohidratos y proteínas.

Cuadro 2. Valor nutritivo de los pastos de clima cálido

Pastos	Materia seca g/kg ms	Proteína cruda g/kg ms	Digestibilidad
* Guinea común			
Época lluviosa	247,9	10,5	46,5
Época seca	55,7	8	47
*Elefante			
Época lluviosa	779,3	11,6	66,1
Época seca	573,7	9,9	58,4
*Brachiaria signal			
Época lluviosa	144,6	11,4	54,4
Época seca	62,8	9,4	60,3
*Estrella			
Época lluviosa	226	10,9	50,1
Época seca	82,1	12,9	54,1
*Setariakasungula			
Época lluviosa	291,3	12,8	62,5
Época seca	47,2	12,9	60,3
*Janeiro			
Época lluviosa		11,8	51
Época seca		12,8	49
*Alemán			
Época lluviosa		13,9	56,9
Época seca		14	54,3

Fuente: Pastos y forrajes. León R. 2003

2.1.6 FRECUENCIA Y ALTURA DE CORTE

Mc. ILROY R. (1991) informa que cuando el pasto alcanza una altura de 30 o 40 cm se le debe hacer el primer corte o pastoreo. Después del primer corte o pastoreo es aconsejable una fertilización nitrogenada y riego para conseguir buen anclaje y un desarrollo vigoroso posterior. De este pastoreo puede depender el éxito y duración de la pradera.

INSTITUTO PRO MEJORAMIENTO DE LA GANADERIA (2007) señala que el pastos de crecimiento bajo como la Alicia, Swazi, Estrella, Pangola, deben ser cortados a una altura no menor de cinco centímetros del suelo; mientras que los pastos de crecimiento medio como las *Brachiarias decumbens*, *brizantha* o *Brachiaria híbrido* Mulato, se cortan a alturas entre 15 - 20 cm del suelo.

2.1.7 FERTILIZACIÓN DE LOS PASTOS

WATTIAUX MA. (1999 b) manifiesta que los pastos necesitan fertilizante nitrogenado y condiciones adecuadas de humedad para crecer bien. Sin embargo las leguminosas son más resistentes a las sequías y pueden agregar 200 kg de nitrógeno /año/ha al suelo, porque conviven asociadas con bacterias (del género *Rhizobium*), que pueden convertir nitrógeno del aire en fertilizantes nitrogenados.

BRADSHAW et al. (1964), citado por YOUNGER V. (2012), exponen, al igual que con la tolerancia a condiciones tóxicas en el suelo, los pastos muestran una gran variabilidad en su respuesta a suministro de nutrientes. Parámetros nutricionales pueden influir fuertemente en las poblaciones y la distribución de las especies.

Según GARCÍA F (2002), los principales efectos de la fertilización son: Recuperación rápida del potrero y aumento en la producción de forraje, pudiendo duplicar o triplicar la capacidad de carga. Mejora la calidad del pasto, lo cual origina una mejor reproducción del hato y en un aumento de la producción de carne o leche y aumenta la resistencia al ataque de plagas y enfermedades.

HOGGSON (1968), citado por MINSON D. (2012), indica que los fertilizantes nitrogenados, aumenta el rendimiento de forraje, pero no tiene efecto consistente en cualquier de admisión o DMD cuando el forraje se alimenta en el interior. Los terneros que pastan perenne pasturas fertilizadas con bajos y altos niveles de nitrato de amonio consumen 2,2 y 2,14 g OM/kg de peso vivo.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. (2008 en línea) considera que si es factible económicamente, se recomienda aplicar dentro de 4 semanas después de la siembra fertilizantes ricos en fosforo, como ejemplo, uno o dos quintales por manzana de una de las formulas 10 - 30 - 10 ó 12 - 24 - 12. En suelos ricos en potasio se puede aplicar de 10 - 52 - 0 ó 18 - 48 - 0.

LORA S. (1994) considera que la fertilización debe realizarse teniendo en cuenta los resultados del análisis de suelos y los requerimientos de la especie forrajera a establecer en la pradera (Cuadro 3).

Cuadro 3. Fertilización para pastos en la costa

Interpretación del análisis de suelo	N kg/ha	P205kg/ha	K2O Kg/ha
Bajo	150	80	80
Medio	120	60	40
Alto	100	20	20

2.1.8 PRODUCCIÓN Y CALIDAD FORRAJERA

Para González R. y Anzúlez A. (2013), el rendimiento de materia seca está determinado, entre otros factores por la edad de rebrote. Así a las tres semanas se registran promedios de producción de 19,710 kg MS/ha/año, con medias de 20,250 y 19,170 kg/ha/año para los períodos de máxima y mínima precipitación respectivamente; en cambio a las 12 semanas se han registrado 28,941 kg MS/ha/año con medias de 30,912 y 26,970 kg/ha/año en máxima y mínima precipitación. Se debe señalar que en Palora la producción de kg MS/ha/año aumenta en el período de mínima precipitación por cuanto esta especie no tolera mucha humedad.

Según el INSTITUTO PRO MEJORAMIENTO DE LA GANADERÍA (2007 en línea), la producción de forraje de una pastura va a depender de la localidad, fertilización y época del año. El rendimiento de forraje verde de los pastos es el 70 % durante la estación lluviosa y el 30 % durante la estación seca. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Guía para estimar el rendimiento mensual y producción esperada de forrajes

Forraje kg./Materia Verde/ha.	Forraje kg./Materia seca/ha	Produccion esperada
714	500	* Bajisima
1429	1000	* Baja
2143	1500	Baja a regular
2857	2000	Regular a buena
3571	2500	Buena
4286	3000	** Muy Buena
5000	3500	** Excelente

Fuente: Morales J. 1998.

* Baja condición corporal en los animales debido al bajo consumo, por baja disponibilidad de forraje, lo que representa problemas nutricionales.

** Alta disponibilidad de forraje, se logran con fertilizante y/ o con pasturas mejoradas.

2.2 PASTO MOMBAZA

2.2.1 ASPECTOS GENERALES

LOBO MARCO Y DÍAZ OLMAN (2001) señalan que el pasto Mombaza tiene gran tolerancia a sequias y encharcamiento temporal; alta calidad nutricional; excelente palatabilidad y digestibilidad.

BATALLAS C. (2002) explica que Mombaza está adaptado al clima tropical y subtropical (0 - 1 700 msnm); es el pasto más difundido en el litoral, llega hasta las quebradas y valles bajos de la sierra. Los mejores rendimientos están asociados con alta temperatura y elevada humedad. Requiere suelos de textura media o suelta, fértiles.

Según TRIGUEROS C. (2008, en línea), pasto Mombaza es un cultivo perenne, amacollado de hasta 1,65 cm de altura, con hojas anchas largas que se doblan en vertical en la punta, los tallos son levemente púrpuras, las hojas representan el 82 % del peso total de la planta, con digestibilidad mayor al 60 %; haciéndola una excelente alternativa para la engorda de novillos, animales en desarrollo y producción de leche. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Información general de *Panicum Máximum* cv. Mombaza

Característica	Valoración
Adaptación Ph	5 – 6
Fertilidad del suelo	Media - alta
Altura	0,2 500 mm
Precipitación	desde 800 mm
Densidad de siembra	8 - 10 kg/ha
Profundidad de siembra	Máximo 1 - 2 cm
Fertilización de siembra	60 kg/ha de N 60 kg/ha de P 30 kg/ha de K
Contenido de proteína	10 % a 13 %
Digestibilidad	60 % - 70 %
Manejo	Pastoreo y corte

Fuente. TRIGUEROS C. 2008.

Para LEÓN R. (2003) el pasto Mombaza es una planta rústica que forma matas densas que pueden alcanzar 160 - 250 cm de alto. Los nudos de la parte baja son generalmente hirsutos, las hojas alcanzan de 30 - 90 cm de largo; los tallos son al principio erectos, pero conforme la planta crece, se inclinan para un lado y otro, dando una planta voluminosa.

CUADRADO H. (2002) sostiene que el pasto Guinea Mombaza es una gramínea tropical perenne, de características muy similares a la especie Tanzania, tanto en calidad nutricional, como en producción de forraje.



Figura 1. *Guinea mombaza*, C.I. Turipaná. Fuente: (Cuadrado, 2002)

2.2.2 TAXONOMÍA DEL PASTO MOMBAZA

Según CUADRADO H. et al (2002), la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino:	Vegetal
División:	Embriophyta
Clase:	Angiospermae
Subclase:	Monocotiledónea
Orden:	Glumiflorae
Familia:	Gramineae
Género:	<i>Panicum</i>
Especie:	<i>Máximum</i>

2.2.3 CARACTERÍSTICAS MORFO AGRONÓMICAS

TEMPANICA (s.f. en línea) sostiene que el pasto Mombaza es una gramínea perenne macollada de crecimiento erecto muy vigorosa. Produce gran cantidad de biomasa de buena calidad, soporta alta carga animal. Posee buena rusticidad tanto en sistemas intensivos como extensivos.

GONZÁLEZ B. (s.f. en línea) indica que el Mombaza es perenne, amacollado, mide 1,65 m de altura, con hojas anchas, largas que se doblan en vertical en la punta. Los tallos son ligeramente púrpuras. Las hojas representan el 82 % del peso

total de la planta. Estas pequeñas semillas están recubiertas de glumas, las cuales son lisas y vellosas; existen cerca de dos millones por kilogramo.

JEHNE W. (1999) señala que el pasto Mombaza, es conocido también como india; es una gramínea con raíces profundas, que se ensanchan en la corona de la planta formando un corto rizoma.

Las hojas son largas y anchas, muy bien distribuidas en los tallos, además de poseer una alta tasa de rebrote. La altura de la planta depende de la variedad, oscila entre 0,80 y 2,00 metros. El período de floración y producción de semilla se prolonga por un largo tiempo, dando origen a una maduración irregular en la panícula. Estas pequeñas semillas están recubiertas de glumas, las cuales son lisas y vellosas; existen cerca de dos millones por kilogramo.

FUNDACION HOGARES JUVENILIES CAMPESINOS (2002) argumenta que esta especie de crecimiento erecto, crece en matorros o plantas aisladas. Las hojas son largas y lanceoladas, mientras que su inflorescencia es una espiga abierta con ramificaciones laterales. Posee un amplio sistema radicular que la hace resistente a sequía.

2.2.4 PRODUCCIÓN Y CALIDAD FORRAJERA DEL PASTO MOMBAZA

MANN y WIKTORSSON (2003), citado por NAVARRO O. et al (2012), evaluaron el pasto mombaza, realizando corte a los 4, 6, 8 y 10 semanas, durante la estación de crecimiento, obtuvieron un rendimiento de forraje de 10,8 - 12,8 - 13,5 y 14,5 t MS/ha/corte y 51,30 t MS/ha/año.

HERNÁNDEZ M. y CÁRDENAS M. (2001 a) argumentan que esta gramínea bajo condiciones naturales y en suelos relativamente fértiles, puede llegar a producir aproximadamente de 60 a 75 toneladas por hectárea/año de forraje verde; realizando cortes cada 7 a 9 semanas. En pastoreo continuo y bajo condiciones

naturales, puede mantener de 2 a 2,5 animales por hectárea; aplicando fertilización, riego y rotación de potreros su capacidad de carga puede aumentar de 5 a 6 animales por hectáreas.

BERNAL E. J. (2003) indica que cuando el pasto alcanza 80 - 100 centímetros de altura se considera la época más adecuada para el pastoreo, ya que en estas condiciones presenta hasta el 60 % de digestibilidad.

TROPICAL SEDES (2013) señala que el pasto Mombaza es una gramínea de porte alto, similar al pasto híbrido en el hábito de crecimiento, pero mucho más frondoso. Es muy apropiado para el sistema de corte y acarreo. Esta gramínea frondosa, altamente productiva, produce entre 20 y 40 t/ha de materia seca por año.

2.2.5 TOLERANCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES

CUADRADO (2002) indica para esta especie se han reportado pocas plagas de importancia económica; sin embargo, algunos insectos como los gusanos comedores de hoja (gusano ejército), pueden presentar ataques eventuales de alguna significación. Algunas veces se presenta el carbón en la espiga y el *Helminthosporium* en las hojas, en forma leve.

GUTIÉRREZ OM. (1996) argumenta que estos pastos, al igual que los cultivos, se ven afectados por ciertos insectos, cuyo grado de infección y daño varían por época, región, planta y año. El daño dependiendo del tipo de insecto es realizado en las hojas, los tallos, la raíz y aún en las semillas. Los insectos que más daño provocan a las pasturas en el trópico y que frecuentemente se encuentran se tienen: Chinche salivasa o salivazo (*Aeneolamia* sp), gusano ejército (*Spodoptera frugiperda*), gallina ciega (*Phyllophaga* sp), gusano medidor (*Mocisrepanda*), chinche de los pastos o de grama (*Blissus leucopterus*).

2.2.6 SIEMBRA DEL PASTO MOMBAZA

HODGSON J. (1994) afirma que puede establecerse por semilla o material vegetativo. Con semillas clasificadas con una germinación mínima del 20 % y una pureza del 70 %, en siembras al voleo se utiliza 10 - 12 kg/ha. La semilla fresca tiene bajo poder germinativo (5 %) por estar latente, mejora el porcentaje de germinación luego de un periodo de reposo de cinco meses. Se requiere 15 m³ de cepas por hectárea, para una buena formación de pastizal.

Para HERNÁNDEZ M. y CÁRDENAS M. (2001), la densidad de siembra de este cultivar es 5 a 6 kg /ha de semilla sexual con un valor cultural del 70 % (% de pureza x % de germinación). Debe sembrarse a una profundidad de 1 a 2 cm. Este pasto es de fácil establecimiento cuando se usa semilla sexual, pudiéndose sembrar con boleadora manual, sembradora mecánica o al voleo manual. La siembra con material vegetativo (cepas) es más costosa por la cantidad de jornales que demanda. Para la siembra se asocia con leguminosas, se usan de 5 a 6 Kg de semilla de guinea seleccionada.

2.3 PASTO MARANDÚ O BRIZANTA

2.3.1 ASPECTOS GENERALES

Según FONDOGANADERO (sf, en línea), este pasto, tiene amplio rango de adaptación, baja y mediana fertilidad de suelo, requiere suelos ácidos y pesados 8 - 12 % de proteína, pastoreo, corte y acarreo, resiste al salivazo, tolerancia a sequía, se asocia muy bien con varias leguminosas. Es débil a los encharcamiento, no le gusta a los equinos, poco tolerante a la sombra.

NUFARM (2008, en línea) presenta la siguiente información: (Cuadro 6)

Cuadro 6. Características generales del pasto Marandú

Características	Valoración
Nombre	Brachiaria Brizantha c.v Marandú
Fertilidad de suelo:	Media alta
Forma de Crecimiento:	Tipo macolla
Altura:	1.0 a ,1.5 m
Utilización:	Pastoreo directo, heno
Digestibilidad:	Excelente
Palatabilidad:	Excelente
Precipitación pluviométrica:	Encima de 800 mm
Tolerancia a la seca:	Media
Tolerancia al frió:	Media
Tenor de proteína en la materia seca:	11%
Profundidad de siembra:	2 a 4 cm
Ciclo Vegetativo:	Perenne
Producción de forraje:	10 a 18 t. ms/ha/año
Resistencia al salivazo:	Buena

Fuente NUFARM. 2008, en línea.

Según CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL CIAT (1999), en época seca crece bien, manteniendo una mayor proporción de hojas verdes que otros cultivares de la misma especie como *B. Briznita cv.*, Marandú, está asociado con un alto contenido de carbohidratos no estructurales, (197 mg/kg de MS) y poca cantidad de minerales (8 % de cenizas) en el tejido foliar.

AVELLANEDA CEVALLO J. et al (2008) investigaron el comportamiento agronómico y composición química de tres variedades de *Brachiaria*, en diferentes edades de cortes, obteniendo como resultado una relación de hojas - tallos de 3,83 hojas, para el pasto decumbens; 3,70 para el pasto marandú y 3,85 para el pasto mulato.

2.3.2 TAXONOMÍA DEL PASTO MARANDÚ

CANCHILA ER. (2007) despliega la siguiente clasificación taxonómica:

Reino:	<i>Vegetal</i>
División:	<i>Spermatophyta</i>
Subdivisión:	<i>Angiospermae</i>
Orden:	<i>Graminales</i>
Familia:	<i>Poaceae</i>
Género:	<i>Brachiaria</i>
Especie:	<i>Brizantha</i>

2.3.3 CARACTERÍSTICAS MORFO AGRONÓMICAS

FUNDACIÓN HOGARES JUVENILIES CAMPESINOS (2002) indica que el pasto Marandú es originario de África tropical. Su hábito de crecimiento es erecto, y su altura varía entre 0,8 m y 1,5 m; forma una macolla vigorosa y densa y posee rizomas horizontales, duros y cubiertos por escamas de color amarillo o púrpura. La inflorescencia es una panícula con 2 a 8 racimos unilaterales que forman una espiga de color púrpura y verde.

ANIMALES Y PRODUCCIÓN (2009, en línea) argumenta que es una gramínea perenne provista de tallos más o menos erectos; puede llegar a medir 1,5 m de altura. Forma macollas densas, vigorosas y pubescentes. Las hojas son lanceoladas y pilosas y su inflorescencia es un racimo. Crece rápidamente y produce forraje de buena calidad. Se deben manejar períodos de descanso de 35 días. En época de lluvias puede soportar 3 unidades animales por hectárea.

2.3.4 ADAPTACIÓN DEL PASTO MARANDÚ

PASTOS Y FORRAJES (2010, en línea) afirma que el pasto marandú se desarrolla adecuadamente en climas cálidos, a una altura entre 0 y 1 000 msnm.

Los suelos deben ser fértiles con buen drenaje y altos contenidos de materia orgánica.

CUESTA PA. Y PÉREZ RA. (1987) señalan que se adapta bien a regiones tropicales con rango latitudinal que va desde 1 250 a 1200 msnm, temperaturas de 18 a 25 °C y precipitaciones de 800 a 4000 mm al año. Se desarrolla bien en diferentes tipos de suelos, particularmente en suelos ácidos, de baja fertilidad y con buen drenaje; además, tolera sequías no prolongadas. Al momento se la considera como una de las mejores gramíneas de pastoreo sola o asociada, en condiciones de buena humedad.

2.3.5 PRODUCCIÓN Y CALIDAD FORRAJERA

COORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS COPAICA (1996) afirma que el pasto Marandú posee mejor calidad forrajera que el *B. decumbens*. Sin embargo a la cuarta semana su calidad nutritiva disminuye. En Brasil se reportan ganancias de 600 g/animal/día.

JUSCAFRESA B. (1994) reporta que rinde 50 toneladas de materia verde (MV) por hectárea al año. En materia seca varía de 15 - 20 t/MS por hectárea al año. Es de buen valor nutritivo debido a que en la capa superior la pradera presenta una estructura vegetal compuesta por una alta relación hoja tallo. La planta entera tiene de 10 - 14 % de proteína cruda de elevada digestibilidad (50 - 60 %).

INTA (2008, en línea) manifiesta que la producción del pasto Marandú puede oscilar entre los 8 000 y 10 000 kg de materia seca por hectárea y la digestibilidad promedio del forraje producido por esta especie es de 66 %, con un rango que puede variar entre 56 y 75 %, dependiendo de la edad del rebrote. El contenido de proteína bruta promedio es de 10 %, oscilando entre 8 y 13 %, según la edad del rebrote y la fertilidad del suelo (mayor contenido de Nitrógeno). A mayor contenido proteico del forraje, mayor respuesta animal.

Cuadro 7. Calidad forrajera *Brachiaria - Brizantha* cv. Marandú

	Hoja	Planta Entera
Proteína Bruta	13%	8.30%
Digestibilidad	75%	56%

Fuente: Oscar Penan y Asociados SA

Cuadro 8. Características de *Brachiaria - Brizantha* cv. Marandú

Producción	Hasta 16 toneladas ms/ha/año
Precipitaciones	700 - 1200 mm
Densidad de siembra	5 - 7 kg / ha
Tipo de suelo	Franco - franco/arenoso
Época de siembra	Primavera

Fuente: Oscar Penan y Asociados SA

2.3.6 TOLERANCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES

CARDONA *et al* (2000) sostienen que en estudios controlados en invernadero se encontró que el pasto Marandú no tiene resistencia de tipo antibiosis al ataque de cercópidos (Homoptera: Cercopidae) conocidos comúnmente como “salivazo” de los pastos. Aunque el daño causado por el insecto fue bajo, el pasto puede ser clasificado como susceptible a la plaga, ya que el nivel de supervivencia de ninfas fue muy alto. Es posible, entonces, que bajo ataques leves de salivazo esta gramínea no muestre mayor daño, pero si con ataques fuertes debido a su falta de antibiosis al insecto.

ZÚÑIGA(1999) argumenta que se ha observado también que esta gramínea tolera ataques de *Rhizoctonia spa*, y otros hongos presentes en el suelo como *Pithium sp* y *Fusarium sp*. Comunes en zonas húmedas, donde *B. brizantha* cv. Marandú es altamente susceptible, mostrando una alta tasa de mortalidad de plantas.

2.3.7 SIEMBRA DEL PASTO MARANDÚ

AGNUSDEI M. (2002) expone que si su establecimiento es por semillas se utilicen de 6 - 8 kg/ha de semillas, sembrado en surcos espaciados de 60 - 70 cm con poca profundidad y al voleo de 8 - 10 kg/ha. El primer pastoreo debe hacerse entre los cuatros meses después de la siembra.

CUESTA PA. y PEREZ RA. (1987 b) explican que esta gramíneas se propagan por las dos vías: tanto por material vegetativo, como por semilla sexual. Cuando se emplea material vegetativo se requiere de 12 a 15 m³/ha de cepas, pudiendo sembrarse a distancias de 0,80 y 1 m en cuadro, dependiendo de la disponibilidad de material. A distancias más estrechas (0,80 x 0,80 m), se obtiene un rápido establecimiento; cuando se utilizan distancias superiores a 1 ó 2 m cuadrado, su cobertura es más lenta, requiriendo un mayor número de controles de maleza. La propagación por semilla sexual se realiza utilizando de 5 a 10 kg de semilla pura, mediante siembra al voleo. El establecimiento por esta vía es más lento. Las condiciones climáticas de la región dificultan producir semilla sexual.

2.4 PASTO MULATO

2.4.1 ASPECTOS GENERALES

PERALTA A.et al (2007) sostiene que con el propósito de caracterizar el desarrollo productivo, en etapa de producción de gramíneas forrajeras fueron evaluados los resultado de estas, donde el pasto mulato alcanzo un 86 % de cobertura, altura de 88,63 cm y rendimiento promedio de 12 971,57 kg/MS/ha.

PERULACTEA (2011, en línea) indica que el Pasto Mulato es una variedad híbrida de *Brachiaria* cuya característica principal es la de ser superior en calidad y productividad en comparación con cualquier otro pasto para clima tropical.

Produce elevados rendimientos tanto en ganado de leche como de carne, siendo resistente a sequías prolongadas, suelos ácidos y quemas. Es una gramínea forrajera muy vigorosa y de buen rebrote luego del corte o pastoreo, además de tener muy buena palatabilidad. Registra altos rendimientos de forrajes por hectárea, con un contenido de proteína de 12 - 16 % que son las cualidades que los ganaderos buscan, ya que se trata de nutrientes esenciales y de alto nivel de energía para el desarrollo de los animales en especial los terneros y las vacas en producción.

TRIGUEROS C. (2008, en línea) asegura que el pasto mulato CIAT 36061, es el primer híbrido de género *Brachiarias* obtenido por el programa de mejoramiento genético del Centro Internacional de Agricultura Tropical. El pasto mulato es un híbrido de *brachiaria* proveniente del cruce N° 625 (*brachiaria ruziziensis* clon 44-6 x *brachiaria brizantha* CIAT 6297).

Cuadro 9. Características generales del pasto Mulato

Característica	Valoración
Adaptación pH:	5 a 8
Drenaje:	Requiere buen drenaje
Altura sobre nivel del mar:	0 a 1800 m
Precipitación:	(mayor) > 600mm
Densidad de siembra:	5 a 8 kg/ha
Profundidad de siembra:	Máximo 2 cm.
Manejo pastoreo:	Rotacional intensivo.
Rendimiento forraje M.S:	25 - 35 ton/ha/año
Proteína cruda:	12 a 16 %.
Digestibilidad:	55 a 62 %
% de Materia seca:	25 a 30 %.
Fertilización de siembra:	50 kg de N/ha y 50 kg de P/ha.
Fertilización de Mantenimiento:	150 kg. de N/ha y 50 kg de P/ha

Fuente. TRIGUEROS C. 2008, en línea

2.4.2 TAXONOMÍA DEL PASTO MULATO

TROPICAL FORAGES (2011) presenta para el pasto Mulato la siguiente clasificación taxonómica:

Reino:	Plantae
Familia:	Poaceae (Gramineae)
Género:	Brachiaria
Especies:	<i>Brachiaria brizantha</i> x <i>Brachiaria ruziziensis</i>

2.4.3 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL PASTO MULATO

Según CIAT (2004) pasto Mulato II, tiene crecimiento semierecto que puede alcanzar hasta 1 m de altura. Sus tallos son cilíndricos, pubescentes y vigorosos, algunos con hábito semidecumbente capaces de enraizar cuando entran en estrecho contacto con el suelo, sea esto por efecto del pisoteo animal o por compactación mecánica.

TROPICAL FORAGES (2011) indica que el pasto Mulato es una gramínea perenne, se desarrolla en regiones húmedas y sub húmedas. Presenta crecimiento decumbente y en forma de macollas, presenta tallos color verde intenso, con abundante pubescencia, sus hojas verdes lanceoladas de 15 a 20 cm de largo y 3.8 cm de ancho, la lígula es corta y membranosa. La inflorescencia es una panícula con 4 - 6 racimos con hilera doble de racimo ; es una planta vigorosa y con buen macollamiento.

2.4.4 ADAPTACIÓN DEL PASTO MULATO

Según FONDO GANADERO (s.f. en línea), el pasto Mulato ha mostrado excelente adaptación desde el nivel del mar hasta los 1 200 msnm, crecimiento

vigoroso en suelos de mediana fertilidad, tolerante a la sequía, se adapta a suelos ligeramente alcalinos pH 7,8 hasta suelos con acidez de 4,5 precipitaciones hasta 4 000 mm períodos secos de 5 - 7 meses, zonas secas con precipitaciones de 800 mm, resistiendo a la sequía, tolerancia a plagas como el salivazo, persistencia del color verde en la planta durante el verano. Es aprovechado por los ganaderos durante el verano por lo menos en un 40 % reduciendo de esta manera el uso de otros recursos alimenticios, siendo por lo tanto menos estacional.

Por su parte, GUIOT GJD. y MELÉNDEZ NF. (2003) asegura que el pasto mulato se adapta a condiciones de trópico húmedo y sub - húmedo. Con alturas de 0 hasta 1 800 msnm y precipitación de 700 a 800 mm requiere suelos de mediana fertilidad además de un buen drenaje, se adapta a pH desde suelos ácidos hasta alcalinos (4,2 - 8).

2.4.5 SIEMBRA DEL PASTO MULATO

Cuando se trata de propagación por semilla, BISHOP J. (sf) recomienda 5 - 8 kg/ha de semillas con un 50 % de valor cultural comomínimo, debiendo sembrarse en surcos espaciados de 60 - 70 cm, con poca profundidad; cuando se realiza al voleo es necesario 8 - 10 kg/ha. También puede propagarse el cultivo libre de malezas (30 - 40 días después de la siembra).

2.4.6 TOLERANCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES

CIAT (2004), el cv. Mulato no tiene resistencia antibiótica, como la tiene por ejemplo *B. brizantha* (Marandú) al ataque de cercópidos (Homóptera: *Cercopidae*), conocidos comúnmente como salivazo, mión de los pastos, mosca pinta o baba de culebra. Sin embargo, se ha reportado alta tolerancia a los ataques del insecto en condiciones de campo, particularmente a las especies *Aenolamia varia*, *Zulia carbonaria*, *Z. pubescens* y *Mahanarva trifissa*. Aunque en

condiciones de alta población de ninfas y adultos se observó un caso de mortalidad moderada de plantas del cv. Mulato en Nueva Concepción, Guatemala. El problema foliar más generalizado observado en el cv. Mulato es el añublo foliar causado por el hongo *Rhizoctonia solani*, aunque también se ha reportado la presencia del nemátodo *Pratylenchus sp*, en las raíces, y hongos de los géneros *Fusarium* y *Curvularia* en las hojas y tallos.

GUIOT GJD. y MELÉNDEZ NF. (2002) señalan que este pasto aunque no presenta la resistencia denominada “antibiosis” del pasto Insurgente (progenitor de Mulato) a la mosca pinta, ha demostrado gran tolerancia a la presencia de este insecto al no presentar daño alguno en los años de estudio. Además no es dañado por gusanos (falso medidor y soldado). Se ha reportado la presencia aislada de hongos de los géneros *Fusarium* y *Rhizoctia*, pero el daño no ha sido de importancia económica, controlándose con el simple pastoreo. Generalmente no se vuelve a presentar.

2.4.7 CALIDAD FORRAJERA DEL PASTO MULATO

CIAT (1999) indica que el pasto mulato, es un pasto con buenas características nutricionales para los rumiantes, su contenido de proteína cruda varían de 14 a 16 % con una digestibilidad de hasta 62 %. Antes de la aparición del pasto Mulato ningún cultivar liberado para su comercialización superaba en calidad nutricional al pasto Insurgente (*B. brizantha*). Su característica de ser menos estacional, se asocia con altos niveles de carbohidratos no estructurales en hojas (152 mg / kg) y tallos (161 mg/ kg) y bajos niveles de tejido foliar.

CIAT 2000 y CIAT 2001 reportan que el cv. Mulato tiende a presentar mejores índices de calidad nutritiva que otras especies comerciales de *Brachiaria* en condiciones similares de crecimiento y manejo. Por ejemplo, CUADRADO et al. (2005) reportan porcentajes promedios de PC de 9,8 y 8,3 % para el cv. Mulato y *B. decumbens* cv. *Basilisk*, respectivamente, durante la época lluviosa en Cereté,

Colombia. Algo similar se observó también en Quilichao del mismo país, donde la calidad del cv. Mulato fue significativamente superior ($P < 0.05$) al cv. *Basilisk* y al *B. brizantha* cv. Toledo durante dos años consecutivos bajo pastoreo.

2.4.8 PRODUCCIÓN DE FORRAJE DEL PASTO MULATO

CUADRADO H. *et al* (2005) reportó un rendimiento de 18,1 MS/ha/ año para el cv. Mulato en condiciones de un suelo aluvial sin fertilizar (pH 5,3; 5 % de Materia Orgánica (MO) y 25,8 ppm de fósforo (P) localizado en Cereté (Colombia), mientras que PINZÓN Y SANTAMARÍA (2005) reportan un rendimiento de 20,1 t MS/ha/año para el mismo pasto en un suelo ácido tipo inceptisol, pero fertilizado (pH 4.5; 3.8 % MO y 2.0 ppm de P) localizado en Gualaca (Panamá).

GUIOT GJD. *et al* (2003) indican que este pasto produce alrededor de forraje 25 t/ha/año de MS (122 t/ha/año de MV), lo que hace posible mantener altas cargas. Su capacidad de recuperación le permite pastoreos entre 17 a 28 días de descanso, con un promedio de 85 rebrotes/cepa a los siete días después del corte.

De acuerdo al CIAT (1999), en observaciones realizadas en 11 sitios contrastantes de la Red Colombiana de Evaluación de *Brachiaria* (CIAT, 1999), el pasto Mulato tuvo rendimientos de forraje altos y comparables a otras accesiones de *Brachiaria* durante la época de lluvia (4.2 t de MS/ha cada 8 semanas), y aunque estos se redujeron sustancialmente durante la época seca (2.7 t MS/ha cada 12 semanas) fueron superiores a otras especies conocidas de *Brachiaria* como *B. decumbens* cv. Pasto Peludo.

En resumen, las fuentes bibliográficas consultadas mencionan que los pastos por definición son de origen vegetal, son las partes vegetativas de las plantas

gramíneas o leguminosas que contienen una alta proporción de fibra (más de 30 % de fibra neutro detergente). Que a su vez se clasifican en pastos de clima frío y cálido siendo susceptibles a la aparición y crecimiento de muchas plantas arvenses, son de muy buena cobertura vegetal y más resistente al pisoteo.

Las gramíneas contienen 8 a 18 % proteína cruda, necesitan fertilizante nitrogenado y condiciones adecuadas de humedad para crecer bien. Sin embargo las leguminosas son más resistentes a las sequías y pueden agregar 200 kg de nitrógeno /año /ha al suelo.

El Pasto Mombaza es una planta perenne que puede asociarse con las leguminosas; con amacollado de hasta 165 cm de altura, hojas anchas largas que se doblan en vertical en la punta; los tallos son levemente púrpuras, las hojas representan el 82 % del peso total de la planta, con una digestibilidad mayor al 60 %; Densidad de siembra de 8 - 10 kg /ha. Fertilización en siembra de 60 – 60 - 30 y de mantenimiento de 50 kg de N/ha/corte.

Produce de 12 a 15 toneladas de materia seca y no resiste pastoreo intensivo. Al igual que los cultivos, se ven afectados por ciertos insectos, cuyo grado de infección y daño varían por época, región, planta y año. El daño dependiendo del tipo de insecto es realizado en las hojas, los tallos, la raíz y aún en las semillas.

El Pasto Marandú es una gramínea perenne; se propaga tanto por material vegetativo o utilizando de 5 a 10 kg de semilla pura, mediante siembra al voleo; con sistema radicular profundo posee rizomas cortos y abundantes, pueden alcanzar hasta 2 metros de altura, posee hojas erecta, largas y levemente pilosas de color verde intenso. Se adapta bien a regiones tropicales, desde los 250 a 1200 msnm, temperaturas de 18 a 25 °C y precipitaciones de 800 a 4000 mm al año. Se desarrolla bien en diferentes tipos de suelos, baja fertilidad y con buen drenaje.

El Pasto Mulato es una gramínea forrajera muy vigorosa y de buen rebrote luego del corte o pastoreo, excelente adaptación desde el nivel del mar hasta los 1 200 msnm, crecimiento vigoroso en suelos de mediana fertilidad, tolerante a la sequía, alta calidad nutritiva, tolerancia a plagas como el salivazo, persistencia del color verde en la planta durante el verano.

El presente experimento, pretende verificar el comportamiento agronómico de los pastos descritos anteriormente ante las condiciones agroecológicas de Manglaralto, Santa Elena.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL

El experimento se llevó a cabo en la Granja Experimental Manglaralto de la UPSE, ubicada en la parroquia Manglaralto, 55 km al norte de la ciudad de Santa Elena, provincia de Santa Elena, como parte del proyecto “Comportamiento agronómico de tres especies forrajeras, como alternativa para el fomento de la Ganadería en la zona norte de la provincia de Santa Elena” que se ejecuta mediante convenio entre UPSE y MAGAP. Las coordenadas del sitio del experimento son 01° 50' 36'' de latitud Sur y 80° 44' 31'' de longitud Oeste y altura de 12 msnm; la topografía es plana con pendiente menor al 1 %. Las condiciones climáticas se detallan en él, (Cuadro 10).

Cuadro 10. Condiciones climáticas de la zona

Precipitación (mm/año)	100 - 200 mm
Temperatura media/anual (°C)	20 - 30 °C
Heliofanía	12 horas

Fuente: Fundación Natura – Olón (2010)

La zona es caracterizada, además, por dos épocas al año: la lluviosa y la seca. La primera de diciembre a abril y la segunda de mayo a noviembre con ligeras lloviznas y temperaturas que pueden llegar hasta 16 °C.

3.2 CARACTERÍSTICAS AGROQUÍMICAS DEL SUELO

El análisis de suelo determina una textura franco arcilloso, con pH parcialmente neutro. De acuerdo a los cálculos realizados, tiene 21,11 kg/ha de N, 219,84 kg/ha P y 4 240,08 kg/ha de K (Cuadro 11).

Cuadro 11. Características agronómicas del campo experimental, Manglaralto, Santa Elena.

Nutrientes	Contenido	Interpretación
N	12 ppm	Bajo
P	46 ppm	Alto
K	4,94 meq/100ml	Alto
Ca	22,7 meq/100 ml	Alto
Mg	4,3 meq/100 ml	Alto
S	28 ppm	Alto
Zn	2,1 ppm	Bajo
Cu	5,6 ppm	Alto
Fe	9 ppm	Bajo
Mn	5,7 ppm	Medio
B	1,49 ppm	Alto
pH	7,1	Neutro
Acidez Int. (Al+H)	- meq/100 ml	
Al	- meq/100 ml	-
Na	- meq/100 ml	-
MO	3,4 %	Medio

Fuente: INIAP-Estación Experimental del Litoral Sur

La pasta saturada señala C.E de 1.5 ds/m, lo que no afecta el desarrollo del cultivo (Cuadro 12).

Cuadro 12. Salinidad de extracto de pasta de suelo

Elemento	Cantidad
Ph	8,2
C.E. ds/m	1,5
Na	4,44 meq/l
K	3,04 meq/l
Ca	7,38 meq/l
Mg	2,41 meq/l
SUMA	5,7 meq/l
CO ₃ H	3,8 meq/l
CO ₃	0,8 meq/l
SO ₄	8,0 meq/l
Cl	4,0 meq/l
RAS	2,01 meq/l
PSI	1,67 meq/l

Fuente: INIAP-Estación Experimental del Litoral Sur

3.3 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

El análisis realizado por el INIAP determinó agua medianamente alcalina y muy dura. Los valores se detallan en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Características físicas y químicas del agua

Elemento	Contenido
Examen físico	
C.E a 25 °C (uS/cm)	951
Ph	8,5
Examen químico	
Ca ⁺⁺	5,29 mq/l
Na ⁺	4,92 mq/l
Mg ⁺⁺	1,22 mq/l
K ⁺	0,17 mq/l
Suma de cationes	11,60meq/l
CO ₃ =	0,2 meq/l
CO ₃ H-	2,60 meq/l
SO ₄ =	3,80 meq/l
Cl-	4,00meq/l
Suma de aniones	10,60 meq/l

Fuente: INIAP-Estación Experimental del Litoral Sur

3.4 MATERIALES Y EQUIPOS

Fertilizantes.

- Sulfato de amonio
- sulfato de potasio
- MAP

Herramientas.

- Martillo
- Machete
- Azadón
- Rastrillo
- Pico
- Pala
- piola
- Estacas
- Letreros
- Fexómetro
- Papel
- Cuaderno
- Lápiz
- Fundas de papel
- Cámara fotográfica

Equipos

- Calculadora
- Gramera
- Balanza
- Sistema de riego
- Bomba manual de mochila
- Estufa

3.5 CONDICIONES METEREOLÓGICAS DURANTE EL EXPERIMENTO

Las condiciones meteorológicas que se presentaron durante el experimento (Cuadro 14) fueron tomadas de la Estación Meteorológica CENAIM - ESPOL.

Cuadro 14. Humedad relativa, temperatura y precipitación, durante el experimento

Meses	Año	Humedad relativa %	Temperatura °C	Precipitación Mn
Julio	2011	89,3	24,5	29,8
Agosto	2011	89,3	23,1	12
Septiembre	2011	86,3	23,3	0,4
Octubre	2011	82,1	22,5	7,5
Noviembre	2011	77,5	23,8	0
Diciembre	2011	76,7	25,5	4,9
Enero	2012	82,6	25,8	12,3
Febrero	2012	77,4	24,9	124
Marzo	2012	81,8	27,3	0
Abril	2012	84,5	26,3	64

Fuente: Estación Meteorológica (CENAIM - ESPOL)

3.6 MATERIAL BIOLÓGICO

Para el presente ensayo se utilizaron las especies forrajeras, Mombaza, Marandú y Mulato II, cuyas características se señalan en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Características de las especies forrajeras

Características	Pastos		
	Mombaza	Mulato II	Marandú
Materia seca	25 - 35 t/ha/año	25 - 35 t/ha/año	8.000 - 10.000 kg/ha/año
Proteína	10 - 14 %	12 - 16 %	8 - 13 %
Palatabilidad	Buena		Excelente
Digestibilidad	55 %	55 - 62 %	56 - 75 %
pH	5 - 8	5 - 8	5 - 8
Tipos de suelo	Francos	Franco - Inceptisol	Franco - Franco /arenoso
Altura de planta	1,65 m	1 m	1,60 m

3.7 TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se estudiaron tres variedades de pasto con tres dosis de nitrógeno, tres dosis de fósforo y tres dosis de potasio. Los tratamientos resultan de la combinación de los factores y niveles. Se utilizó el diseño ortogonal L9 (3)⁴ que corresponde a un experimento de 4 factores y 3 niveles cada uno, según el método Taguchi. Los tratamientos fueron conjuntos ordenados (tratamientos compuestos), que están predefinidos en matrices elaboradas para su aplicación directa en la experimentación, tal como se describe en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Matriz tratamientos según método Taguchi

T	Matriz Método Taguchi				Descripción de los tratamientos			
	Pastos (P)	Nitrógeno (N)	Fósforo (P)	Potasio (K)	Pastos (P)	Nitrógeno (N)	Fósforo (P)	Potasio (K)
1	1	1	1	1	Mulato	Baja (100)	Baja (50)	Baja (100)
2	1	2	2	2	Mulato	Media 150	Media (75)	Media (150)
3	1	3	3	3	Mulato	Alto (200)	Alto (100)	Alto (200)
4	2	1	2	3	Marandù	Bajo (100)	Media (75)	Alto (200)
5	2	2	3	1	Marandù	Media (150)	Alto (100)	Bajo (100)
6	2	3	1	2	Marandù	Alto (200)	Bajo (50)	Medio (150)
7	3	1	3	2	Mombaza	Bajo (100)	Alto (100)	Medio (150)
8	3	2	1	3	Mombaza	Medio (150)	Bajo (50)	Alto (200)
9	3	3	2	1	Mombaza	Alto (200)	Medio (75)	Bajo (100)

Taguchi, G. 1989. Introducción a los Métodos Taguchi. American Supplier Institute, Incorporated. Monterrey, México. 226 P.

3.7.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se desarrolló bajo un diseño bloques completos al azar, (Cuadro 17). Se realizó un análisis combinado (análisis de varianza) para todas las variables en estudios; se complementó el análisis con la separación de medias mediante la técnica de Tukey ($p < 0,05$).

Cuadro 17. Análisis de la varianza del experimento

Fuentes de variación	Grados de libertad	
Bloques r	r - 1	3
Tratamientos t	t-1	8
E.E	(r-1) (t-1)	24
Total	rt-1	35

Cada unidad experimental fue una parcela de 10,0 x 6,5 m donde se sembraron las tres variedades de pasto, aplicando las diferentes combinaciones de NPK. El experimento tuvo 36 unidades experimentales con un área de 0,3725 ha. Figura 2.

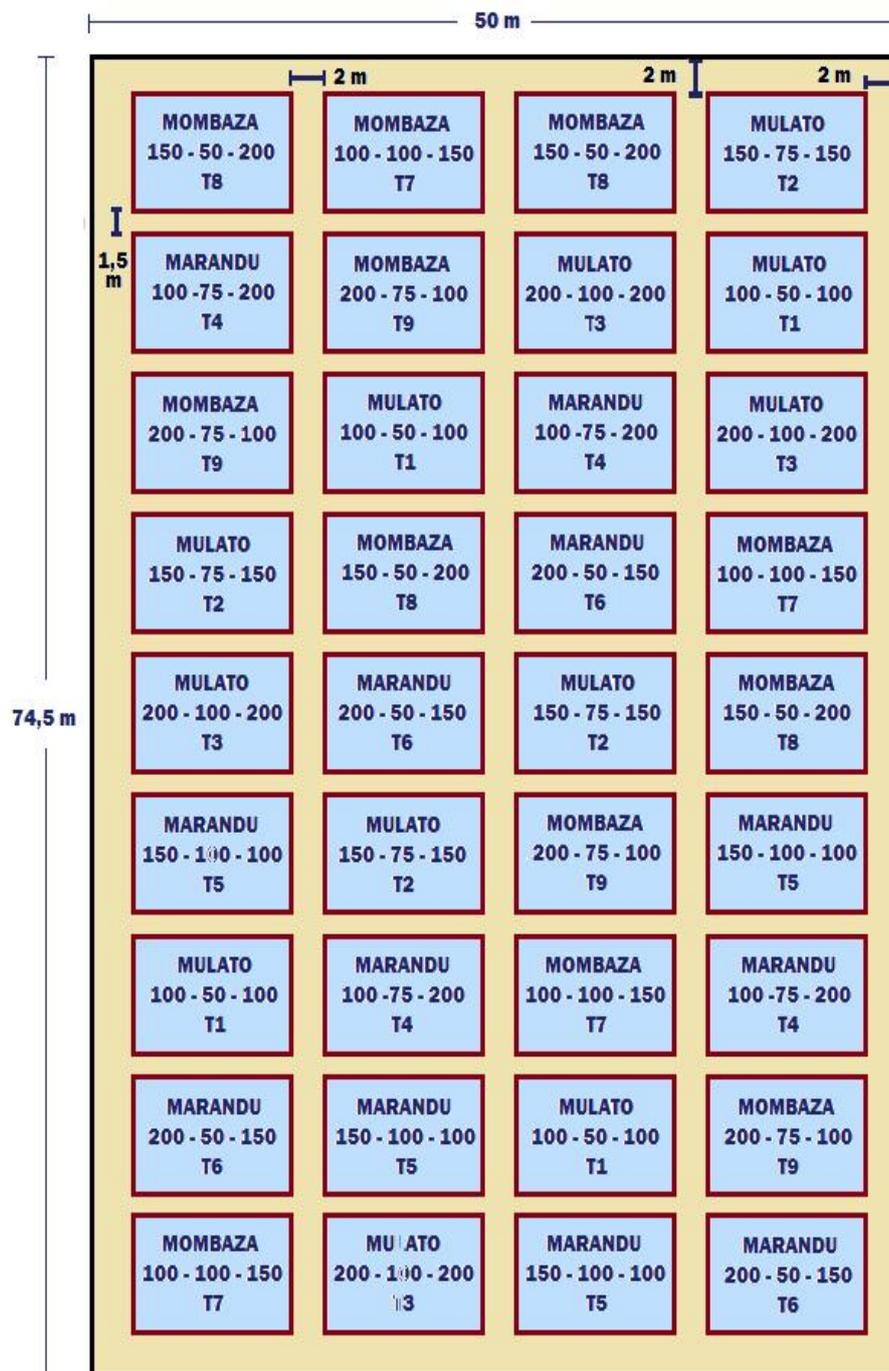


Fig. 2 Distribución de los tratamientos

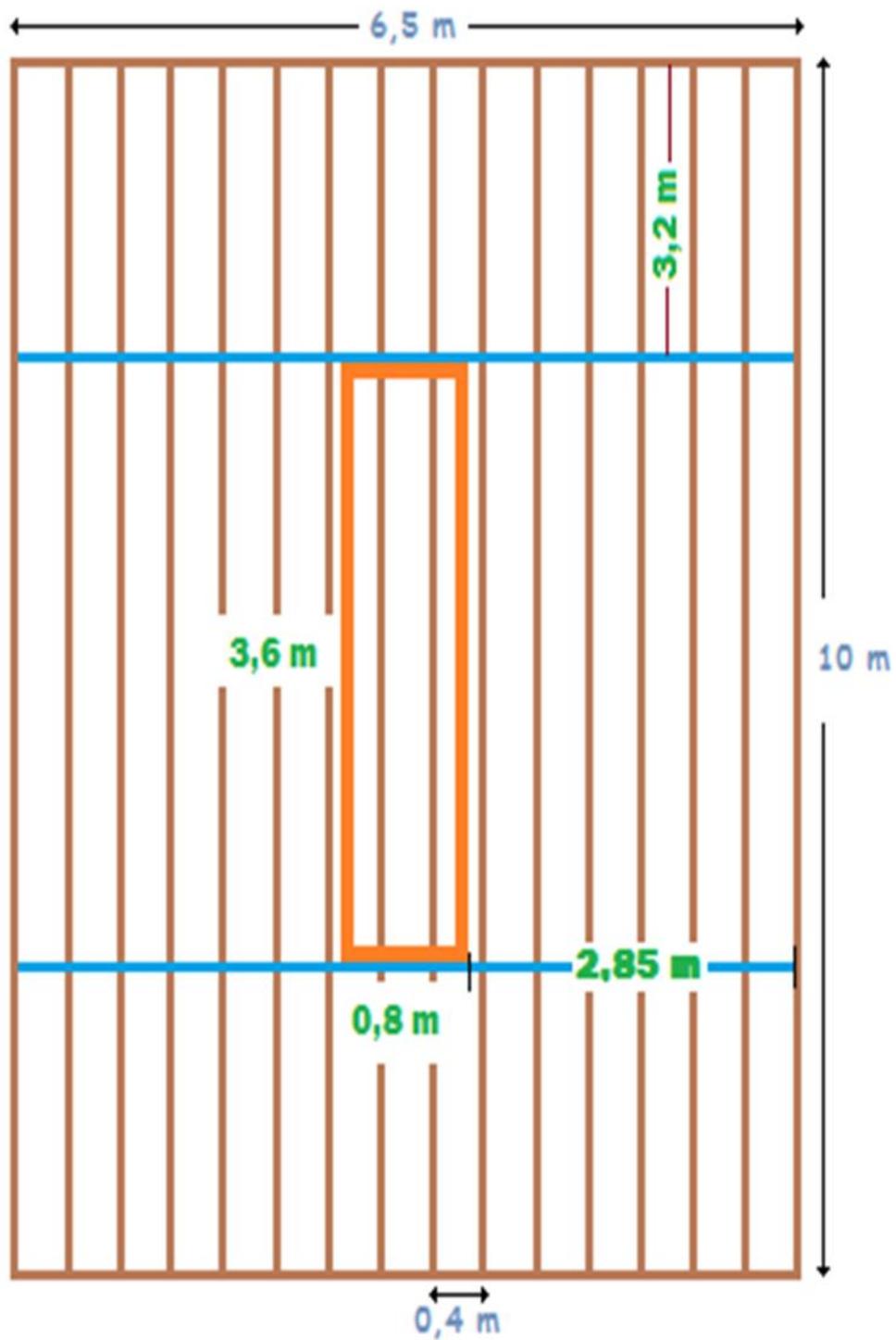


Figura 3. Diseño de parcela experimental

3.7.2 DELINEAMIENTO DEL EXPERIMENTO

Diseño experimental:		DBCA
Número de tratamientos:		9
Número de repeticiones:		4
Número total de parcelas:		36
Área total de la parcela:	6,50 x 10	65 m ²
Área útil de la parcela:	0,80 x 3,60	2,88 m ²
Área del bloque:	9 + 12 x 9	189 m ²
Área útil del bloque:	2,88 x 9	25,92 m ²
Efecto de borde:		2 m
Distancia entre hilera:		0,40 m
Distancia entre planta:		0,40 m
Longitud de hilera:		10 m
Número de plantas por hilera:		25
Número de hileras:		16
Número de plantas por parcela:		400
Número de plantas en experimento:		6 400
Número de plantas / ha		984 615,38
Forma de la parcela:		Rectangular
Distancia entre parcela:		2 m
Distancia entre bloque:		1,50 m
Distancia del borde del encerramiento experimental por los 4 lados:		2m ²
Área útil del experimento:	2,88 x 36	103,68 m ²
Área neta del experimento:	189 x 4	756 m ²
Área total del experimento:		1 150m ²

3.8 MANEJO DEL ENSAYO

3.8.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Consistió en un pase de arado y uno de rastra para incorporar y permitir la

descomposición de residuos de malezas y la aireación del suelo, y facilitar el desarrollo radicular de la planta.

3.8.2 SIEMBRA

La siembra de los pastos se efectuó en forma manual, realizando los hoyos con un espeque, aplicando fertilización de fondo, sembrando la semilla a una distancia de 0,40 x 0,40 cm entre planta y línea respectivamente con un total de 400 plantas por parcela siguiendo la distribución establecida en el diseño.

3.8.3 FERTILIZACIÓN

Al inicio de la siembra fue aplicada de acuerdo a los tratamientos una base de fósforo MAP (superfosfato mono amónico), sulfato de amonio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ y sulfato de potasio K_2SO_4 . Después de cada corte, según la dosis de cada tratamiento, se aplicó sulfato de amonio, sulfato de potasio en dosis señaladas en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Niveles de fertilización kg/ha

Fertilizantes	Niveles		
	Baja	Media	Alta
Nitrógeno	100 kg/ha	150 kg/ha	200 kg/ha
Fósforo	50 kg/ha	75 kg/ha	100 kg/ha
Potasio	100 kg/ha	150 kg/ha	200 kg/ha

3.8.4 RIEGO

Sistema de riego por micro aspersión, la frecuencia de riego fue pasando un día; en los meses de lluvia se suspendió el riego de acuerdo a la humedad del suelo.

3.8.5 CONTROL DE MALEZA

De forma manual y mecánica, cada vez que el cultivo lo requirió.

3.8.6 CONTROL FITOSANITARIO

Al inicio del experimento hubo presencia de gusano tierrero (*Agrostis ypsilon*), que se encontraba en el suelo haciendo daño a las raíces de las plantas; se controló con insecticida Lambdacihalotrina a dosis de 2,5 ml/lt de agua con bomba a motor y 1,5 ml/lt de agua con bomba de mochila.

3.8.7 CORTES

Durante la ejecución del proyecto se realizaron cuatro cortes de forma manual a los 35 días de edad de los cultivos.

3.9 VARIABLES EXPERIMENTALES

Los muestreos se realizaron sobre una superficie de 1,0 m² con cortes a una altura de 15 cm del suelo, en cada corte antes de la salida de espigas en cada cultivar.

3.9.1 VARIABLES DE PRODUCCIÓN

3.9.1.1 Producción de forraje verde

Se cortó 1 m² de forraje verde por parcela a una altura de 15 cm desde la superficie del suelo, se pesó registrándose en kilogramos por metro cuadrado y derivándolo a toneladas por hectárea por cortes al año.

3.9.1.2 Producción de materia seca

Se mezclaron los productos de las repeticiones de los tratamientos y se tomó la muestra de 50 gr. Para determinación de materia seca, se utilizó una estufa calibrada a 105 °C x 48 h en el laboratorio de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

3.9.2 VARIABLES AGRONÓMICAS

3.9.2.1 Altura de planta en los cortes

Altura de plantas tomadas al azar de cada repetición medidas con un flexómetro, desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja terminal y expresada en metros.

3.9.2.2 Diámetro de macolla en los cortes

Se midió con una cinta métrica el diámetro de macolla de cada repetición, expresado en centímetro y medido a una altura de 20 cm.

3.9.2.3 Número de hojas por tallo en los cortes

Número de hojas de cada planta del área útil tomado en los tallos que conforman el tamaño promedio de las macollas.

3.9.2.4 Análisis económico

El análisis económico consistió en determinar cada uno de los costo de producción de los tratamientos en hectareas.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

4.1.1. ALTURA DE PLANTA

El análisis de la varianza (Cuadro 19) alta diferencia significativa en las fuentes de variación, cortes, pastos y la interacción corte - pasto; con coeficiente de variación de 11,42 %.

Cuadro 19. Análisis de la varianza, altura de planta en los cuatro cortes. Manglaralto, 2011-2012.

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	13,82	62	0,22	12,14	<0,0001
Cortes	2,09	3	0,7	37,87	<0,0001
Pastos	9,16	8	1,14	62,35	<0,0001
Corte*pasto	1,71	24	0,07	3,88	<0,0001
Error	1,49	81	0,02		
Total	15,31	143			

C.V 11.42 %

Mediante la prueba Tukey ($\alpha = 0,05$), en la fuente de variación cortes se determinó tres grupos estadísticos; el mejor promedio fue el corte 1 con 1,37 m y el corte 3 mostró el valor más bajo con 1,04 m; promedio general de 1,19 m (Cuadro 20).

Cuadro 20. Altura en los cortes. Manglaralto, 2011 - 2012.

Cortes	Medias	
3	1,04	a
2	1,14	b
4	1,21	b
1	1,37	c

Media general = 1,19

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

En la fuente de variación pastos se formaron tres grupos estadísticos: con mayor altura el T₉ (Pasto Mombaza N₂₀₀ P₇₅ K₁₀₀), con 1,57 m; de menor altura el T₂ (Pasto Mulato N₁₅₀ P₇₅ K₁₅₀), con 0,90 m (Cuadro 21)

**Cuadro 21. Altura en los pastos, m. análisis entre corte.
Manglaralto, 2011 - 2012.**

Tratamientos	Pastos	Niveles NPK	Medias	
T ₂	Mulato	150-75-150	0,90	a
T ₁	Mulato	100-50-100	0,92	a
T ₃	Mulato	200-100-200	0,93	a
T ₄	Marandú	100-75-200	1,09	b
T ₅	Marandú	150-100-100	1,12	b
T ₆	Marandú	200-50-150	1,15	b
T ₈	Mombaza	150-50-200	1,49	c
T ₇	Mombaza	100-100-150	1,51	c
T ₉	Mombaza	200-75-100	1,57	c
Media general			1,18 m	

Letras distintas indican diferencias significativas (p < 0,05)

En la interacción corte - pasto señala 19 grupos estadísticos; el valor máximo sucede en el T₉ (Pasto Mombaza N₂₀₀ P₇₅ K₁₀₀) con una altura de 1,81 m, seguido por el T₇ (Pasto Mombaza N₁₀₀ P₁₀₀ K₁₅₀) con 1,75 m; el T₂ (Pasto Mulato N₁₅₀ P₇₅ K₁₅₀) obtuvo el menor valor con 0,75 cm; el promedio general fue de 1,18 m (Cuadro 22).

Cuadro 22. Altura en los pastos interacción corte – pasto, m. Manglaralto, 2011 - 2012.

Corte	Pasto	Niveles NPK		Medias
3	T ₂ Mulato	150-75-150	0,75	a
4	T ₂ Mulato	150-75-150	0,81	ab
3	T ₁ Mulato	100-50-100	0,83	ab
4	T ₁ Mulato	100-50-100	0,84	abc
2	T ₃ Mulato	200-100-200	0,84	abc
3	T ₃ Mulato	200-100-200	0,86	abcd
4	T ₃ Mulato	200-100-200	0,88	abcd
2	T ₁ Mulato	100-50-100	0,94	abcde
3	T ₄ Marandú	100-75-200	0,96	abcde
2	T ₂ Mulato	150-75-150	0,97	abcde
2	T ₄ Marandú	100-75-200	0,99	abcdef
3	T ₅ Marandú	150-100-100	0,99	abcdef
3	T ₆ Marandú	200-50-150	1,01	abcdefg
4	T ₆ Marandú	200-50-150	1,02	abcdefg
4	T ₄ Marandú	100-75-200	1,02	abcdefg
4	T ₅ Marandú	150-100-100	1,04	abcdefg
2	T ₅ Marandú	150-100-100	1,06	abcdefg
1	T ₁ Mulato	100-50-100	1,09	abcdefg
1	T ₂ Mulato	150-75-150	1,09	abcdefg
1	T ₃ Mulato	200-100-200	1,14	abcdefgh
2	T ₆ Marandú	200-50-150	1,19	bcdefgh
2	T ₇ Mombaza	100-100-150	1,22	cdefgh
3	T ₉ Mombaza	200-75-100	1,24	defghi
3	T ₇ Mombaza	100-100-150	1,32	efghi
3	T ₈ Mombaza	150-50-200	1,36	fghij
1	T ₅ Marandú	150-100-100	1,36	fghij
1	T ₆ Marandú	200-50-150	1,37	fghijk
2	T ₈ Mombaza	150-50-200	1,38	ghijk
1	T ₄ Marandú	100-75-200	1,4	ghijk
1	T ₈ Mombaza	150-50-200	1,49	hijkl
1	T ₉ Mombaza	200-75-100	1,62	ijkl
2	T ₉ Mombaza	200-75-100	1,63	ijkl
4	T ₈ Mombaza	150-50-200	1,73	jkl
4	T ₇ Mombaza	100-100-150	1,74	jkl
1	T ₇ Mombaza	100-100-150	1,75	kl
4	T ₉ Mombaza	200-75-100	1,81	l
Media general			1,18 m	

Letras distintas indican diferencias significativas (p 0,05)

4.1.2 DIÁMETRO DE LA MACOLLA

El análisis de la varianza comprueba que hay alta diferencia significativa entre los cortes, no así en las demás fuentes de variación con un coeficiente de variación de 12,06 % (Cuadro 23).

Cuadro 23. Análisis de la varianza, diámetro de la macolla en los cuatro cortes. Manglaralto, 2011 - 2012.

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	18972,46	62	306,01	11,44	<0,0001
Corte	15840,03	3	5280,01	197,46	<0,0001
Pasto	272,15	8	34,02	1,27	0,2696
Corte*pasto	1004,44	24	41,85	1,57	0,0711
Error	2165,88	81	26,74		
Total	21138,33	143			

C.V.= 12.06 %

Entre los cortes, el cuarto es el de mejor desempeño con 56,28 cm; el corte 1 mostró el menor diámetro con 26,92 cm, con un promedio general de 42,87 cm, según la prueba de Tukey al 5%, (Cuadro 24).

Cuadro 24. Diámetro de la macolla, cm. Análisis entre cortes Manglaralto, 2011 – 2012

Corte	Medias
1	26,92 a
2	43,04 b
3	45,26 b
4	56,28 c
Media general	42,87cm

Letras distintas indican diferencias significativas (p < 0,05)

4.1.3 NÚMERO DE HOJAS EN LOS CORTES

El análisis de varianza determinó altas diferencias significativas en cortes y pastos, con un coeficiente de variación de 8,22 % (Cuadro 25).

Cuadro 25. Análisis de la varianza, número de hojas por cortes Manglaralto, 2011 - 2012.

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Corte	5,12	3	1,71	8,4	0,0001
Pasto	4,75	8	0,59	2,92	0,0064
Corte*pasto	4,21	24	0,18	0,86	0,6489
Error	16,46	81	0,2		
Total	34,07	143			

C.V =8,22 %

En los cortes, se forman tres grupos estadísticos, obteniendo el corte 4 el mejor promedio, correspondiente a 5,78 hojas; el promedio general fue de 5,48 unidades (Cuadro 26).

Cuadro 26. Número de hojas por tratamiento, cm. Análisis entre cortes. Manglaralto, 2011 - 2012.

Cortes	Medias	
1	5,27	a
3	5,39	a
2	5,5	ab
4	5,78	b
Media general	5,48	

Letras distintas indican diferencias significativas (p 0,05)

La prueba de Tukey (p 0,05) conllevó a dos grupos estadísticos en pastos, siendo el T₆ (Pasto marandú N₂₀₀ P₅₀ K₁₅₀) el de mayor valor con 5,89 hojas y el T₉ (Pasto mombaza N₂₀₀ P₇₅ K₁₀₀) el menor valor con 5,21 unidades (Cuadro 27)

Cuadro 27. Número de hojas en los pastos, análisis entre cortes. Manglaralto, 2011 - 2012.

Tratamientos	Pastos	Niveles NPK	Medias	
T ₉	Mombaza	200-75-100	5,21	a
T ₈	Mombaza	150-50-200	5,38	a
T ₁	Mulato	100-50-100	5,38	a
T ₅	Marandú	150-100-100	5,4	ab
T ₇	Mombaza	100-100-150	5,45	ab
T ₂	Mulato	150-75-150	5,51	ab
T ₃	Mulato	200-100-200	5,51	ab
T ₄	Marandú	100-75-200	5,63	ab
T ₆	Marandú	200-50-150	5,89	b
Media general			5,48	

Letras distintas indican diferencias significativas (p 0,05)

4.1.4 PESO DE LA MATERIA VERDE

El análisis de varianza establece alta diferencia significativa en cortes y pastos, no así en la interacción cortes - pastos, situándose el coeficiente de variación en 19,26 % (Cuadro 28).

Cuadro 28. Análisis de la varianza, peso fresco, t MV/ha en los cuatro cortes. Manglaralto, 2011 - 2012.

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor P
Modelo	46911,87	38	1234,52	6,33	<0,0001
Corte	8068,12	3	2689,37	13,8	0,001
Pasto	21759,54	8	2719,94	13,96	<0,0001
Corte*pasto	4154,47	24	173,1	0,89	0,6167
Error	20463,45	105	194,89		
Total	67375,32	143			

CV=19,26 %

La Prueba de Tukey ($p = 0,05$) determinó tres grupos estadísticos: el mejor promedio de la variable peso fresco lo tuvo, el corte 4 con 83,59 t MV/ha, mientras que el corte 1 mostró el valor más bajo con 62,58 t MV/ha; siendo el promedio general de 72,47 t MV/ha. (Cuadro 29)

Cuadro 29. Peso fresco en los cortes, t MV/ha. Manglaralto, 2011 - 2012.

Corte	Medias
1	62,58 a
2	70,88 ab
3	72,86 b
4	83,59 c
Media general	72,47 t

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0,05$)

El análisis entre pastos y niveles de fertilización, según Tukey al 5%, presentados grupos estadísticos, donde el mayor rendimiento le corresponde al T₇ (Pasto

Mombaza N₁₀₀P₁₀₀K₁₅₀) con 91,44 t MV/ha/corte, y el menor rendimiento al T₃ (Pasto Mulato N₂₀₀P₁₀₀K₂₀₀) con 60,24 t MV/ha/corte. (Cuadro 30, figura 3).

Cuadro 30. Peso fresco en los pastos, t MV/ha. Manglaralto, 2011 - 2012.

Tratamientos	Pastos	Niveles NPK	Medias	
T ₃	Mulato	200-100-200	60,24	a
T ₁	Mulato	100-50-100	60,26	a
T ₂	Mulato	150-75-150	61,02	a
T ₆	Marandú	200-50-150	65,01	a
T ₅	Marandú	150-100-100	66,83	a
T ₄	Marandú	100-75-200	71,79	ab
T ₈	Mombaza	150-50-200	85,63	bc
T ₉	Mombaza	200-75-100	90,06	c
T ₇	Mombaza	100-100-150	91,44	c
Media general			72,47 t	

Letras distintas indican diferencias significativas (p < 0,05)

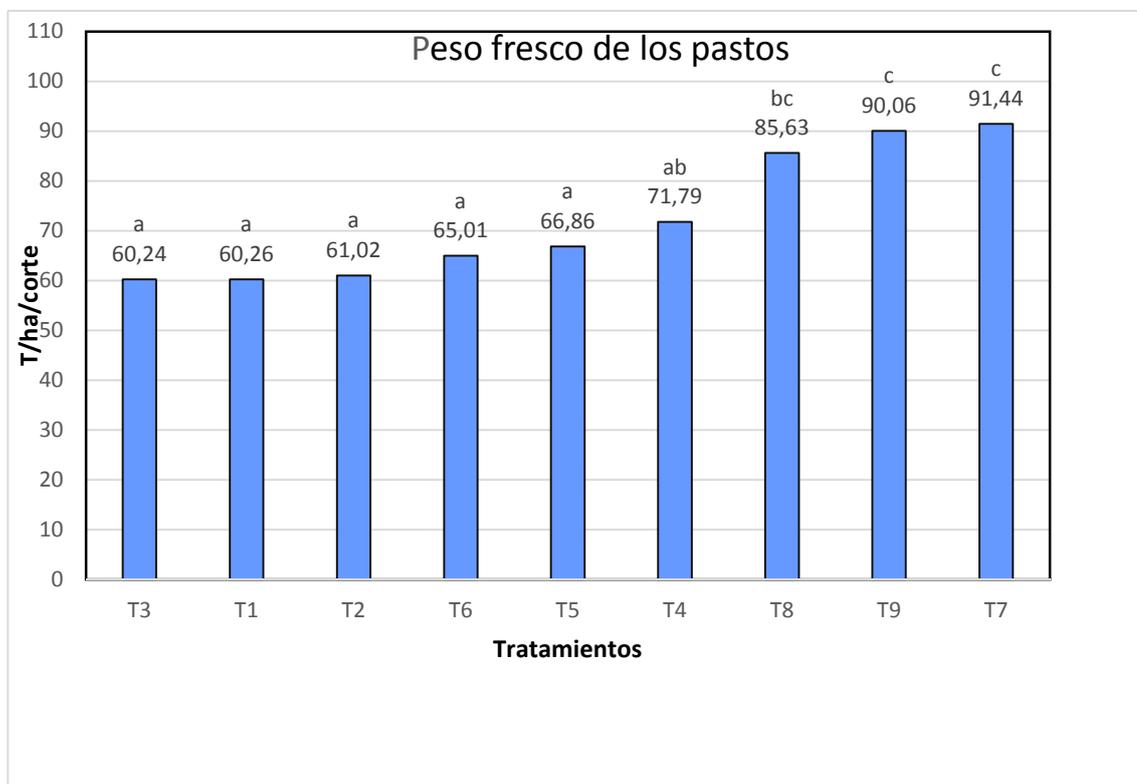


Fig. 3 Peso fresco de los pastos

4.1.5 MATERIA SECA DE LOS PASTOS

El análisis de la varianza muestra diferencia significativa en las fuentes de variación corte y pasto. El coeficiente de variación se sitúa en 24,17 % (Cuadro 31).

Cuadro 31. Análisis de la varianza, materia seca, en los cuatros cortes. Manglaralto 2011 - 2012

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
Modelo	2878,66	38	75,75	5,69	<0,0001
Corte	234,58	3	78,19	5,87	0,001
Pasto	1680,95	8	210,12	15,78	<0,0001
Corte*pasto	135,74	24	5,66	0,42	0,9909
Error	1397,83	105	13,31		
Total	4276,49	143			

CV=24.17

El análisis combinado en materia seca en la fuente de variación cortes determinó dos grupos estadísticos; el promedio más alto fue para el corte 4 con 17,15 t MS/ha/corte y el valor más bajo para el corte 1 con 13,64 % (Cuadro 32).

Cuadro 32. Materia seca en los cortes, t MS/ha/corte. Manglaralto, 2011 - 2012.

Corte	Medias
1	13,64 a
3	14,78 a
2	14,81 a
4	17,15 b
Media general = 15,09	

Letras distintas indican diferencias significativas (p 0,05)

En el factor pastos, la prueba de Tukey diferenció tres grupos estadísticos, donde el T₇ (pasto Mombaza N₁₀₀ P₁₀₀ K₁₅₀), obtuvo 22,07 t MS/ha/corte, seguido por el T₈ pasto Mombaza con 18,91 t MS/ha/corte y el menor valor para T₁ (pasto mulato N₁₀₀P₅₀K₁₀₀) con 11,17 t MS/ha/corte (Cuadro 33, figura 4).

Cuadro 33. Materia seca en los pastos, t MS/ha/corte Manglaralto, 2011 - 2012.

Tratamientos	Pastos	Niveles NPK	Medias	
T ₁	Mulato	100-50-100	11,17	a
T ₃	Mulato	200-100-200	12,45	a
T ₂	Mulato	150-75-150	12,51	a
T ₆	Marandú	200-50-150	12,89	a
T ₄	Marandú	100-75-200	13,52	ab
T ₅	Marandú	150-100-100	14,89	abc
T ₉	Mombaza	200-75-100	17,42	bc
T ₈	Mombaza	150-50-200	18,91	cd
T ₇	Mombaza	100-100-150	22,07	d
Mediageneral=			15,09	

Letras distintas indican diferencias significativas (p < 0,05)

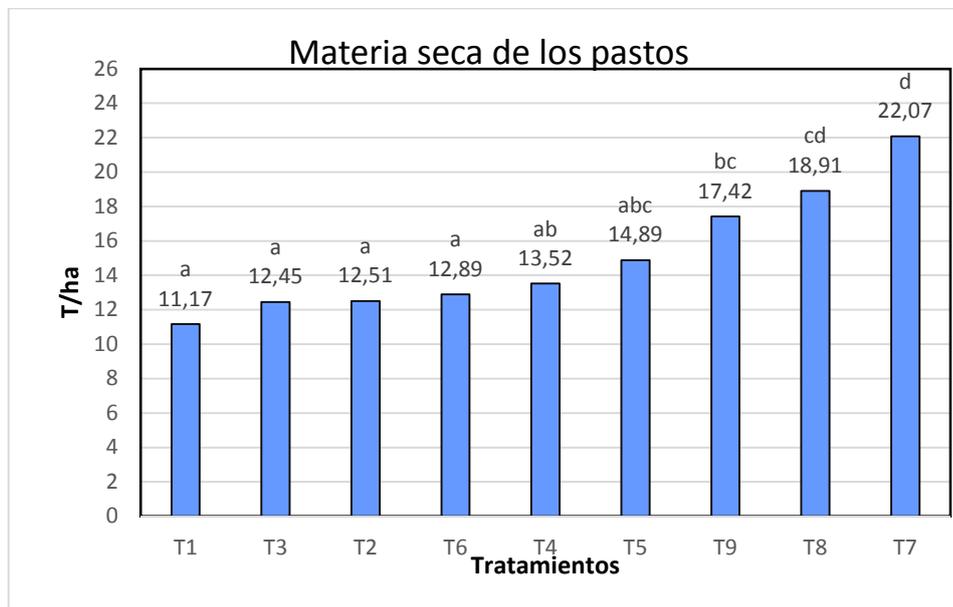


Fig.4 Materia seca de los pastos.

Considerando los resultados señalados en los cuadros anteriores, los promedios totales de los cuatros cortes relacionado con materia fresca y materia seca se los resume en el Cuadro 34.

Cuadro 34. Materia verde total y materia seca total de los 4 cortes

T	Corte t MV/ha				Suma total t MV/ha/año	Corte MS/ha				porcentaje materia seca	
	I	II	III	IV		I	II	III	IV	PROMEDIO % M.S	Promedio t MS/ha/año
T1	52,85	62,85	58,75	66,60	241,05	16,90	17,20	19,60	18,90	18,15	43,75
T2	52,83	60,00	58,75	72,50	244,08	23,30	20,60	18,70	19,80	20,60	50,28
T3	48,35	59,05	64,10	69,45	240,95	21,00	22,20	20,00	20,20	20,88	50,31
T4	55,93	70,00	73,75	87,50	287,18	20,30	18,90	17,80	18,40	18,85	54,13
T5	60,73	66,25	67,85	72,50	267,32	22,80	22,30	21,30	21,80	22,05	58,95
T6	50,30	63,50	67,50	78,75	260,05	20,60	19,80	19,40	19,30	19,77	51,41
T7	102,00	81,25	86,25	96,25	265,75	23,30	24,70	24,80	24,40	24,30	64,58
T8	68,75	88,75	87,50	97,50	242,50	23,60	21,60	20,80	21,50	21,87	53,03
T9	71,50	91,25	86,25	111,25	360,25	22,00	20,00	17,60	19,20	19,70	70,97

ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico se realizó en función de los costos de producción para la implementación de los tres tipos de pastos empleados en la presente investigación. El costo de producción para el establecimiento de 1 ha de pasto de *Panicum máximum* es USD4 359,97, para *Brachiaria brizantha*, USD 4 269,97 y para *Brachiaria hibrido*, USD 4. 394,12

Cuadro 35. Costo de producción para el establecimiento de 1 ha de pasto Mombaza

Gastos / Actividades	Unidad	Precio unitario	Cantidad	Costo total
1. Preparación de suelo				
Arado (tractor)	Horas	\$ 30,00	6	\$ 180,00
Rastra (tractor)	Horas	\$ 30,00	3	\$ 90,00
2 Siembra				
Semilla (Panicummaximum), 2 kg	Saco	\$ 48,97	5	\$ 244,85
3 Fertilización				
Sulfato de Amonio, 45 kg	Saco	\$ 35,50	6	\$ 213,00
Sulfato de Potasio, 25 kg	Saco	\$ 38,30	8	\$ 306,04
MAP, 25 kg	Saco	\$ 23,80	6	\$ 142,08
Mano de obra (Aplicación de fertilizantes)	Jornal	\$ 15,00	12	\$ 180,00
4. Mano de obra				
Mano de obra (estaquillado, siembra, cosecha y control)	Jornal	\$ 15,00	28	\$ 420,00
5. Sistema de riego				
Bomba	Unidad	\$ 1.700,00	1	\$ 1.700,00
Instalación del sistema de riego	Jornal	\$ 20,00	2	\$ 40,00
Cañones de riego	Unidad	\$ 75,00	6	\$ 450,00
6. Costo del agua	m ³	\$ 0,3	1312	\$ 394,00
TOTAL				\$ 4.359,97

**Cuadro 36. Costo de producción para el establecimiento de 1 ha de pasto,
Marandú**

Gastos / Actividades	Unidad	Precio unitario	Cantidad	Costo total
1. Preparación de suelo				
Arado (tractor)	Horas	\$ 30,00	6	\$ 180,00
Rastra (tractor)	Horas	\$ 30,00	3	\$ 90,00
2 Siembra				
Semilla (Brachiariabrizantha), 2 kg	Saco	\$ 30,97	5	\$ 154,85
3 Fertilización				
Sulfato de Amonio, 45 kg	Saco	\$ 35,50	6	\$ 213,00
Sulfato de Potasio, 25 kg	Saco	\$ 38,30	8	\$ 306,04
MAP, 25 kg	Saco	\$ 23,80	6	\$ 142,08
Mano de obra (Aplicación de fertilizantes)	Jornal	\$ 15,00	12	\$ 180,00
4. Mano de obra				
Mana de obra (estaquillado, siembra, cosecha y control)	Jornal	\$ 15,00	28	\$ 420,00
5. Sistema de riego				
Bomba	Unidad	\$ 1.700,00	1	\$ 1.700,00
Instalación del sistema de riego	Jornal	\$ 20,00	2	\$ 40,00
Cañones de riego	Unidad	\$ 75,00	6	\$ 450,00
6. Costo del agua	m ³	\$ 0,30	1312	\$ 394,00
TOTAL				\$ 4.269,97

**Cuadro 37. Costo de producción para el establecimiento de 1 ha de pasto
Mulato**

Gastos / Actividades	Unidad	Precio unitario	Cantidad	Costo total
1. Preparación de suelo				
Arado (tractor)	Horas	\$ 30,00	6	\$ 180,00
Rastra (tractor)	Horas	\$ 30,00	3	\$ 90,00
2 Siembra				
Semilla (Brachiaria hibrido), 6 kg	Saco	\$ 186,00	1.5	\$ 279,00
3 Fertilización				
Sulfato de Amonio, 45 kg	Saco	\$ 35,50	6	\$ 213,00
Sulfato de Potasio, 25 kg	Saco	\$ 38,30	8	\$ 306,04
MAP, 25 kg	Saco	\$ 23,80	6	\$ 142,08
Mano de obra (Aplicación de fertilizantes)	Jornal	\$ 15,00	12	\$ 180,00
4. Mano de obra				
Mano de obra (estaquillado, siembra, cosecha y control)	Jornal	\$ 15,00	28	\$ 420,00
5. Sistema de riego				
Bomba	Unidad	\$ 1.700,00	1	\$ 1.700,00
Instalación del sistema de riego	Jornal	\$ 20,00	2	\$ 40,00
Cañones de riego	Unidad	\$ 75,00	6	\$ 450,00
6. Costo del agua	m ³	\$ 0,3	1312	\$ 394,00
TOTAL				\$ 4.394,12

4.2 DISCUSIÓN

Al evaluar la altura de planta de cada uno de los tratamientos y promediar el valor de los cuatros cortes, el T₉ obtuvo la mayor altura de planta, valor que están por debajo de lo estimado por LEON R. (2003), quien describe que *el Panicum Maximum* puede alcanzar de 1,60 - 2.50 m. de altura.

En la variable diámetro de la macolla, el mejor promedio en el análisis combinado se consiguió en el corte 4 con 56,28 cm. Al respecto, PRO - NATURALEZA (2003, en línea) afirman que en el pasto del género *Brachiaria* forman macollas más o menos compactas hasta de 50,00 cm de diámetro.

El T₆ (pasto Marandú con dosis de fertilización N₂₀₀P₅₀K₁₅₀) alcanzó el mayor número de hojas con 5,89 unidades, promedio similar a lo reportado por AVELLANEDA CEVALLOS J. et al (2008), quienes alcanzaron en pasto mulato 7.55 hojas por tallo y en el pasto Marandú 5,50 unidades.

El mejor promedio de peso fresco se logró con T₉ Pasto Mombaza y dosis N₂₀₀P₇₅K₁₀₀ en el corte 4, con 111,25 t MV/ha/corte, con una producción de 365,75 t MV/ha/año (Cuadro 34), valor que discrepa con la investigación efectuada en *Panicum Maximum* por HERNÁNDEZ M. y CÁRDENAS M. (2001), quienes encontraron que esta gramínea bajo condiciones naturales y en suelos relativamente fértiles, puede llegar a producir aproximadamente de 60 a 75 t MV/ha/ año de forraje verde, realizando cortes cada 7 a 9 semanas.

El nivel más alto de materia seca se lo obtuvo en el T₉ pasto Mombaza y dosis de fertilización N₂₀₀P₇₅K₁₀₀ con 70,97 t MS/ha/año (Cuadro 34), logrando valores mayores a los enunciados por MANN y WIKTORSSON (2003), citado por NAVARRO O. et al (2012), quienes evaluaron el pasto Mombaza, realizando cortes a las 4, 6, 8 y 10 semanas durante la estación de crecimiento, obteniendo un rendimiento de forraje de 51 ,30 t MS/ha/año.

Los resultados de la presente investigación indican que en el análisis combinado existen diferencias significativas en los tratamientos al 5 % de probabilidad de error, lo que permite aceptar la hipótesis planteada, ya que en forma general las condiciones ambientales de la parroquia Manglaralto favorecieron la adaptación y rendimiento de los tres pastos investigados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ▶ El pasto marandú T₆ con dosis de fertilización N₂₀₀P₅₀K₁₅₀ obtuvo el mejor promedio en número de hojas, con 5,89 unidades, valor superior a los obtenidos con los otros pastos.
- ▶ El género *Panicum* demostró ser superior en producción de materia verde que las *Brachiarias*, no obstante de haber sido sometidos ambos género a diferentes niveles de fertilización.
- ▶ El tratamiento de mejor producción de materia verde y materia seca fue el T₉ pasto Mombaza y dosis N₂₀₀P₇₅K₁₀₀, con promedios de 365,75 t MV/ha/año y 70,97 t MS/ha/año, respectivamente.
- ▶ De manera general, en cuanto a la producción de materia verde y materia seca, el género *Panicum* superó a las *Brachiarias*, pudiéndose afirmar que el primero en las condiciones de Manglaralto se comporta como un pasto de mayor rendimiento.
- ▶ Los costos de producción de los tratamientos no presentan ciertas diferencias, siendo factor influyente de esta variación el rubro semilla que determina para el pasto mulato el valor más alto.

RECOMENDACIONES

- ▶ Realizar estudios similares con el mejor tratamiento obtenido de la investigación pasto Mombaza T₉ y dosis N₂₀₀P₇₅K₁₀₀, en la parroquia Manglaralto.
- ▶ Realizar estudios bromatológicos que permitan establecer el potencial y valor nutricional de los pastos estudiados.

- ▶ Sembrar pastos del género *Panicum* Mombaza en lugar del Marandu y Mulato en la parroquia Manglaralto, por ser el mejor productor de materia verde y que, al mismo tiempo, posee un mayor contenido de materia seca.

BIBLIOGRAFÍA

AGNUSDEI M. 2002. Los pastizales naturales. Departamento de Producción Animal. Balcarce. 122 p.

ARAUJO O. 2002. Recientes avances en nutrición de rumiantes. Departamento de zootecnia, Facultad de agronomía. Universidad de Zulia Maracaibo Venezuela. 39 p

ANIMALES Y PRODUCCIÓN 2009. en línea. Consultado el 12 de Mar. 2013. Disponible en <http://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/brizantha-1059.htm>

AVELLANEDA CEVALLOS J. et al 2008. Comportamiento agronómico y composición química de tres variedades de Bachearía en diferentes edades de cosecha.en línea. Consultado el 10 de abr. 2014. Disponible en: [http://file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet – ComportamientoAgronómico y ComposiciónQuímicaDeTresV-4061105%20\(1\).pdf](http://file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-ComportamientoAgronómicoyComposiciónQuímicaDeTresV-4061105%20(1).pdf)

BATALLAS C. 2002 Conceptos modernos de formación, manejo y explotación de la postura para mejorar la producción lechera. Quito, ESPE-IASA, 180 P.

BERNAL E J. 2003. Pastos y forrajes tropicales, producción y manejo. Banco ganadero.4 ed. Bogotá. p 417 – 421

BERNAL JL. 2005. Manual de manejo de pasto cultivados para zonas alto andinas. Madrid. 2p. consultado el 8 de enero del 2014.

BISHOP J. sf Manual Ganadero. INIAP- PROTECA- BIB. Quito.55 p.

CALERO D. et al 2007. Manual de establecimiento de pastura. en línea. Consultado el 2 de jun. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/5053/1/9789584411761.pdf>

CANCHILA ER.2007. Evaluación agronómica de accesiones de *Brachiaria* Spp en condiciones agroecológicas de Barranca bermeja, Santander, Colombia. Tesis Máster en Pasto y Forrajes de CO, 5 p

CARDONA C., SOTELO G. y MILES J. 2000. Avances en investigaciones sobre resistencia de *brachiaria* a salivazo, Circular, Gramíneas y Leguminosas Tropicales. Proyecto IP-5 del CIAT. Año 3, no. 2, mayo 2000. 8 p.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL CIAT. 1999. Annual Report 1999. Project IP-5 Tropical grasses and Legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose use.175 p.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL CIAT. 1999. Annual Report 1999. Project IP-5.Tropical Grasses and Legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose use. p. 142-144.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL CIAT. 2000. Annual Report 2000. Project IP-5.Tropical Grasses and Legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose use. p. 191.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL CIAT. 2004. Annual Report 200. Project IP-5. Tropical Grasses and Legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose use. p. 24-26.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL CIAT. Annual Report 2004. Project IP-5. Tropical Grasses and Legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose use. 266 p.

CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS COPAICA 1996. Posturas Tropicales. Medellín. 66p.

CORDONA C. SOTELO G. y MILES J. 2000. Avances en investigaciones sobre resistencia de brachiaria a salvazo, Circular, Gramíneas y leguminosas tropicales. Proyecto IP-5 del CIAT. Año 3, no. 2, mayo 2000. 8 p

CUADRADO H. et al 2002. Ensilaje del pasto guinea (*Panicum maximum*) cultivar mombaza para romper la estacionalidad de la producción .CORPOICA – Turipaná. Cereté-Córdoba.

CUADRADO, H. et al. 2005. Producción de carne con machos de ceiba en pastoreo del pasto híbrido Mulato y *B. decumbens* en el Valle del Sinú. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Informe Mimeografiado. 9 p.

CUESTA PA. y PEREZ RA. 1987. Pasto la libertad *Brachiaria brizantha* (Hochst). Stapf. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín Técnico N°150. 16 p.

ESTRADA AJ. 2002. Pastos y forrajes para el trópico colombiano. Universidad de Caldas. 1 ed. Manizales. 202 p

FONDOGANADERO. sf. Consultado el 20 de nov. 2011. Disponible en: <http://www.fondoganaderohn.com/pastos.pdf>.

FUNDACION HOGARES JUVENILES CAMPESINOS. 2002. Manual agropecuario biblioteca del campo: Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Bogotá CO, Limerin S.A.p.837-847-849. I tomo.

GANADERIA SOSTENIBLE 2010. Santa Elena. EC. Informe técnico. DIRECCION PROVINCIAL AGROPECUARIA DE SANTA ELENA. DPASE. Santa Elena. 12 p.

GARCÍA F. 2002. Instituto de la potasa y el Fosforo. INPOFOS. Informaciones agronómicas N° 39. Quito Ecuador.

GIVENS D.I et al. 2000. Forage evaluation in ruminant nutrition. Cabi. 492 p.

GONZÁLEZ R. Y ANZÚLEZ A. 2013 en línea. Manual de Pastos Tropicales para la Amazonia Ecuatoriana. Consultado el 15 de jun. 2014. Disponible en: file:///C:/Users/Marjorie/Downloads/manual-pastos-tropicales-rae%20(2).pdf.

GONZALEZ BALDOMERO. sf. Nuevos cultivares forrajeros. en línea. Consultado el 22 de nov. 2011. Disponible en <http://www.revfacagronluz.org.ve/Compondio%20Digital/Ronda%20municipal/Conferencia%20Baldomero%20Gonzalez.pdf>

GUIOT GJD. y MELÉNDEZ NF. 2002. Comparación morfológica de *Brachiaria* híbrido cv. Mulato y *Brachiaria brizantha* cv. Insurgente. XV Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Tabasco 2002.

GUIOT GJD. y MELÉNDEZ NF. 2003. Producción anual de forraje de cuatro especie de *brachiaria* en tabasco. XVI Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Tabasco 2003

GUTIÉRREZ OM. 1996. Pastos y forrajes en Guatemala, su manejo y utilización base de la producción animal. Guatemala, editorial E Y G. 318p.

HERNÁNDEZ M. y CARDENAS M. 2001 a. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" Perico, Matanzas, Cuba. Respuesta de la hierba guinea (*Panicum máximum jacq.*) a la fertilización fosfórica. Revista Pastos y Forrajes Vol. 7, No. 1.

HODGSON J. 1994. Manejo de pastos México. Ed. Diana

INRA Y LEGEL S. 1981. Alimentación de los rumiantes. Edit. Mundi-Prens. p. 13

INTA. 2008. en línea. Consultado el 14 de enero del 2012. Disponible en <http://www.infogranjas.com.ar/index.php/agricultura/304.pasturascultivadas/1129-brachiaria-brizantha-cv-marandu->

INSTITUTO PRO MEJORAMIENTO DE LA GANADERIA. 2007. Medición de la producción de forraje. en línea. Consultado el 1 de jun 2014. Disponible en <http://www.promega.org.pa/revista/Revista%20Promega4.pdf>

JEHNE W. 1999. Endomicorrizas y productividad de pastos tropicales: Potencial para el mejoramiento y su racionalización práctica. En Evaluación productiva de las micorrizas.

JUSCAFRESA B.1994. Forrajes, Fertilizantes y Valor Nutritivo .Barcelona, AEDOS. 95 p.

LOBO MARCO y DIAZ OLMAN. 2001. Agrostología. San José-Costa Rica. 23 p.

LOCH DS. y MILES JW. 2002.(en línea) *Brachiaria ruziziensis* x *Brachiaria brizantha*. *Brachiaria Mulato*. *Plant Varieties Journal* 5(3): 20-21.
www.ipapaustralia.gov.au/pdfs/plantbreed/pvj_17_3.pdf

LORA S. 1994. Fertilidad de los suelos. 1ª Edición. Santa Fe. Bogotá. Guadalupe Ltda. 59 p.

LEÓN E.R 2003. Pastos y forrajes, producción y manejo. Ecuador. UCE.

MINSON D. 2012. Forage in ruminant nutrition. Elsevier Science. 502 p.

NAVARRO M, O. et al 2012. en línea. Evaluación de diferentes frecuencias de corte en Guinea Mombaza (*Panicum máximum, jacq*), bajo condiciones de sol sombra natural influenciada por el dosel de campano (*Pithecellobium saman*) Sampedano, Sucre. Consultado el 10 de abr. 2014. Disponible en: <http://www.recia.edu.co/documentos-recia/vol4num2/originales/A-09-ORIGINAL-04-02-2012-MOMBAZA-SUCRE.pdf>

MANUAL AGROPECUARIO. Tecnologías orgánicas en la granja integral autosuficiente. Ecuador. Limerin S. A. 2002. 847 p.

MENDOZA P. 1995. Pastos y Forrajes para Colombia. Bogotá. Banco Ganadero. IICA.

MILES J. 1999. Nuevos híbridos de *Brachiaria*. *Pasturas Tropicales* 21(2):78-80.

NUFARM ECUADOR 2008. El campo es mi pasión *Brachiaria brizantha*. En línea. Consultado el 26 de nov. 2011. Disponible en <http://www.nufarm.com/EC/BrachiariaBrizantha>.

PASTOS Y FORRAJES. 2010. Algunas gramíneas y leguminosas, en línea. Consultado el 27 de ene del 2014. Disponible en <http://maynoestrada93.blogspot.com>

PEREZ B. 1992. Especies Forrajeras para el piedemonte llanero. Manejo y Producción Animal. En: Pastos y Forrajes para Colombia. Suplemento Ganadero. ICA Banco Ganadero 85-94 p.

PERULACTEA. 2011. El Pasto Mulato: Un Forraje muy Interesante para Producir Leche y Carne. En línea. Consultado el 2 de sep. 2011. Disponible en <http://www.perulactea.com/2010/02/18/el-pasto-mulato-un-forraje-muy-interesante-para-producir-leche-y-carne/>

PERALTA A., PEZOM D. A., F HOLMAN J. y ARZER, J. G. 2007 Tesis de grado “Resumen de los valores promedios de 3 repeticiones de la producción de materia verde y altura de plantas, en los tres cortes realizados en la variedad Turdán 2 sometida a trece tratamientos de fertilización”. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 182 p

RODAS P. 2002. Manejo Integrado de la relación Suelo – Planta – Animal para mayor rentabilidad en la producción gro – ganadera. Medellín – Colombia. E especialista: Suelos y pasturas. www.tierrapastosyganado.com. 335-380p.

SÁNCHEZ R. 2003. Nutrición – Alimentación para ganadería. Sin edición. Editorial trilla. México.

SICA. 2002. Servicio de información y Censo Agropecuario. Base de datos Ecuador.

TEMPANICA (s.f.). Semillas tempate, guía de descripción de especies forrajeras. Central genética de Brasil.

TRIGUEROS C. 2008. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán México. En línea. Consultado el 1 de dic. 2011 disponible en <http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/750/1/PRI NCIPALES CARACTERISTICSDELASGRAMINEASMEJORADAS.pdf>

TROPICAL FORAGE 2011. *Brachiaria* spp. Híbrido. en línea. Consultado el 1 de jun. 2014. Disponible en [www.tropicalforages.info/key/forages/media \(Html\) Brachiaria _spp_ hybrids.htm](http://www.tropicalforages.info/key/forages/media%20(Brachiaria_spp_hybrids.htm))

TROPICAL SEDES 2013. en línea mombaza. Consultado el 10 de jun. 2014 disponible en : [http://www.tropseeds.com/es/mombaza - guinea- grass/](http://www.tropseeds.com/es/mombaza-guinea-grass/)

VALDEMAR F. 1994. Nutrición mineral de las plantas. 1ªEdicion. Larvas Grafica Universitaria. 97-166 p.

WATTIAUX MA. 1999 a. Esenciales lecheras. Instituto Babcock, para la investigación y desarrollo internacional de la industria lechera. Universidad de Madison, Wisconsin.140 p.

WEISS P. 1980. Valor alimenticio de los forrajes. Paris. Fourrages. 42 p.

YOUNGER V. 2012. The biology and utilización of grasses. Elsevier Science. 447 p.

ZÚÑIGA PC. 1999. Comportamiento de cuatro introducciones del genero *Brachiaria spp.* A la influencia de hongos fitopatógenos bajo dos niveles de humedad del suelo. Tesis Ing. Agr., U. de Costa Rica sede del Atlántico, Costa Rica 62 p

ANEXOS

Cuadro 1A. Promedio altura de planta m.

Tratamientos	Primer corte				Promedio
	Repetición				
	I	II	III	IV	
T1	1,07	1,11	1,04	1,12	1,09
T2	1,17	1,06	0,99	1,23	1,11
T3	1,2	1,14	1,05	1,15	1,14
T4	1,42	1,48	1,11	1,57	1,40
T5	1,41	1,41	1,24	1,39	1,36
T6	1,27	1,43	1,35	1,44	1,37
T7	1,68	1,74	1,68	1,89	1,75
T8	1,61	1,21	1,73	1,41	1,49
T9	1,39	1,72	1,53	1,82	1,62

Tratamientos	Segundo corte				Promedio
	Repetición				
	I	II	III	IV	
T1	1,09	0,93	0,80	0,94	0,94
T2	0,95	1,32	0,70	0,91	0,97
T3	0,91	0,77	0,81	0,88	0,84
T4	0,97	0,88	1,06	1,05	0,99
T5	1,06	1,00	1,10	1,09	1,06
T6	1,06	1,12	1,31	1,28	1,19
T7	1,30	1,2	0,98	1,41	1,22
T8	1,46	1,31	1,26	1,50	1,38
T9	1,32	1,70	1,88	1,60	1,63

Tratamientos	Tercer corte				Promedio
	Repetición				
	I	II	III	IV	
T1	0,80	0,99	0,71	0,81	0,83
T2	0,89	0,79	0,66	0,67	0,75
T3	0,85	0,93	0,70	0,97	0,86
T4	0,93	1,00	0,86	1,03	0,96
T5	1,02	1,14	0,80	1,01	0,99
T6	0,97	1,13	1,02	0,93	1,01
T7	1,59	1,38	0,88	1,41	1,32
T8	1,56	1,35	1,04	1,47	1,36
T9	1,83	1,45	1,11	1,58	1,49

Cuarto corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	0,79	0,91	0,79	0,87	0,84
T2	0,90	0,82	0,73	0,79	0,81
T3	0,80	0,97	0,82	0,93	0,88
T4	0,96	1,04	1,09	1,00	1,02
T5	0,92	1,18	1,07	1,00	1,04
T6	0,93	1,11	1,05	0,97	1,02
T7	1,85	1,80	1,73	1,57	1,74
T8	1,51	1,82	1,81	1,77	1,73
T9	1,85	1,73	1,88	1,76	1,80

Cuadro 2A. Promedio de los cuatros cortes altura de planta, m

Tratamientos	CORTES				PROMEDIO
	1	2	3	4	
T1	1,09	0,94	0,83	0,84	0,92
T2	1,11	0,97	0,75	0,81	0,91
T3	1,14	0,84	0,86	0,88	0,93
T4	1,40	0,99	0,96	1,02	1,09
T5	1,36	1,06	0,99	1,04	1,11
T6	1,37	1,19	1,01	1,02	1,15
T7	1,75	1,22	1,32	1,74	1,51
T8	1,49	1,38	1,36	1,73	1,49
T9	1,62	1,63	1,49	1,80	1,63

Cuadro 3A. Promedio diámetro de la macolla cm.

Primer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	30,77	25,33	18,88	36,38	27,84
T2	43,33	23,77	25,33	23,00	28,86
T3	22,44	28,88	14,55	22,44	22,08
T4	29,11	28,22	23,55	21,22	25,53
T5	26,11	33,33	24,88	20,00	26,08
T6	31,33	26,77	22,77	26,25	26,78
T7	36,63	38,11	22,00	38,88	33,91
T8	25,11	28,44	17,37	18,55	22,37
T9	30,33	23,77	26,11	35,11	28,83

Segundo corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	41,88	43,77	45,55	57,00	47,05
T2	44,66	37,44	37,22	35,88	38,80
T3	50,22	40,00	50,11	39,22	44,89
T4	42,11	38,33	38,22	40,22	39,72
T5	50,22	45,11	40,66	45,00	45,25
T6	52,44	44,55	41,44	48,22	46,66
T7	40,88	43,22	35,22	42,55	40,47
T8	49,44	33,44	32,88	47,81	40,89
T9	49,77	38,11	40,00	46,66	43,64
Tercer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	47,33	42,33	52,00	43,56	46,31
T2	50,44	58,22	41,00	47,44	49,28
T3	49,44	39,11	56,00	46,78	47,83
T4	45,00	49,11	39,00	44,33	44,36
T5	47,22	40,00	47,67	32,89	41,94
T6	44,78	40,00	43,00	41,11	42,22
T7	43,50	46,44	43,89	52,78	46,65
T8	52,00	37,78	40,78	37,00	41,89
T9	48,78	44,00	43,89	49,00	46,42
Cuarto corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	64,33	47,22	51,78	69,00	58,08
T2	52,78	52,78	53,33	50,78	52,42
T3	58,56	53,56	54,00	49,00	53,78
T4	58,89	55,33	52,11	50,00	54,08
T5	54,89	54,78	71,89	54,00	58,89
T6	55,00	41,11	61,89	54,56	53,14
T7	64,11	69,00	51,11	45,00	57,31
T8	71,00	59,56	54,78	56,67	60,50
T9	63,33	57,00	46,22	56,33	55,72

Cuadro 4A. Promedio de los cuatro cortes, diámetro de la macolla cm

Tratamientos	CORTES				PROMEDIO
	1	2	3	4	
T1	27,84	47,05	46,31	58,08	44,82
T2	28,86	38,80	49,28	52,42	42,34
T3	22,08	44,89	47,83	53,78	42,14
T4	25,53	39,72	44,36	54,08	40,92
T5	26,08	45,25	41,94	58,89	43,04
T6	26,78	46,66	42,22	53,14	42,20
T7	33,91	40,47	46,65	57,31	44,58
T8	22,37	40,89	41,89	60,50	41,41
T9	28,83	43,64	46,42	55,72	43,65

Cuadro 5A. Promedio número de hojas

Tratamientos	Primer corte				Promedio
	Repetición				
	I	II	III	IV	
T1	5,22	5,77	5,11	5,55	5,41
T2	5,88	5,44	5,22	5,55	5,52
T3	4,66	5,77	4,77	5,44	5,16
T4	5,55	5,44	4,77	5,88	5,41
T5	5,33	6,00	5,22	5,11	5,42
T6	5,77	6,00	5,11	5,50	5,60
T7	4,87	5,22	5,00	5,44	5,13
T8	4,55	5,11	4,75	5,11	4,88
T9	4,33	5,11	5,21	4,88	4,88

Tratamientos	Segundo corte				Promedio
	Repetición				
	I	II	III	IV	
T1	5,22	5,44	5,22	5,50	5,35
T2	6,11	5,88	5,11	6,00	5,78
T3	5,44	5,11	6,00	6,00	5,64
T4	5,33	6,00	5,00	5,11	5,36
T5	5,33	5,33	6,00	5,11	5,44
T6	5,77	6,00	6,11	6,00	5,97
T7	4,88	6,22	5,00	5,50	5,40
T8	5,33	5,00	5,75	5,43	5,38
T9	4,66	5,22	5,44	5,44	5,19

Tercer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	5,00	5,11	5,44	5,44	5,25
T2	4,67	5,44	5,11	5,22	5,11
T3	5,11	5,33	6,00	5,44	5,47
T4	5,67	5,44	6,11	5,78	5,75
T5	5,33	5,44	6,00	5,11	5,47
T6	6,00	6,00	6,11	5,89	6,00
T7	5,11	5,22	5,78	5,56	5,42
T8	6,00	5,11	5,75	5,11	5,49
T9	5,22	5,11	5,89	4,78	5,25

Cuarto corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	5,55	5,78	6,00	5,44	5,69
T2	5,11	5,89	5,67	5,56	5,56
T3	6,11	5,78	6,00	6,00	5,97
T4	6,11	6,11	6,00	6,00	6,06
T5	5,55	6,22	5,33	5,44	5,64
T6	6,11	6,00	5,56	6,11	5,94
T7	5,66	5,56	4,78	5,56	5,39
T8	6,11	5,67	5,63	5,33	5,68
T9	5,66	5,78	4,33	5,67	5,36

Cuadro 6A. Promedio de los cuatro cortes número de hojas

Tratamientos	CORTES				PROMEDIO
	1	2	3	4	
T1	5,41	5,35	5,25	5,69	5,43
T2	5,52	5,78	5,11	5,56	5,49
T3	5,16	5,64	5,47	5,97	5,56
T4	5,41	5,36	5,75	6,06	5,64
T5	5,42	5,44	5,47	5,64	5,49
T6	5,60	5,97	6,00	5,94	5,88
T7	5,13	5,40	5,42	5,39	5,33
T8	4,88	5,38	5,49	5,68	5,36
T9	4,88	5,19	5,25	5,36	5,17

Cuadro 7A. Materia verde kg/m².

Primer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	4,14	6,50	4,50	6,00	5,29
T2	5,50	4,13	6,00	5,50	5,28
T3	4,70	6,50	3,14	5,00	4,84
T4	5,50	6,00	4,70	6,17	5,59
T5	4,16	8,13	6,00	6,00	6,07
T6	4,60	6,90	4,12	4,50	5,03
T7	8,16	14,14	6,50	12,00	10,20
T8	6,50	10,00	6,00	5,00	6,88
T9	6,00	7,00	4,90	10,70	7,15

Segundo corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	6,00	7,50	5,14	6,50	6,29
T2	6,00	5,00	7,00	6,00	6,00
T3	6,50	7,00	4,12	6,00	5,91
T4	7,00	8,50	5,00	7,50	7,00
T5	5,50	7,00	5,00	9,00	6,63
T6	6,00	8,40	5,00	6,00	6,35
T7	7,50	10,00	6,00	9,00	8,13
T8	8,00	10,00	10,00	7,50	8,88
T9	7,50	9,00	7,00	11,00	8,63

Tercer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	5,00	9,50	5,00	4,00	5,88
T2	5,00	6,50	6,00	6,00	5,88
T3	6,00	6,14	4,50	9,00	6,41
T4	6,50	8,00	5,00	10,00	7,38
T5	5,14	7,00	4,00	11,00	6,79
T6	5,00	9,00	4,00	9,00	6,75
T7	9,00	10,50	5,50	9,50	8,63
T8	8,50	10,50	9,00	7,00	8,75
T9	8,00	8,50	9,00	11,00	9,13

Cuarto corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	6,00	8,00	6,14	6,50	6,66
T2	7,00	7,00	7,00	8,00	7,25
T3	6,14	7,14	5,50	9,00	6,95
T4	6,50	9,50	7,00	12,00	8,75
T5	5,00	9,00	6,00	9,00	7,25
T6	6,00	8,50	7,00	10,00	7,88
T7	11,50	9,00	7,50	10,50	9,63
T8	9,50	11,00	9,50	9,00	9,75
T9	11,00	10,50	11,00	12,00	11,13

Cuadro 8A. Promedio de los cuatro cortes materia verde kg/m²

Tratamientos	CORTES				PROMEDIO
	1	2	3	4	
T1	5,29	6,29	5,88	6,66	6,03
T2	5,28	6,00	5,88	7,25	6,10
T3	4,84	5,91	6,41	6,95	6,02
T4	5,59	7,00	7,38	8,75	7,18
T5	6,07	6,63	6,79	7,25	6,68
T6	5,03	6,35	6,75	7,88	6,50
T7	10,20	8,13	8,63	9,63	9,14
T8	6,88	8,88	8,75	9,75	8,56
T9	7,15	8,63	9,13	11,13	9,01

Cuadro 9A. Materia verde tonelada/ha

Primer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	41,40	65,00	45,00	60,00	52,85
T2	55,00	41,30	60,00	55,00	52,83
T3	47,00	65,00	31,40	50,00	48,35
T4	55,00	60,00	47,00	61,70	55,93
T5	41,60	81,30	60,00	60,00	60,73
T6	46,00	69,00	41,20	45,00	50,30
T7	81,60	141,40	65,00	120,00	102,00
T8	65,00	100,00	60,00	50,00	68,75
T9	60,00	70,00	49,00	107,00	71,50

Segundo corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	60,00	75,00	51,40	65,00	62,85
T2	60,00	50,00	70,00	60,00	60,00
T3	65,00	70,00	41,20	60,00	59,05
T4	70,00	85,00	50,00	75,00	70,00
T5	55,00	70,00	50,00	90,00	66,25
T6	60,00	84,00	50,00	60,00	63,50
T7	75,00	100,00	60,00	90,00	81,25
T8	80,00	100,00	100,00	75,00	88,75
T9	75,00	90,00	70,00	130,00	91,25

Tercer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	50,00	95,00	50,00	40,00	58,75
T2	50,00	65,00	60,00	60,00	58,75
T3	60,00	61,40	45,00	90,00	64,10
T4	65,00	80,00	50,00	100,00	73,75
T5	51,40	70,00	40,00	110,00	67,85
T6	50,00	90,00	40,00	90,00	67,50
T7	90,00	105,00	55,00	95,00	86,25
T8	85,00	105,00	90,00	70,00	87,50
T9	80,00	85,00	90,00	90,00	86,25

Cuarto corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	60,00	80,00	61,40	65,00	66,60
T2	70,00	70,00	70,00	80,00	72,50
T3	61,40	71,40	55,00	90,00	69,45
T4	65,00	95,00	70,00	120,00	87,50
T5	50,00	90,00	60,00	90,00	72,50
T6	60,00	85,00	70,00	100,00	78,75
T7	115,00	90,00	75,00	105,00	96,25
T8	95,00	110,00	95,00	90,00	97,50
T9	110,00	105,00	110,00	120,00	111,25

Cuadro 10A. Promedio de los cuatro cortes Materia verde tonelada/hectarea

Tratamientos	CORTES				PROMEDIO
	1	2	3	4	
T1	52,85	62,85	58,75	66,60	60,26
T2	52,83	60,00	58,75	72,50	61,02
T3	48,35	59,05	64,10	69,45	60,24
T4	55,93	70,00	73,75	87,50	71,79
T5	60,73	66,25	67,85	72,50	66,83
T6	50,30	63,50	67,50	78,75	65,01
T7	102,00	81,25	86,25	96,25	91,44
T8	68,75	88,75	87,50	97,50	85,63
T9	71,50	91,25	86,25	111,25	90,06

Cuadro 11A. Materia seca obtenida en el laboratorio, en 50 g

Primer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	9,71	9,21	8,00	6,88	8,45
T2	8,48	14,55	13,55	9,94	11,63
T3	9,00	9,08	10,16	13,85	10,52
T4	10,07	11,01	10,27	9,34	10,17
T5	10,30	13,05	11,90	10,54	11,45
T6	9,08	9,66	12,80	9,75	10,32
T7	10,47	10,81	11,55	13,71	11,64
T8	8,91	12,53	14,47	11,22	11,78
T9	10,98	12,40	10,61	10,06	11,01
Segundo corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	9,89	9,82	8,91	7,85	9,12
T2	8,90	11,82	11,00	10,22	10,49
T3	9,07	9,57	9,48	12,89	10,25
T4	8,84	9,50	10,12	9,68	9,54
T5	10,95	11,78	10,62	10,97	11,08
T6	9,03	9,94	10,25	10,34	9,89
T7	10,87	11,66	12,17	13,39	12,02
T8	9,49	12,30	11,84	10,75	11,10
T9	10,61	9,60	9,45	9,94	9,90

Tercer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	10,07	10,43	9,83	8,83	9,79
T2	9,32	9,09	8,45	10,51	9,34
T3	9,14	10,06	8,80	11,94	9,99
T4	7,61	8,00	9,97	10,03	8,90
T5	11,61	10,50	9,34	11,41	10,72
T6	8,98	10,22	7,70	10,94	9,46
T7	11,27	12,52	12,79	13,08	12,42
T8	10,07	12,08	9,21	10,28	10,41
T9	10,25	6,80	8,30	9,83	8,80

Cuarto corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	9,98	10,12	9,37	8,34	9,45
T2	9,11	10,45	9,72	10,36	9,91
T3	9,10	9,81	9,14	12,41	10,12
T4	8,22	8,75	10,04	9,85	9,22
T5	11,28	11,14	9,98	11,19	10,90
T6	9,00	10,08	8,95	10,64	9,67
T7	11,07	12,09	12,48	13,23	12,22
T8	9,78	12,19	10,52	10,51	10,75
T9	10,43	8,20	8,87	9,88	9,35

Cuadro 12A. Promedio de los cuatro cortes Materia seca obtenida en el laboratorio, en 50 g

Tratamientos	CORTES				PROMEDIO
	1	2	3	4	
T1	8,45	9,12	9,79	9,45	9,20
T2	11,63	10,49	9,34	9,91	10,34
T3	10,52	10,25	9,99	10,12	10,22
T4	10,17	9,54	8,90	9,22	9,46
T5	11,45	11,08	10,72	10,90	11,04
T6	10,32	9,89	9,46	9,67	9,84
T7	11,64	12,02	12,42	12,22	12,07
T8	11,78	11,10	10,41	10,75	11,01
T9	11,01	9,90	8,80	9,35	9,76

Cuadro 13A. Porcentaje de materia seca

Primer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	19,42	18,42	16,00	13,76	16,90
T2	16,96	29,10	27,10	19,88	23,26
T3	18,00	18,16	20,32	27,70	21,05
T4	20,14	22,02	20,54	18,68	20,35
T5	20,60	26,10	23,80	21,08	22,90
T6	18,16	19,32	25,60	19,50	20,65
T7	20,94	21,62	23,10	27,42	23,27
T8	17,82	25,06	28,94	22,44	23,57
T9	21,96	24,80	21,22	20,12	22,03

Segundo corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	19,78	19,64	17,82	15,70	18,24
T2	17,80	23,64	22,00	20,44	20,97
T3	18,14	19,14	18,96	25,78	20,51
T4	17,68	19,00	20,24	19,36	19,07
T5	21,90	23,56	21,24	21,94	22,16
T6	18,06	19,88	20,50	20,68	19,78
T7	21,74	23,32	24,34	26,78	24,05
T8	18,98	24,60	23,68	21,50	22,19
T9	21,22	19,20	18,90	19,88	19,80

Tercer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	20,14	20,86	19,66	17,66	19,58
T2	18,64	18,18	16,90	21,02	18,69
T3	18,28	20,12	17,60	23,88	19,97
T4	15,22	16,00	19,94	20,06	17,81
T5	23,22	21,00	18,68	22,82	21,43
T6	17,96	20,44	15,40	21,88	18,92
T7	22,54	25,04	25,58	26,16	24,83
T8	20,14	24,16	18,42	20,56	20,82
T9	20,50	13,60	16,60	19,66	17,59

Cuarto corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	19,96	20,24	18,74	16,68	18,91
T2	18,22	20,90	19,44	20,72	19,82
T3	18,20	19,62	18,28	24,82	20,23
T4	16,44	17,50	20,08	19,70	18,43
T5	22,56	22,28	19,96	22,38	21,80
T6	18,00	20,16	17,90	21,28	19,34
T7	22,14	24,18	24,96	26,46	24,44
T8	19,56	24,38	21,04	21,02	21,50
T9	20,86	16,40	17,74	19,76	18,69

Cuadro 14A. Promedio de porcentaje de los cuatro cortes materia seca

Tratamientos	CORTES				PROMEDIO
	1	2	3	4	
T1	16,90	18,24	19,58	18,91	18,41
T2	23,26	20,97	18,69	19,82	20,68
T3	21,05	20,51	19,97	20,23	20,44
T4	20,35	19,07	17,81	18,43	18,91
T5	22,90	22,16	21,43	21,80	22,07
T6	20,65	19,78	18,92	19,34	19,67
T7	23,27	24,05	24,83	24,44	24,15
T8	23,57	22,19	20,82	21,50	22,02
T9	22,03	19,80	17,59	18,69	19,53

Cuadro 15A. Materia seca toneladas – hectárea

Primer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	8,04	11,97	7,2	8,26	8,87
T2	9,33	12,02	16,26	10,93	12,14
T3	8,46	11,8	6,38	13,85	10,12
T4	11,08	13,21	9,65	11,53	11,37
T5	8,57	21,22	14,28	12,65	14,18
T6	8,35	13,33	10,55	8,78	10,25
T7	17,09	30,57	15,02	32,9	23,90
T8	11,58	25,06	17,36	11,22	16,31
T9	13,15	17,36	10,4	21,53	15,61

Segundo corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	11,87	14,73	9,16	10,21	11,49
T2	10,68	11,82	15,4	12,26	12,54
T3	11,79	13,4	7,81	15,47	12,12
T4	12,38	16,15	10,12	14,52	13,29
T5	12,05	16,49	10,62	19,75	14,73
T6	10,84	16,7	10,25	12,41	12,55
T7	16,31	23,32	14,6	24,1	19,58
T8	15,18	24,6	23,68	16,13	19,90
T9	15,92	17,28	13,23	21,87	17,08

Tercer corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	10,07	19,82	9,83	7,06	11,70
T2	9,32	11,82	10,14	12,61	10,97
T3	10,97	12,35	7,92	21,49	13,18
T4	9,89	12,8	9,97	20,06	13,18
T5	11,94	14,7	7,47	25,1	14,80
T6	8,98	18,4	6,16	19,69	13,31
T7	20,29	26,29	14,07	24,85	21,38
T8	17,12	25,37	16,58	14,39	18,37
T9	16,4	11,56	14,94	21,63	16,13

Cuarto corte					
Tratamientos	Repetición				Promedio
	I	II	III	IV	
T1	11,98	16,19	11,51	10,84	12,63
T2	12,75	14,63	13,61	16,58	14,39
T3	11,17	14,01	10,05	22,34	14,39
T4	10,69	16,63	14,06	23,64	16,26
T5	11,28	20,05	11,98	20,14	15,86
T6	10,8	17,14	12,53	21,28	15,44
T7	25,46	21,76	18,72	27,78	23,43
T8	18,58	26,82	19,99	18,92	21,08
T9	22,95	17,22	19,51	23,71	20,85

Cuadro 16A. Promedios de los cuatro cortes Materia seca tonelada – hectárea

Tratamientos	CORTES				PROMEDIO
	1	2	3	4	
T1	8,87	11,49	11,70	12,63	11,17
T2	12,14	12,54	10,97	14,39	12,51
T3	10,12	12,12	13,18	14,39	12,45
T4	11,37	13,29	13,18	16,26	13,52
T5	14,18	14,73	14,80	15,86	14,89
T6	10,25	12,55	13,31	15,45	12,89
T7	23,90	19,58	21,38	23,43	22,07
T8	16,31	19,90	18,37	21,08	18,91
T9	15,61	17,08	16,13	20,85	17,42

Cuadro 17A. Análisis de suelo

 INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS	ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 26 Vía Durán Tambo Yaguachi - Ecuador Teléfono: 2717119 Fax: 2717260														
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS															
DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : GANADERIA SOSTENIBLE Dirección : N/E Ciudad : SANTA ELENA Teléfono : N/E Fax : N/E	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : GANADERIA SOSTENIBLE Provincia : SANTA ELENA Cantón : SANTA ELENA Parroquia : MANGLARALTO Ubicación : N/E	PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo Actual : N/E N° Reporte : 7040 Fecha de Muestreo : 10/11/2011 Fecha de Ingreso : 11/11/2011 Fecha de Salida : 30/11/2011													
N° Muest. Laborat.	Datos del Lote				ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area	pH		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
37696	LOTE - 1	N/E	6,7	PN	18	32	3,02	19,5	3,5	33	8,4	12,4	48	6,0	0,88
37697	LOTE - 2	N/E	7,1	PN	12	46	4,94	22,7	4,3	28	2,1	5,6	9	5,7	1,49

INTERPRETACION	METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
pH	= Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado
MAc = Muy Acido LAc = Liger. Acido LAI = Lige. Alcalino RC = Requiere Cal B = Bajo	N,P,B = Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
Ac = Acido PN = Prac. Neutro MeAl = Media. Alcalino M = Medio	S = Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
MeAc = Media. Acido N = Neutro Al = Alcalino A = Alto	K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica	B,S

_____ RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS	 _____ RESPONSABLE LABORATORIO
--	--

Cuadro 18A. Análisis de suelo, continuación

 <p>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS</p>	<p>ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 26 Vía Durán Tambo Yaguachi - Ecuador Teléfono: 2717119 Fax: 2717260</p>																																																																																																																																																				
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																																																																																																																																																					
DATOS DEL PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD					PARA USO DEL LABORATORIO																																																																																																																																											
Nombre : GANADERIA SOSTENIBLE					Nombre : GANADERIA SOSTENIBLE					Cultivo Actual : N/E																																																																																																																																											
Dirección : N/E					Provincia : SANTA ELENA					N° de Reporte : 7040																																																																																																																																											
Ciudad : SANTA ELENA					Cantón : SANTA ELENA					Fecha de Muestreo : 10/11/2011																																																																																																																																											
Teléfono : N/E					Parroquia : MANGLARALTO					Fecha de Ingreso : 11/11/2011																																																																																																																																											
Fax : N/E					Ubicación : N/E					Fecha de Salida : 30/11/2011																																																																																																																																											
N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l) ^{1/2}	ppm	Textura (%)			Clase Textural																																																																																																																																						
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla																																																																																																																																							
37696					3,0 M	5,5	1,17	7,63	26,06																																																																																																																																												
37697					3,4 M	5,2	0,87	5,47	31,97																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">INTERPRETACION</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">ABREVIATURAS</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">METODOLOGIA USADA</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Al+H, Al y Na</td> <td colspan="2">C.E.</td> <td colspan="2">M.O. y Cl</td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>B = Bajo</td> <td>NS = No Salino</td> <td>S = Salino</td> <td>B = Bajo</td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>M = Medio</td> <td>LS = Lig. Salino</td> <td>MS = Muy Salino</td> <td>M = Medio</td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>T = Tóxico</td> <td colspan="2"></td> <td>A = Alto</td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">C.E. = Conductividad Eléctrica</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">M.O. = Materia Orgánica</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">RAS = Relación de Adsorción de Sodio</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">C.E. = Conductímetro</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">M.O. = Titulación de Welkey Black</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">Al+H = Titulación con NaOH</td> </tr> </table>																INTERPRETACION				ABREVIATURAS				METODOLOGIA USADA				Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl										B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo									M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio									T = Tóxico			A = Alto																	C.E. = Conductividad Eléctrica												M.O. = Materia Orgánica												RAS = Relación de Adsorción de Sodio												C.E. = Conductímetro												M.O. = Titulación de Welkey Black												Al+H = Titulación con NaOH			
INTERPRETACION				ABREVIATURAS				METODOLOGIA USADA																																																																																																																																													
Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl																																																																																																																																																	
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo																																																																																																																																																		
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio																																																																																																																																																		
T = Tóxico			A = Alto																																																																																																																																																		
								C.E. = Conductividad Eléctrica																																																																																																																																													
								M.O. = Materia Orgánica																																																																																																																																													
								RAS = Relación de Adsorción de Sodio																																																																																																																																													
								C.E. = Conductímetro																																																																																																																																													
								M.O. = Titulación de Welkey Black																																																																																																																																													
								Al+H = Titulación con NaOH																																																																																																																																													
<p>_____ RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS</p>								<p>_____ RESPONSABLE LABORATORIO</p>																																																																																																																																													

Cuadro 19A. Análisis de salinidad en extracto de pasta de suelo

	ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR "DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 26 Vía Duran - Tambo Apdo. Postal 09-017069 Yaguachi - Guayas - Ecuador Telefono: 042 - 724260 Fax: 042 - 724261 e-mail: labsuelos.eels@iniap.gob.ec		

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA			
Nombre	GANADERIA SOSTENIBLE	Nombre	GANADERIA SOSTENIBLE	Informe N°	OO11442	Factura	7040
Dirección	N/E	Provincia	SANTA ELENA	Responsable Muestreo	CLIENTE	Fecha de Análisis	22/11/2011
Ciudad	SANTA ELENA	Cantón	SANTA ELENA	Fecha de Muestreo	10/11/2011	Fecha de Emisión	25/11/2011
Telefono	N/E	Parroquia	MANGLARALTO	Fecha de Ingreso	11/11/2011	Fecha de Impresión	25/11/2011
Fax	N/E	Ubicación	N/E	Condiciones Ambientales	T°C:	% H:	

REPORTE DE ANALISIS DE SALINIDAD EN EXTRACTO DE PASTA DE SUELOS

N° Laborat.	Identificación	pH	ms/cm	meq/100ml										RAS	PSI(°)
			C.E.	Na	K	Ca	Mg	SUMA	CO3H*	CO3*	SO4*	CL*			
37696	LOTE - 1 <i>caro</i>	7.9	0.9	3.33	1.08	5.09	2.02	11.52	2.2	0.2	6.0	3.0	1.77	1.33	
37697	LOTE - 2 <i>parce</i>	8.2	1.5	4.44	3.04	7.38	2.41	17.28	3.8	0.8	8.0	4.0	2.01	1.67	

C.E.	INTERPRETACIÓN
0 - 2,0	Suelo no salino, efecto de sales despreciables.
2.1 - 4,0	Suelo ligeramente salino, puede reducirse las cosechas de cultivos sencibles.
4.1 - 8.0	Suelo salino, se reducen las cosechas de numerosos cultivos.
Más de 8	Suelo muy salino.

Determinación	Metodología
pH, CE	Electrométrica
K, Ca, Na, Mg	Absorción Atómica

*L.C = Menor al Límite de Cuantificación
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo
 Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitada al OAE.
 Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitada al OAE
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad
 *) Cálculo efectuado según nomograma de suelos salinos y sódicos manual No. 60


 Responsable Laboratorio

Página 1 de 1

Cuadro 20A. Análisis de agua

 INIAP Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias	ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 26 Vía Duran - Tambo Apdo. Yaguachi - Ecuador Postal 09-01-7069 Teléfono: 2717161 Fax: 2717119	 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca	
RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS DE AGUAS SERVICIO A PRODUCTORES			
PROPIETARIO:	CIAP	N° LABORATORIO:	1128A - Fact. # 7040
REMITENTE:	SRTA. ARACELI SOLIS	F/MUESTREO:	28/02/2011
GRANJA/HCDA:	CIAP	F/INGRESO:	01/03/2011
		F/SALIDA:	03/03/2011
LOCALIZACIÓN:	MANGLARALTO	SANTA ELENA	SANTA ELENA
	PARROQUIA	CANTON	PROVINCIA
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	MANGLARALTO		
LUGAR DE MUESTREO:	N/E		
EXAMEN FÍSICO:			
1.- TEMPERATURA:			
2.- C.E. a 25°C (us/cm)	951		
3.- pH.	8.1		
EXAMEN QUÍMICO:			
CATIONES	(meq/l)	(%)	ANIONES
Ca ⁺⁺	5.29		CO ₃ ⁼
Na ⁺	4.92		CO ₃ H ⁻
Mg ⁺⁺	1.22		SO ₄ ⁼
K ⁺	0.17		NO ₃ ⁻
Mn ²⁺			B
Fe ⁺⁺			Cl ⁻
Suma	11.60		Suma
			10.60
EXAMEN QUÍMICO:			
	R.A.S:	2.73	
	P.S.I :	2.69	
	% Na:	43.06	
CLASE:	C3 S1		
INTERPRETACIÓN:	C3.- AGUAS DE SALINIDAD MEDIANA A ALTA		
	S1.- AGUAS DE CONTENIDO BAJO DE SODIO		
			 Resp. Laboratorio. Dra. Gloria Carrera



Figura 1A. Germinación de pastos



Figura 2A. Plaga encontrada a las 3 semanas de crecimiento en la raíz de los pastos



Fig 3A. Observación general de los tres pastos.



Fig 4A. Limpieza de malezas en el lugar del experimento



Figura 5A. Peso de pasto Mombaza en 1m²



Figura 6A. Pasto picado para determinación de materia seca en el laboratorio de la UPSE



Fig 7A. Peso de 50 gramos, de forraje verde para determinación de materia seca, en el laboratorio UPSE.



Fig 8A. Tomas de datos, del peso de Materia Seca en 50 g.



Figura 9A. Análisis de materia seca en el laboratorio