

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS EXTENSIÓN CHONE**

**ESCUELA DE INGENIERIA ZOOTÉCNICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TÍTULO A OBTENER:**

INGENIERO ZOOTÉCNISTA

**TEMA:**

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TEMA:**

**“**COMPORTAMIENTO AGRONÒMICO, PRODUCTIVO Y BROMATOLÒGICO DE CUATRO GRAMÌNEAS TROPICALES EN UN SUELO VERTISOL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS”

**AUTORES:**

LOOR GÓMEZ DOLORES ANTONIA

ZAMBRANO BRAVO BRYAN DARÍO

**TUTOR:**

Dr. WALTER FERNANDO VIVAS ARTURO, PhD.

**CHONE - MANABÍ – ECUADOR**

**2021**

# CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. WALTER FERNANDO VIVAS ARTUROMSc docente de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.

**CERTIFICA**

Que la presente tesis COMPORTAMIENTO AGRONÒMICO, PRODUCTIVO Y BROMATOLÒGICO DE CUATRO GRAMÌNEAS TROPICALES EN UN SUELO VERTISOL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS.

Ha sido realizada por los egresados: Loor Gómez Dolores Antonia y Bryan Darío Zambrano Bravo bajo la dirección del suscrito, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas con disciplina y dedicación.

**Chone, febrero de 2022**

**Lo certifico**

**Dr. WALTER FERNANDO VIVAS ARTURO MSc.**

**DIRECTOR DE TESIS**

**CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN**

**TESIS DE GRADO**

Sometida a consideración de la Comisión de Revisión y Evaluación designada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo para la obtención del título de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

TEMA:

**“COMPORTAMIENTO AGRONÒMICO, PRODUCTIVO Y BROMATOLÒGICO DE CUATRO GRAMÌNEAS TROPICALES EN UN SUELO VERTISOL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS”**

REVISADA Y APROBADA POR EL TRIBUNAL DE DEFENSA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**Ing. JUAN HORACIO ALCÍVAR**

**REVISOR**

**PRIMER MIEMBRO DE TRIBUNAL SEGUNDO MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**TERCER MIEMBRO DE TRIBUNAL**

**Chone, febrero de 2022**

**DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR**

Dejamos constancia que el presente trabajo de titulación con el título “**COMPORTAMIENTO AGRONÒMICO, PRODUCTIVO Y BROMATOLÒGICO DE CUATRO GRAMÌNEAS TROPICALES EN UN SUELO VERTISOL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS**”, es inédito y es el resultado del trabajo de la investigación emprendida por sus autores.

**Chone, febrero de 2022**

Loor Gómez Dolores Antonia Bryan Darío Zambrano Bravo

C.I. 1313821652 C.I. 1313793810

## AGRADECIMIENTO

A Dios por ser el promotor de nuestras vidas, por ser él quien nos da sabiduría, inteligencia y métodos para aprender cada día. Gracias señor por llenar de bendiciones nuestro camino y vida de color, por permitirnos sonreír cada día. Hoy y todos los días viviremos agradecidos.

Agradecemos a nuestros queridos padres que con tanto esfuerzo y sacrificio nos entregaron valores y principios fundamentales, hoy que culminamos una etapa profesional queremos decirle que este logro es de ustedes.

Nuestro agradecimiento más sincero a todos los miembros que integran la comisión de titulación que gracias a ellos logramos hacer una realidad este proyecto de tesis, a nuestro director de tesis Dr. Walter Fernando Vivas Arturo PhD. por aportar con sus conocimientos y ser nuestro guía durante el lapso de esta investigación científica.

Los autores.

## DEDICATORIA

La vida está llena de trayectorias de las cuales cada una nos deja una enseñanza, un motivo para superar cualquier obstáculo que atormente nuestro camino es por ello que nos sentimos orgullosos de sobrepasar estos retos que nos pone la vida, los cuales han sido la base de nuestra formación tanto profesional como personal.

Dedicamos esta tesis a nuestros padres que con esfuerzo y sacrificio nos apoyaron incondicionalmente durante nuestra formación académica, a ellos que con sus sabios consejos nos motivaron a luchar cada día para obtener nuestro anhelado título el cual nos llena de orgullo el saber que así es y será siempre nuestro apoyo sin límites hacia ellos.

A todos los docentes y compañeros que de una u otra manera aportaron con sus conocimientos hacia nosotros, el cual siempre serán nuestras más gratas referencias.

Los autores.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS ....…………………………...II

CERTIFICACIÓN DE LA COMISION DE REVISIÒN Y EVALAUCIÒN...III

DECLARACIÒN SOBRE DERECHOS DE AUTOR………………………..IV

AGRADECIMIENTO………………………………………………………….V

DEDICATORIA………………………………………………………………VI

RESUMEN. ……………………………………………………………………14

SUMMARY. ……………………………………………………………..……16

1. [**CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO**](#_Toc90593797) 20

1.1 Importancia de los pastos a nivel mundial. …..……………………….20

1.2 Situación de los pastos en Ecuador. ……………………………..........21

1.3 Gramineas tropicales de uso forrajero. ………….…………………….24

1.3.1. Generalidades del Brachiaria brizantha cv. Marandú. ………..23

1.3.1.1. Clasificación taxonómica………………………………….………..…23

1.3.1.2. Adaptación y tolerancias…………………………………………..…..23

1.3.1.3.Descripción y manejo del pasto *B. Brizantha* cv Marandú…………….24

1.3.1.4. Información general *de Brachiaria Brizantha.* cv Marandú……….….24

1.3.1.5. Productividad y valor nutritivo………………….…………………….25

1.3.1.6. Propagación……...………………………………….…………………25

1.3.2. Generalidades del Megathyrsus maximus cv. Tanzania. ……25

1.3.2.1. Clasificación taxonómica………………………………….………..…26

1.3.2.2. Adaptación y tolerancias…………………………………………..…..26

1.3.2.3.Descripción y manejo del pasto *Megathyrsus maximus* cv. Tanzania….27

1.3.2.4. Información general *de Megathyrsus maximus* cv. Tanzania………….27

1.3.2.5. Productividad y valor nutritivo………………….…………………….28

1.3.2.6. Propagación……...………………………………….…………………28

1.3.3. Generalidades del Megathyrsus maximus cv. Mombaza. ……29

1.3.3.1. Clasificación taxonómica………………………………….………..…29

1.3.3.2. Adaptación y tolerancias…………………………………………..…..29

1.3.3.3.Descripción y manejo del pasto M. maximus cv. Mombaza ………….30

1.3.3.4. Información general *de* Megathyrsus maximus cv. Mombaza ………..30

1.3.3.5. Productividad y valor nutritivo………………….…………………….30

1.3.3.6. Propagación……...………………………………….…………………31

1.3.4. Generalidades del Eriochloa polystachya var. Janeiro. ………31

1.3.4.1. Clasificación taxonómica………………………………….………..…32

1.3.4.2. Adaptación y tolerancias…………………………………………..…..32

1.3.4.3.Descripción y manejo del pasto M. maximus cv. Mombaza ………….32

1.3.4.4. Información general *de* Megathyrsus maximus cv. Mombaza ……….33

1.3.4.5. Productividad y valor nutritivo………………….…………………….33

1.3.4.6. Propagación……...………………………………….…………………34

1.4. Aspectos nutricionales de las gramíneas. …………………….……….34

1.5 Valoración del suelo. ………………………………………………….35

2. [**CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO**. 2](#_Toc90593800)7

2.1 Localización del experimento……………….…………………………37

2.1.1. Factor en estudio. ………..…………………………………..38

2.1.2. Variables a medir. ……………………….…………………..38

2.1.3 Análisis de suelo………………..…………………………….40

2.2. Métodos de investigación. ..………………………………………….41

2.3.Diseño experimental. ………………………………………………….41

2.4. Manejo de la investigación. …………………………………………..42

3. [**CAPÍTULO III. RESULTADOS** 4](#_Toc90593802)4

4. [**CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN** 2](#_Toc90593804)9

5. [**CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** 5](#_Toc90593806)3

5.1 [Conclusiones 5](#_Toc90593807)3

5.2 Recomendaciones. …………………………..………………………....53

6. [**CAPITULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**. ………………..5](#_Toc90593808)4

**7. CAPÍTULO VII. ANEXOS**. …………………………………..…………..63

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Clasificación del pasto *Brachiaria Brizantha* cv. Marandú. …………….......23

**Tabla 2.** Características y condiciones para la propagación de *Brachiaria Brizantha* cv Marandú. ……………………………………………………………………………….24

**Tabla 3.** Clasificación taxonómica de *Megathyrsus maximus* cv. Tanzania. …………26

**Tabla 4.** Información general de *Megathyrsus maximus* cv Tanzania ……………….27

**Tabla 5.** Clasificación Taxonómica de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza ..….…...29

**Tabla 6.** Información general del *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza …….………..30

**Tabla 7.** Clasificación taxonómica de *Eriochloa polystachya* var. Janeiro ……….…..32

**Tabla 8.** Información general de *Eriochloa polystachya* var. Janeiro. ………..………33

**Tabla 9.** Análisis de suelo correspondiente al área donde se realizó el estudio ………42

**Tabla 10.** Altura de planta en el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol…………………………………………………………..44

**Tabla 11.** Largo de hoja en el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol…………………………………………………………..45

**Tabla 12.** Ancho de hoja en el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol…………………………………………………………..45

**Tabla 13.** Diámetro del tallo en el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol………………………………………………………….46

**Tabla 14.** Relación hoja-tallo en el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol …………………………………………………………46

**Tabla 15.** Desarrollo de raíz en el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol ………………………………………………………....47

**Tabla 16.** Composición química (30 días) en el comportamiento bromatológico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol …………..………………………………….46

**Tabla 16.** Composición química (45 días) en el comportamiento bromatológico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol………………………………………………47

**Tabla 17.** Producción de biomasa en el comportamiento productivo de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol………………………………………………………….48

**Tabla 18.** Análisis de suelo en el comportamiento agronómico, productivo y bromatológico de cuatro gramíneas tropicales. ………………………………………..49

## ÍNDICE DE FIGURA

**Figura 1.** Ubicación geográfica del lugar del experimento. …………………………37

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo 1**. Informe del análisis de suelo. ………………………………………….......63

**Anexo 2**. Recolección de tierra. ……………………………………………………...64

**Anexo 3**. Desarrollo de las gramíneas…………………………………...……………64

**Anexo 4**. Toma de muestra de suelo. ………………………………………………...64

**Anexo 5**. Gramíneas trasplantadas en el suelo. ………………………….…………...65

**Anexo 6**. Rebrote después del corte de igualación. ...……………………….………..65

**Anexo 7**. Ancho de hoja. …………………………..………………………………....65

**Anexo 8**. Pesaje de muestra de las gramíneas para análisis bromatológicos. ……......66

**Anexo 9**. Deshidratación de las gramíneas……………………………….…………...66

**Anexo 10.** Molienda del pasto deshidratado para los respectivos análisis .....………..66

**Anexo 11.** Análisis de proteína. ……………………………………………………....67

**Anexo 12**. Análisis de materia inorgánica………………………………………...…..67

**Anexo 13**. Resumen de los resultados estadísticos. ...………………………………..68

**Anexo 14**. Distribución de las parcelas y tratamientos*. ……………………………...*70

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como finalidad evaluar el comportamiento agronómico, productivo y bromatológico de cuatro gramíneas tropicales *(Megathyrsus maximus cv.* Mombaza*, Megathyrsus maximus cv.* Saboya*,* [*Brachiaria brizantha cv.* Marandú](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.alvoradanet.com.br%2Fmarca-propria%2Fproduto%2Fbrachiaria-brizantha-cv-marandu%2F79&psig=AOvVaw2MkdJvxDILe9nJc5iiD1GN&ust=1616007035745000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwiyseq7vbXvAhWxt1kKHa0pCawQr4kDegUIARC6AQ) *y Eriochloa polystachya kunth var.* Janeiro, dispuestas en un suelo vertisol en el área de pastos y forrajes de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí. Se implementó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, para evaluar variables a los 30 y 45 días relacionadas con el comportamiento agronómico tales como; altura de la planta, largo y ancho de hoja, relación hoja-tallo, diámetro del tallo y desarrollo de la raíz. Así mismo se evaluó la variable productiva de las gramíneas la cual fue la producción de biomasa y por último la calidad nutricional mediante variables bromatológicas que incluye proteína cruda, materia orgánica, materia seca, fibra detergente neutra y fibra detergente ácida.

De los resultados se establece que en cuanto a la variable altura de planta, p <0,05 sobresalen los pastos Mombaza y Saboya con 162,40 y 171,20 cm a los 45 días respectivamente mientras que a los 30 días los tratamientos no presentan diferencias significativas. En cuanto a la variable largo de hoja, el pasto Mombaza y Saboya fueron los que mejor se comportaron con un total de 75,60 y 98,80cm a los 30 y 45 días, en lo que respecta al ancho de hoja el que mejor se comportó fue pasto Mombaza a los 30 días con 27,20 mm, a los 45 días el pasto Mombaza y Saboya mostraron un comportamiento similar 29,60 mm y (28,80). En la variable relación hoja-tallo el que mejor correspondencia tuvo fue el pasto Mombaza (2,06) a los 45 días mientras que a los 30 días no hubo diferencias entre tratamientos, en cuanto al desarrollo radicular todos los tratamientos presentaron similar comportamiento tanto a los 30 y 45 días. En lo referente al rendimiento del forraje a los 30 días todos los tratamientos se comportaron iguales, mientras que a los 45 días los mayores rendimientos se obtuvieron en los pastos Brachiaria, Mombaza y Saboya, con 8059,66, 7020,88 y 8960,95 Kg/MS/ha/rebrote. El mejor contenido proteico se obtuvó en el pasto Janeiro a los 30 días después del rebrote, mientras que a los 45 días todos los tratamientos presentaron comportamiento similar, el contenido de fibra detergente neutra fue mejor a los 30 días, en cuanto a materia seca ambas etapas de rebrote presentaron similitud en su comportamiento. El tratamiento con mejor desempeño en cuanto al desarrollo productivo, agronómico y bromatológico fue el pasto Mombaza seguido por el pasto Saboya, bajo las condiciones de la zona de estudio

**PALABRAS CLAVE:**

Gramíneas tropicales, variables agronómicas, contenido bromatológico, vertisol.

## SUMMARY

The present study aimed to evaluate the agronomic, productive and bromatological behavior of four tropical grasses (*Megathyrsus maximus* cv. Mombaza, *Megathyrsus maximus* cv. Saboya, *Brachiaria brizantha* cv. Marandú and *Eriochloa polystachya kunth* var. Janeiro, arranged in a vertisol soil in the area of ​​pastures and forages of the Faculty of Zootechnical Sciences of the Technical University of Manabí A completely randomized design with four treatments and five repetitions was implemented, to evaluate variables at 30 and 45 days related to agronomic behavior such as; plant height, leaf length and width, leaf-stem ratio, stem diameter and root development. Likewise, the productive variable of the grasses was evaluated, which was the biomass production and finally the nutritional quality through variables bromatological that includes crude protein, organic matter, dry matter, neutral detergent fiber and acid detergent fiber

From the results it is established that regarding the plant height variable, p <0.05 the Mombaza and Saboya grasses stand out with 162.40 and 171.20 cm at 45 days respectively, while at 30 days the treatments do not present significant differences. Regarding the leaf length variable, the Mombaza and Saboya grass were the ones that performed the best with a total of 75.60 and 98.80cm at 30 and 45 days, with regard to the width of the leaf the one that best performed It behaved was Mombaza grass at 30 days with 27.20 mm, at 45 days Mombaza and Savoy grass showed a similar behavior 29.60 mm and (28.80). In the leaf-stem relationship variable, the one that had the best correspondence was Mombaza grass (2.06) at 45 days, while at 30 days there were no differences between treatments, in terms of root development, all treatments presented similar behavior both at 30 and 45 days. Regarding the forage yield at 30 days all the treatments behaved the same p> 0.05, while at 45 days the highest yields were obtained in the Brachiaria, Mombaza and Saboya pastures, with 8059.66, 7020, 88 and 8960.95 Tn / DM / ha. The best protein content was obtained in the Janeiro grass at 30 days after regrowth, while at 45 days all the treatments showed similar behavior, the content of neutral detergent fiber was better at 30 days, in terms of both dry matter. regrowth stages showed similarity in their behavior. The treatment with the best performance in terms of productive, agronomic and bromatological development was Mombaza grass followed by Saboya grass, in soil under the conditions of the study area

**KEYWORDS:**

Tropical grasses, agronomic variables, bromatological content, vertisol

## INTRODUCCIÓN

FAO (2008), menciona que los cambios a nivel mundial, han generado la necesidad de buscar nuevas fuentes alternas de energía y alimentación a base de cultivos agrícolas, creando una crisis global que tiene consecuencias a nivel local, disminuyendo la disponibilidad de alimentos para consumo humano y animal, generando incremento en los precios.

Por esta razón la productividad en la ganadería debe estar basada en el manejo, nutrición, genética de los animales y alimentos a suministrar, es por ello que se debe conocer el rendimiento y calidad del producto a proporcionar al animal (León, 2018). Este mismo autor menciona que actualmente los productores del Ecuador tienen en sus fincas sistemas de pastos naturales y extensivos, con rendimientos pobres e insuficiente, en relación al número de animales por hectárea, situación que incide drásticamente en el rendimiento de la producción de carne o leche bovina y en el desarrollo económico de las zonas productoras.

En Ecuador la ganadería depende del pastoreo, debido a los bajos costos del alimento para la manutención del ganado ya que este ofrece todos los requerimientos necesarios para el buen funcionamiento y desempeño del animal, sin embargo, el manejo de su tecnología productiva incide de manera directa en la producción de carne y leche bovina (García, 2018).

Teniendo en cuenta lo antes expuesto podemos decir que existe mucha información relacionada al manejo de pastos como por ejemplo evaluaciones de la altura al momento de la cosecha de los pastos y forrajes que constituye un elemento básico en su manejo, debido a la influencia sobre el comportamiento productivo y morfología fisiológica, la edad y altura de rebrote o pastoreo con el propósito de ser más eficientes y productivos (Díaz, 2007).

Sin embargo, es necesario profundizar en el estudio de los pastos que existen en nuestro medio, y la calidad del alimento producido en las diversas etapas fisiológicas de su desarrollo, con el fin de obtener rendimientos aceptables tomando en cuenta que el suelo sufre una degradación como consecuencia de diversas actividades, en cuanto a climatología y nutrientes, por lo tanto existe la necesidad de buscar respuestas a las necesidades locales ya que existen pocas investigaciones acerca del comportamiento agronómico y productivo de las gramíneas *Megathyrsus maximus cv.* Mombaza*, Megathyrsus maximus cv.* Tanzania*,* [*Brachiaria brizantha cv.* Marandú](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.alvoradanet.com.br%2Fmarca-propria%2Fproduto%2Fbrachiaria-brizantha-cv-marandu%2F79&psig=AOvVaw2MkdJvxDILe9nJc5iiD1GN&ust=1616007035745000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwiyseq7vbXvAhWxt1kKHa0pCawQr4kDegUIARC6AQ) *y Eriochloa polystachya cv* Janeiroen nuestra zona(Malacalza, 2013).

La producción de materia seca es uno de los indicadores más relevantes en una investigación de pastos, ya que puede verse influenciada por las condiciones de manejo a las que se expone el cultivo: uso o ausencia de riego, fertilización, ciclo de siega o pastoreo y la época del año, entre otros factores, por ende a través de los años se han ejecutado muchos y variadas investigaciones con el fin de conseguir una respuesta aceptable para los diferentes ambientes tropicales (Ribera, 2017).

Agroecológicamente el Ecuador posee un suelo apto para la producción de pastos, la realidad es que producen muy por debajo de su potencial, debido a la falta de agua en épocas de sequía y al pésimo manejo en las pasturas, por ende se debe asegurar las condiciones nutricionales de las pastos en óptima calidad, resistencia y adaptación, ya que son la fuente principal de alimentación en la ganadería (Ramiro, 2018) esto debido a que no existen antecedentes exactos sobre el comportamiento agronómico, productivo y nutricional de las pasturas en un suelo vertisol , por lo tanto se pretende aportar datos técnico-científico que ayuden a analizar las características físicas y químicas que poseen las gramíneas cultivadas en este tipo de suelo, también es necesario analizar que la alimentación del ganado bovino debe cubrir los requerimientos nutricionales diarios que necesitan para mantener y producir al menor costo posible, teniendo en cuenta que la calidad nutritiva y productiva de estas gramíneas son de gran ayuda alimenticia debido a sus altos niveles de aceptabilidad en los animales, sin embargo este juega un papel importante en el consumo voluntario, apetecible y la facilidad de digerir los alimentos, los cuales son de vital importancia en la nutrición animal (FAO, 2010).

**OBJETIVOS**

**Objetivo general**

Evaluar el comportamiento agronómico, productivo y bromatológico de cuatro gramíneas tropicales (*Megathyrsus maximus* cv. Mombaza, *Megathyrsus maximus* cv. Tanzania, [*Brachiaria brizantha* cv. Marandú](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.alvoradanet.com.br%2Fmarca-propria%2Fproduto%2Fbrachiaria-brizantha-cv-marandu%2F79&psig=AOvVaw2MkdJvxDILe9nJc5iiD1GN&ust=1616007035745000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwiyseq7vbXvAhWxt1kKHa0pCawQr4kDegUIARC6AQ) y *Eriochloa polystachya* kunth var. Janeiro), en un suelo vertisol en la Facultad de Ciencias Zootécnicas.

**Objetivos específicos**

* Establecer las características agronómicas de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol en la Facultad de Ciencias Zootécnicas en época de poca lluvia.
* Determinar la producción de biomasa de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol en la Facultad de Ciencias Zootécnicas en época de poca lluvia.
* Analizar la calidad bromatológica de cuatro gramíneas tropicales durante la época de poca lluvia.

**HIPÓTESIS**

**Formulación de hipótesis**

* Ho: El comportamiento agronómico, productivo y nutricional de las gramíneas tropicales no difieren en un suelo vertisol de la zona en estudio.
* Ha: Al menos una de las gramíneas evaluadas se comporta diferente bajo las condiciones de un suelo vertisol de la zona en estudio.

## CAPÍTULO I.

## MARCO TEÓRICO

* 1. **Importancia de los pastos en la ganadería a nivel mundial.**

Los pastos y forrajes ocupan un lugar destacado en el mundo como base de los forrajes y es el cultivo más común en la agricultura debido a la gran cantidad de especies que se pueden utilizar y la capacidad de cultivarlas durante todo el año y utilizar como fibras forrajeras (Bonifaz, 2018).

En 1982, Francia hizo una colección de 426 especies de hierbas disponibles de regiones que representan la variabilidad natural de las especies, y priorizo la investigación con ganado para obtener variedades de alto rendimiento con características únicas. Las buenas calidades morfológicas y agronómicas permiten la adaptación de la subespecie a las diferentes condiciones climáticas, el suelo, el agua y la resistencia a plagas y enfermedades para luego ser entregadas a comerciantes y productores de semillas permitiendo su comercialización y con ello la expansión geográfica (Jank, 2003).

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto se puede decir que el sector ganadero en América Latina representa un proceso amplio, que incluye oportunidades y amenazas para la región en la que se implementa, basado en las oportunidades de generación de ingresos económicos y reducción de la pobreza en las comunidades aledañas, con estas acciones se pretende fomentar el uso de sistemas de producción sostenibles y amigables con el medio ambiente y la expansión de la producción ganadera sin tener en cuenta su impacto negativo en los costos ambientales (Benítez, 2014).

Sin embargo, la producción bovina en el trópico de América latina se caracteriza por ser debajo rendimiento, lo cual es provocado principalmente por el deficiente aporte nutritivo de los pastos naturales de las zonas y la falta de inclusión de nuevas especies forrajera que suplan este déficit alimenticio (Álvarez y Cruz, 2016).

* 1. **Situación actual de los pastos en Ecuador.**

Según Encuesta de la Superficie Agropecuaria Continua (ESPAC, 2019) en Ecuador existen 4,1 millones de cabezas de ganado vacuno las que se encuentran distribuidas en las diferentes regiones de la siguiente manera: Sierra 48,4%; Costa 42,4%; Amazonia 9,1 % y Zonas no delimitadas 0,03%.

Según la última encuesta realizada por el (INEC, 2016) en la zona tropical del Ecuador las pasturas son la fuente principal de alimentación, la mayor parte del uso de suelos en pastos se da en las provincias de Guayas, Manabí y Esmeraldas, las gramíneas más utilizadas en el trópico ecuatoriano son: Pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*) y pasto Guinea (*Megathyrsus maximus*) que generalmente se usan para pastoreo, mientras que el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) se utiliza en sistema de corte, en los últimos años se han desarrollado cultivos de otros pastos que han tenido gran aceptación como; Brachiaria (*Brachiaria decumbens, B, brizantha*) (Santana, 2018).

Teniendo en cuenta lo antes expuesto podemos decir que la mayor parte del territorio ecuatoriano posee condiciones ambientales favorables para la producción de pastos durante todo el año, nuestro medio no tiene inviernos como los de Europa, ni sequias severas como en África, donde el clima obliga al ganado a estar en cautiverio (Ramiro, 2018). Este mismo autor indica que debido a nuestras ventajas comparativas, debemos convertirnos en los principales productores y tenemos la oportunidad de hacerlo a un costo menor, la ganadería pastoril es menos costosa que la de confinamiento, es así que, para su producción solo se necesitan bases agrícolas de pasturas, que suplan las necesidades de los animales.

Barros (2016) demostró que las gramíneas tropicales son altamente adaptables a la mayoría de las condiciones climáticas y sedimentarias de la costa ecuatoriana, es por ello que en terrenos llanos se puede usar nivelación mecánica, con un arado y dos de rastra, será lo suficiente para que el suelo quede suelto y poroso, en terrenos inclinados que no pueden ser aprovechados por maquinas, el arado se realiza manualmente antes de las lluvias, haciéndolos con labores de socola, es muy importante recordar que en las condiciones ecológicas se lograran resultados positivos si estas labores se llevan a cabo al inicio de la temporada de lluvias.

La producción ganadera en el área tropical se sustenta sobre la implementación de gramíneas que, actualmente es una especie genéticamente mejorada con grandes necesidades (riego, fertilización y suelo) la cuales muchas de estas pasturas no sobreviven a las condiciones del manejo, sin embargo, constituyen la fuente más importante y económica de alimentación animal, ya sean como monocultivo o perennes, que permiten a los animales recolectar su propia comida, además que fertilizan el campo, se evitan los costos de corte y transporte del forraje (Vergara, 2016).

Por esta razón (Salinas, 2013) ha demostrado que, con la reducción de la agricultura, la actividad biológica mejora la estructura del suelo y presenta una mayor tasa de cambio de nutrientes, por lo que los cambios en materia verde del suelo, biomasa microbiana, nitrógeno inorgánico, fósforo y otros nutrientes son mínimos, los extraíbles se concentran en la superficie del suelo (0-10 cm) para promover mejores condiciones de secuestro de carbono, haciendo este sistema más dinámico en cuanto al manejo de los suelos vertisoles.

García et al., (2006) menciona que la reducción del contenido de carbono orgánico (COS) en el suelo se debe al escaso desarrollo de la estructura del vertisol, en la cual el carbono liberado de los agregados es fácilmente aprovechado por los microorganismos del suelo, estudios posteriores han demostrado que el ácido húmico (HA) y contenido de ácido fúlvico (AF), así como su relación (AH/AF) disminuye en suelos vertisoles sometidos a manejos agronómicos donde se gestiona los residuos de siembra.

El valor agrícola del suelo reside en las cualidades que posee para sostener la vida vegetal, y su capacidad productiva influye directamente proporcional al rendimiento de los cultivos ya sea en pastizales o cualquier otro tipo de cultivo, es por ello que el pH del suelo es una de las principales variables para analizar y controlar los procesos químicos que tiene un suelo vertisol, ya que controla muchos procesos que tienen lugar en el suelo y afecta específicamente la disponibilidad de los nutrientes para las plantas, cabe destacar que se debe evaluar las características físicas y químicas del alimento a proveer a los animales para asegurar una buena nutrición (Sigtierras, 2017).

**1.3. Gramíneas tropicales de uso forrajero.**

**1.3.1. Generalidades del pasto** ***Brachiaria brizantha cv.* Marandú**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2014) afirma que el pasto Marandú es una planta herbácea perenne semi erecta que crece en racimos. Es resistente a los insectos de la saliva y se mezcla bien con las leguminosas forrajeras, prospera en suelos de fertilidad media a buena, con precipitaciones de 800 a 3500 mm y elevaciones desde el nivel del mar hasta 950 m. tiene la capacidad de producir de 20 a 25 t/ha/año de materia seca, cuyo contenido de proteína cruda oscila entre 10 y 12% y una digestibilidad del 55 al 70%, el nombre común de esta gramínea es brizantha, es originaria de África Tropical, su ciclo vegetativo es perenne y persistente. Ver tabla 1.

**1.3.1.1. Clasificación taxonómica.**

**Tabla 1**

*Clasificación taxonómica del pasto Brachiaria Brizantha cv* Marandú

|  |  |
| --- | --- |
| **Reino** | Plantae |
| **Orden** | Poales |
| **Familia** | Poaceae |
| **Subfamilia** | Panicoideae |
| **Tribu** | Paniceae |
| **Género** | *Brachiaria* |
| **Especie** | *B. brizantha* |

Fuente: (Peters, 2010).

* + - 1. **Adaptación y tolerancias**

El pasto Marandú (*Brachiaria brizantha*) se adapta a suelo de mediana a alta fertilidad, altamente tolerante a mión, y en sitios húmedos es susceptibles a hongos y pudrición, esta gramínea presenta restricciones en el crecimiento en suelos muy arcillosos, que se encuentren situados a una altitud de 0 a 2000 metros con precipitaciones superiores a 1000 mm (Nufarm, 2016).

Sin embargo, este pastizal alto y denso tiene tallos que miden 1,5 a 2 m de altura, se desarrolla bien en suelos bien fertilizados, aunque tolera la acidez, no debe ser demasiado duro, requiere un suelo bien drenado, medio a ligero (FAO, 2012). Este mismo autor indica que esta gramínea no tolera heladas, charcos o humedad saturada prolongada en el suelo, esta hierba también tiene una buena tasa de crecimiento y vitalidad en la estación seca, el valor nutricional es medio y bueno en comparación con otras especies de *Brachiaria*, dependiendo de su palatabilidad, digestibilidad y composición química, contiene proteínas, calcio y fósforo.

* + - 1. **Descripción y manejo del pasto Brachiaria Brizantha cv Marandú**

El Marandú (*Brachiaria brizantha*) es una de las plantas forrajeras más utilizadas en América Tropical, son ampliamente conocidas y tienen excelentes cualidades forrajeras, sin embargo, tienen limitaciones en su reproducción asexual la cual le da estabilidad genética a la especie, debido a la imposibilidad de cruzar métodos tradicionales de progenitores seleccionados (Gutiérrez, 2018). Ver tabla 2

* + - 1. **Información general *de Brachiaria Brizantha.* cv Marandú**

**Tabla 2**

*Características y condiciones para la propagación de Brachiaria Brizantha*. cv Marandú

|  |  |
| --- | --- |
| **Familia:** | Gramínea. |
| **Ciclo vegetativo:** | Perenne persistente. |
| **Adaptación de pH:** | 4.0-8.0 |
| **Fertilidad del suelo:** | Media a alta. |
| **Drenaje:** | Tolera períodos cortos de encharcamiento |
| **Altitud (m.s.n.m):** | 0-1800 m |
| **Precipitación:** | 1000 – 3500 mm |
| **Densidad de siembra:** | 4 kg/ha escarificada |
| **Profundidad de siembra:** | 1-2 cm |
| **Valor nutritivo:** | Proteína 7–14%, digestibilidad 55- 70% |
| **Utilización:** | Pastoreo, corte, acarreo y barrera viva. |

Fuente: (Alarcón, 2016).

* + - 1. **Productividad y valor nutritivo**

El pasto *Brachiaria Brizantha* cv. Marandú presenta altos rendimientos en diferentes ecosistemas y suelos, rendimientos anuales de 8 a 20 t/MS/ha, es capaz de soportar elevadas cargas de animales, el contenido de proteína de pastos bien manejados es 7-14%, digestibilidad 55-70% para leguminosas, pastoreo alterno y carga de 3 cabezas/ha rinde un aumento de 500-750 g/niño/día, tanto en invierno como en verano (Castro, 2004). El mismo autor indica que esta gramínea es capaz de producir entre 180 y 280 kg/animal y 540 y 840 kg. de carne por hectárea y mejora los parámetros físicos del suelo, es una gramínea que se utiliza para el corte, pastoreo, acarreo y barrera viva, debido a su alta eficiencia de forraje, también se puede cortar y almacenar como heno y ensilaje en épocas de escasez de alimentos.

* + - 1. **Propagación**

Silva (2009) menciona que la especie *Brachiaria Brizantha* se puede propagar a partir de semillas debidamente maduras y seleccionadas, sin embargo, la cantidad de semillas varía de acuerdo al método de siembra este mismo puede oscilar entre 3 a 5 kg ha-1, también se puede establecer a través de material vegetativo, es decir cepas con raíces vigorosas para lograr rápido establecimiento en el suelo. Sin embargo, (Agnusdéi, 2002). recomienda que para el establecimiento por semillas es necesario utilizar de 6 a 8 kg/ha de semillas que hayan cumplido un periodo de reposo de aproximadamente unos 5 meses, estos deben sembrarse en surcos espaciados de 60 a 70 cm con poca profundidad y al voleo de 8-10 kg/ha.

**1.3.2. Generalidades del pasto *Megathyrsus maximus* cv. tanzania**

Nufarm (2016) demostró que “*Megathyrsus maximus”* es una gramínea perenne originaria de África puede alcanzar los 3,5 metros de altura, con un fuerte habito de agrupamiento, este pasto tiene una relación hoja-tallo más alta que el cv. Tobiata y Colonia de hierbas (género guinea) en este sentido, se asemejan al cv. Tanzania.

De acuerdo con el último Censo Nacional agropecuario en el 2012, el principal pasto del litoral es el (*Megathyrsus maximus cv.* Tanzania*,* 1280541 ha), en estribaciones de cordillera el pasto miel (Setaria sp., 306205 ha) y en la región Oriental el gramalote (*Axonopus scoparius,* 503236 ha).

Los nombres comunes del Tanzania son; colonial, guineo, hoja fina, pasto guineo, privilegio, rabo de mula, zacatón, panizo de guinea (Pichardo, 2009). Este mismo autor menciona que esta gramínea fue introducida en América desde África también fue evaluado en otros países como Cuba, México y Colombia, también señala que su ciclo vegetativo es perenne y persistente, cabe destacar que sus hojas presentan vellosidades, son largas y decumbentes.

**1.3.2.1.Clasificación taxonómica**

**Tabla 3**

*Clasificación taxónomica de Megathyrsus maximus cv.* Tanzania

|  |
| --- |
| **Reino** Plantae  **Clase** Liliopsida  **Orden** Poales  **Familia** Poaceae  **Subfamilia** Panicoideae  **Tribu** Paniceae  **Género** *Megathyrsus*  **Especie** *M. Maximus* |

Fuente: (Wilfrid, 2003).

**1.3.2.2. Adaptación y tolerancias**

Se adapta a una amplia gama de ecosistemas, soporta precipitaciones anuales entre 1000 y 3500 mm, en regiones tropicales crece desde el nivel del mar hasta los 1800 metros, y temperaturas superiores a los 19ºC. Se desarrolla bien en áreas áridas con largos períodos de sequía, se recupera rápidamente del pastoreo, compite bien con las malezas y no crece en áreas con mal drenaje, esta gramínea tiene la capacidad de adaptarse bien a suelos con un pH de 3.8-7.5 (Alarcón, 2016).

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente se puede deducir que el *megathyrsus maximus* presenta tolerancia al mion, tiene baja incidencia de enfermedades y resistencia media a carbón en la inflorescencia, cuya infección afecta a la planta en la germinación o poco después (Peters, 2010).

**1.3.2.3. Descripción y manejo**

El *Megathyrsus maximus* cv. Tanzania es una planta rústica que puede alcanzar una altura de 150 a 250 cm y 1 cm de diámetro, crece en racimos densos, cabe destacar que los tallos son al principio erectos, pero a medida que las plantas crecen, se inclinan hacia atrás y juntas forman un grupo grande, y los nudos inferiores no suelen ser bonitos, las hojas alcanzan 30- 90 cm de largo y 1- 3 de ancho siendo ascendentes, planas, largas y vigorosas (Bernabé, 2015).

Sin embargo, la producción de hierba *Megathyrsus maximus* cv. Tanzania es de gran calidad para el pastoreo intensivo, corte y acarreo, así mismo presenta un crecimiento rápido el cual no compite con las malezas, de acuerdo con la calidad del suelo el cual debe tener un buen drenaje y madures de la planta es posible que este soporte cargas de 2.5 a 4 UA/ha durante las lluvias y 1.5 a 2 UA/a en sequía, produciendo entre 10 y 30 t MS/ha/año en la cual es posible obtener una proteína entre 10-14% con una digestibilidad del 60-70%, en cuanto al pH este debe ser de 5-8 (Castrejón, 2017). Ver tabla 4.

**1.3.2.4. Información general del pasto *Megathyrsus maximus* cv Tanzania**

**Tabla 4**

*Información general de Megathyrsus maximus” cv* Tanzania

|  |
| --- |
| **Familia**  Gramínea  **Adaptación de pH:** 5.0 - 8.0  **Ciclo vegetativo:** Perenne, persistente.  **Drenaje:** Buen drenaje  **Fertilidad del suelo:** Media a alta  **Altitud (m.s.n.m):** 0 – 1500 m  **Precipitación:** 1000 – 3500mm  **Profundidad de siembra:** Sobre el suelo, ligeramente tapada  **Densidad de siembra:** 6 – 8kg/ha  **Valor nutritivo**: Proteína 10 – 14%, digestibilidad 60 – 70%  **Utilización:** Pastoreo, corte, acarreo, barreras vivas, etc. |

Fuente: (Peters, 2010).

**1.3.2.5. Productividad y valor nutritivo.**

La producción de materia seca de esta especie varía con las condiciones climáticas, la época del año y es capaz de alcanzar 6 toneladas de materia seca/ha en época de lluvias, reduciéndose en la época seca en 70% (Alarcón , 2016). Este mismo autor indica que los valores nutricionales pueden considerarse como valores intermedios en términos de digestibilidad, ingesta y composición química; el contenido de proteína cruda disminuye dependiendo de la madurez en la que se encuentre el pasto y puede ir desde 10% a los 30 días y 5% a los 90 días.

Según (Corona, 2017) el valor nutricional de esta especie *Megathyrsus maximus* es de alta productividad animal debido a que la ganancia de peso del ganado bovino en una pradera bien manejada oscila entre 700 g/animal/día durante la época de lluvias y 170 g/animal/día en época de poca lluvia, además tiene la ventaja de ser muy apetecible, a menos que la pastura este muy madura el cual disminuye la aceptabilidad en los animales.

Sin embargo, este pasto es capaz de producir de 10 a 30 t/MS/ha/año, cuyo valor nutricional de esta especie conduce a una alta productividad del ganado, la taza de digestibilidad oscila entre 60 y 70%, la ganancia de peso en pastos bien manejados varía entre 700 g/cabeza/día en la época de lluvias y 170 g/animal/día en verano (Alarcón, 2016). El mismo autor menciona que el pasto Tanzania se utiliza principalmente en pastoreo alternado, 35 días en la estación húmeda y 60-70 días en la estación seca.

**1.3.2.6. Propagación**

El método de propagación se da a través de la fijación sexualmente mediante la semilla y la cantidad depende del sistema de siembra de semillas y la calidad de las mismas, esta variedad cubre rápidamente el suelo, tiene buena persistencia y productividad debido a que los estolones enraízan bien, por eso es necesario realizar un análisis de suelo y hacer fertilización, utilice 20 kg/ha cuando las plantas alcancen los 20-30 cm (Franco et al., 2010).

El *Megathyrsus maximus* tiene la capacidad de producir semillas durante todo el año, la mayor producción se da en la época seca, sin embargo, se ve obstaculizada por los diversos grados de crecimiento en el cual fueron establecidos, lo que da como resultado plantas con solo semillas pequeñas y con bajas tasas de germinación (Cruz, 2015).

**1.3.3. Generalidades del pasto *Megathyrsus maximus cv*. Mombaza**

El ciclo vegetativo de esta gramínea es cespitoso es decir se desarrolla en matojos, tiene su origen en África central y ha sido evaluado en muchos países alrededor del mundo, especialmente en Brasil, su debut comercial fue lanzado por Embrapa en 1993, esta gramínea requiere de suelo fértil, la utilización de fósforo en el suelo es más eficiente en el suelo que en otras variedades tales como la cebada, los nombres comunes de esta gramínea son; india o guinea mombaza (Peters, 2010).Ver tabla 5.

**1.3.3.1. Clasificación Taxonómica**

**Tabla 5**

*Clasificación Taxonómica de Megathyrsus maximus cv.* Mombaza

|  |
| --- |
| **Reino** Plantae  **Orden** Poales  **Familia** Poaceae  **Clase** Lihopsida  **División** Magnoliophyta  **Género** *Megathyrsus*  **Especie** *Maximus* |

Fuente:Catálogo de biodiversidad de Colombia (2015).

**1.3.3.2. Adaptación y tolerancias**

El pasto Mombaza tiene la capacidad para adaptarse a una amplia gama de suelos, le gusta el suelo fértil, tolera la sequía a largo plazo, fuertes lluvias iniciales después de la estación seca, alto rendimiento de forraje, alto contenido de hojas, alto rendimiento en su producción cuyos valores oscilan 25 t/ha/año, resiste inundaciones temporales y tolera frío moderado y quemaduras, es resistente a los miones y ninguna plaga o enfermedad limita su rendimiento (Alarcón, 2016).

**1.3.3.3. Descripción y manejo**

Para León (2003). la gramínea Mombaza es una hierba rústica que se desarrolla en matas densas de hasta 160 y 250 cm de altura, los nudos inferiores suelen tener espinas y sus hojas miden entre 30 y 90 cm de largo, el tallo es recto al principio, sin embargo, a medida que crece, es inclinado en su totalidad apoyándose de un lado a otro, formando así una planta voluminosa. Ver tabla 6.

El Mombaza perteneciente a la especie de *(Megathyrsus maximus*) que, por su alto contenido de producción de biomasa, siendo introducido como una alternativa para mejorar la productividad de los terrenos tropicales; Sin embargo, los métodos de manejo tradicionales utilizados y la falta de recomendaciones específicas para esta especie no lograron el efecto deseado, y muchos de estos pastizales ya están disponibles. Signos de degradación por falta de nutrientes en el suelo (Carzola, 2015).

**1.3.3.4.****Información general *del Megathyrsus maximus cv.* Mombaza**

**Tabla 6**

*Información general del Megathyrsus maximus cv.* Mombaza

|  |  |
| --- | --- |
| **Adaptación pH** 5 a 6  **Precipitación:** Desde 800mm  **Fertilidad del suelo:**  Media – alta  **Altura:** 0.2 – 500mm  **Fertilización de siembra:** 60 kg/ha de N 60 kg/ha de P y 30 kg/ha de K  **Densidad de siembra:** 8- 10 kg/ha  **Profundidad de siembra.** Máximo 1-2 cm  **Contenido de proteína:** 10% a 13% | |
| **Digestibilidad:**  **Manejo:** | 60% - 70%  Pastoreo y corte |

Fuente: (Trigueros, 2008).

**1.3.3.5. Productividad y valor nutritivo.**

El *Megathyrsus maximus*, como la mayoría de las gramíneas, se deteriora con la edad, el contenido de proteína cruda varía de 11% a 5,5% a las 2 semanas de edad y declina a los 3 meses de edad, sin embargo, la calidad nutricional de las gramíneas disminuye gradualmente en la estación seca, teniendo una alta digestibilidad en su estructura, un promedio de 70% en comparación con otras gramíneas tropicales, ligeras fluctuaciones en las estaciones húmedas y secas, alta productividad ganadera de 100-175 g/cabeza/día, correspondiente a la supervivencia masiva de 200 animales o 400 kg en pasto por encima de 450 g/cabeza durante 3 años (Giraldo, 2005). El mismo autor señala que el pasto Mombaza se usa principalmente para el pastoreo de ganado, pero puede usarse para corte, heno y ensilaje durante los períodos de alta producción y, por lo tanto, sirve para la alimentación de los animales.

**1.3.3.6. Propagación**

Hodgson (1994), indica que el pasto Mombaza puede propagarse por semilla o material vegetativo, las semillas se forman apomiticamente y no por vía sexual, sin embargo cuando se utiliza semilla para su establecimiento depende del sistema de siembra, de su viabilidad, calidad y germinación; también se puede sembrar al voleo, este método cubre rápidamente el suelo obteniendo persistencia y productividad, mientras que el establecimiento por material vegetativo se debe tomar una distancia entre matas de 50 a 80 cm en cuadros, para ello se requieren 15 m3 de cepas por hectárea, es importante tomar en cuenta que se deben realizar análisis de suelos para obtener una excelente producción de pasturas y saber si es necesario o no aplicar fertilizantes químicos

* + 1. **Generalidades del pasto *Eriochloa polystachya var.* Janeiro**

Lozada (2008), menciona que el pasto Janeiro tiene las características adecuadas para prosperar en condiciones marginales donde se requiere aumentar su valor nutricional, su valor proteico está en relación con el manejo de praderas, hay que tomar en cuenta que este pasto también se lo conoce como pasto alemán, y que tiene su origen en países centroamericanos, y su ciclo vegetativo es perenne robusta. Ver tabla 7.

**1.3.4.1. Taxonomía de *Eriochloa polystachya var.* Janeiro**

**Tabla 7**

*Clasificación taxonómica de Eriochloa polystachya var.* Janeiro

|  |
| --- |
| **Reino** Plantae  **Orden** Poales  **Familia** Poaceae  **Subfamilia** Panicoideae  **Tribu** Paniceae  **Género** *Eriochloa*  **Especie** *E. polystachya* |

Fuente: (Martinez, 2003).

**1.3.4.2. Adaptación y tolerancias**

El pasto janeiro es una gramínea netamente tropical que alcanza a un nivel de hasta 1000 msnm, se adapta a suelo de poca exigencia, rindiendo más en los arcillosos que en los arenosos, tolera encharcamientos, su adaptación es en suelos bajos e inundables, son gramíneas que requieren buena luz solar, por ende, cabe mencionar que presenta producciones entre nueve y diez toneladas de materia seca por hectárea al año (González, 2019).

**1.3.4.3. Descripción y manejo**

*Erichloa polystachya* es una hierba perenne resistente con tallos decumbentes y ligeramente quebradizos, su inflorescencia es una panícula muy abierta, pero sus flores son estériles (Pedraza, 2010). Este mismo autor menciona que esta gramínea crece en plantas aisladas, tiene un buen macollado y produce tallos densos y suculentos de hasta 2 metros de largo, esta gramínea tiene una gran cantidad de hojas, en las inflorescencias, por el contrario, produce pocas semillas, un sistema radicular grande y relativamente poco profundo

La gramínea *Eriochloa polystachya* para desarrollarse en clima sub tropicales y tropicales prospera mejor en los suelos cálidos y húmedos con temperatura (promedio anual) entre 21-27°C, los requerimientos de suelos mal drenados o en las riberas de los ríos entre 0-1200 msnm, priorizando que sea de aluvión, francos–arcillosos, francos–humosos (Terán, 2015).

**1.3.4.4. Información general de *Eriochloa polystachya var.* Janeiro**

**Tabla 8**

*Información general de Eriochloa polystachya var.* Janeiro

|  |
| --- |
| **Nombre común** Pasto alemán  **Consumo** Pastoreo, más recomendable el pastoreo rotativo  **Clima favorable** Crece bien entre 0 y 1200 m.s.n.m  **Tipo de suelo** Con mediana a alta fertilidad, preferiblemente suelos inundables  **Plagas y enfermedades** Gusano comedor de follaje, áfido amarillo (Siva phlava)  **Toxicidad** No se han presentado casos  **Tolera** Aguachamiento o inundaciones  **No tolera** Verano o sequías muy extensas  **Asociaciones** Con asociaciones de Centrosema |

Fuente: (Alarcon, 2006).

**1.3.4.5. Productividad y valor nutritivo**

Van Soest et al (2015), indican que la calidad nutricional de las gramíneas   
y leguminosas forrajeras, influye en la producción de leche y carne, especialmente cuando la producción ganadera tiene grandes desafíos, usando vegetación nativa como alimento, en beneficio de las condiciones climáticas, la composición nutricional, especialmente digestibilidad, fibra cruda y su composición detergente neutra y acida, y su contenido de proteína puede variar según los nutrientes que absorba el pasto del suelo.

Por esta razón (Bernal, 2003) indica que el pasto janeiro es una gramínea fundamental para la nutrición bovina, ya que contiene del 5 % al 14 % de proteína bruta y 65 % de digestibilidad, este pasto puede alcanzar el torso a 2 m de longitud y 16 mm de diámetro, el número de hojas es de unos 13 cm de largo y 1,5 cm de ancho, vainas y nódulos gruesos, algunos racimos de flores, semillas y raíces son abundantes y relativamente superficiales.

Lozada (2008), señala que esta gramínea se utiliza principalmente para pastoreo rotativo cada 45 días, con una carga de 2-4 animales/ha, además el primer pastoreo se puede realizar en 120-160 días después de la siembra, sin embargo, es muy importante rotar el pasto para evitar sobrepastoreo porque estas especies son amantes de la luz y los animales tienden a comer mucho, también se le puede suministrar a los animales como pasto picado y en el caso de tener pastos en exceso se pueden convertir en ensilajes.

**1.3.4.6. Propagación**

La propagación de esta gramínea se logra establecer por material vegetativo como estolones o tallos maduros, se puede colocar en surcos a 50 cm o en cuadro, se utiliza de 1000 a 1200 kg/ha de material vegetativo, en el caso de los potreros se puede usar 4 a 6 meses después de estar establecida la gramínea y se debe hacer buen uso del potrero, para obtener un excelente manejo y evitar que se agote el pasto (Corpoica, 2016).

Sin embargo (Cornejo, 2005) menciona que para las gramíneas tropicales es recomendable que la propagación de semillas alcance entre 2,0 y 3,0 kg/Mz, en zanja de siembra y doble propagación, uno de los principales factores que afectan la emergencia temprana de las plántulas es la profundidad de la siembra, por ejemplo, las semillas pequeñas y la caléndula no deben cubrirse con capas de suelo de más de 2 cm.

* 1. **Aspectos nutricionales de las gramíneas.**

Agnusdéi y Marino (2016) señalan que los requerimientos nutricionales de las pasturas son diferentes según la especie y/o estado de crecimiento considerados por su importancia, se destacan el fósforo (P) y el nitrógeno (N), aunque en algunas áreas pueden existir deficiencias de otros nutrientes, tales como azufre., se puede decir que las pasturas perennes pueden perdurar por décadas, ofreciendo elevadas producciones de forraje de alta calidad año tras año, pero esto depende del abastecimiento de nutrientes y del manejo del pastoreo.

Es muy importante destacar que el contenido de proteína de los pastos bien manejados varía entre el 7-14% y la digestibilidad entre el 55-70%, la producción animal es de 8 y 9 kg/animales/día, también se puede involucrar leguminosas y pastoreo alterno, la carga animal de 3 cabezas/ha rinde una ganancia de 500 a 750 g/cabeza/día tanto en inverno como verano, por lo que los rendimientos pueden ser de 180 a 280 kg/cabeza y 540 a 840 kg de carne/ha (Bustillo, 2015).

En cuanto a la productividad y el rendimiento del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) produce del 60 al 70% de digestibilidad, 10 a 14% de proteína y puede llegar a producir de 10 a 30 t/MS/ha por año,mientras que el alto valor nutritivo de esta especie resulta ser de alta productividad animal, por lo tanto, la ganancia de peso en pastos bien manejados oscila entre 700 g/cabeza/día esto se da en la temporada de lluvias mientras que en verano las ganancias de peso son 170g/animal/día (Segura y Nino, 2007).

Según Corona (2017) el valor nutricional de esta especie *Megathyrsus maximus* es de alta productividad animal debido a que la ganancia de peso del ganado bovino en una pradera bien manejada oscila entre 700 g/animal/día durante la época de lluvias y 170 g/animal/día en época de poca lluvia, además tiene la ventaja de ser muy apetecible, a menos que la pastura este muy madura el cual disminuye la aceptabilidad en los animales.

* 1. **Valoración del suelo**

Lorenzo (2014) menciona que el suelo es un sistema trifásico que contiene un limitado número de componentes que determina la capacidad de hacer crecer las plantas de materiales sólidos, líquidos (agua ) y gaseosos (aire), así por lo tanto, debe intentarse una optimización de todos estos factores para soportar determinadas cargas sin llegar a compactarse y facilitar la exploración radicular , entre otras cosas, así, la expresión del potencial productivo del cultivo se sustituye por las características del suelo en el que crece bajo la influencia del clima-manejo y uso del suelo.

Los suelos son texturas fina (arcilloso) tiene mayor capacidad de almacenamiento de agua y nutrientes que los suelos de textura gruesa (arenosos), una tierra franca, equilibrada, perfectamente adaptada a cultivo debe poseer también : caliza 6–12 % y humus 4–8 %, por consecuencia los suelos con alto contenido de materia orgánica tiene elevada fertilidad y con una alta capacidad de retención de agua, los pastizales prefieren ciertos tipos de suelo (arena, arcilla, humus), otros son algo despreocupados por su composición físico-química (Bonifaz et al., 2018).

Según (Martínez, 2006) los pastos necesitan tener una profundidad para que sus raíces progresen, absorban los nutrientes y agua debido a que diferentes pasturas necesitan suelos bien drenados y profundos y con distintas limitaciones dependiendo de la especie cultivada es porque la profundidad radicular está limitada por la presencia de capas de grava, capas endurecidas de suelo (cancagua), capa compactada El arado de pie o el alto nivel subterráneo inhibe el crecimiento de las raíces.

En la investigación realizada por (Cruz, 2017) determinó que para establecer el manejo de vertisoles, se han generado principalmente en campos experimentales, contemplando algunas de sus propiedades se pueden mejorar su fertilidad química aplicando diversas clases de suelos, una alternativa que se está promoviendo es la labranza de conservación, para lo cual es necesario que existan instituciones responsables de generar y aplicar conocimientos en diversas prácticas agronómicas.

(Padilla y Sardiñas, 2007) indican que la selección de la variedad o tipo de gramínea es una decisión muy importante en el proceso de inclusión, si la variedad no se adapta a un ecosistema, es difícil establecerse como un componente de los pastizales, por lo que existe un amplio abanico de especies forrajeras tropicales adaptadas a los diferentes agro ecosistemas.

Según (Pineda, 2015) con el manejo o buenas prácticas agronómicas los suelos vertisoles se tornan productivos y fértiles para diversas labores agronómicas tales como cultivos de maíz, arroz, sorgo, caña de azúcar, pastos para la producción animal y otras especies vegetales, no obstante, la tecnología de pasturas es la principal herramienta para la intensificación ganadera provincial, el efecto de las pasturas en el mantenimiento y/o recuperación de la fertilidad física y química de los suelos es de fundamental importancia en los sistemas agrícola-ganaderos, es por ello que el rol de cultivar la tierra permite un desarrollo sustentable del suelo vertisol.

Los documentos de referencias que sustentan nuestra investigación tienen como finalidad evaluar agronómicamente, productivamente y nutricional las diferentes gramíneas tropicales, profundizando la temática desde un aporte conceptual, productivo y científico para futuras investigaciones.

## **CAPÍTULO II.**

## **MARCO METODOLÓGICO**

* 1. **Localización del experimento.**

Esta investigación se realizó en el área de pastos y forrajes de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí ubicada en el sitio Ánima de la parroquia San Antonio en las coordenadas S: 00°41.248´, O: 80°07.457´ y una altitud de 10 msnm en el cantón Chone, Provincia de Manabí-Ecuador.

**Figura 2**

*Ubicación geográfica del lugar del experimento**.*



ÀREA DEL EXPERIMENTO

Fuente: Google (EARTH, 2021).

**Condiciones edafoclimáticas**

**Clima:** el clima de la zona de estudio es tropical

**Precipitación promedio anual;** la precipitación media anual total es de unos 1.085 mm.

**Precipitación promedio mensual;** la precipitación promedio mensual es de aproximadamente 200 mm.

**Heliofanía:** 553 horas/luz/año

**Suelos:** el suelo del lugar de investigación es ligeramente alcalino y de textura franco arcilloso.

**Topografía:** la investigación se realizó en un terreno plano (regular), cuya área es producto de un relleno de suelo.

* + 1. **Factor en estudio**

Evaluación agronómica, productiva y bromatológica de cuatro variedades de gramíneas tropicales del cantón Chone en época de poca lluvia.

* + 1. **Va****riables a medir**

**Variable dependiente:**

La evaluación agronómica, productiva y bromatológica demostrada en las distintas especies de gramíneas en el cantón Chone en época de poca lluvia.

**Variable independiente:**

Las gramíneas tropicales que intervienen en la investigación.

**Variables agronómicas y productivas a evaluar en el objetivo específico 1.**

**Altura de planta (cm).** Esta se midió con una cinta graduada en centímetros desde el cuello de la raíz hasta el ápice terminal en cada una de las unidades experimentales a los treinta y cuarenta y cinco días después del rebrote (Pentón et al., 2006).

**Largo de la hoja (cm).** Para esta variable se midió la hoja en centímetros desde la parte más ancha del limbo utilizando una regla graduada para lo cual se tomó tres muestras por cada unidad experimental, se obtuvo un promedio y se registró por cada uno de los tratamientos y repeticiones y se realizó a los treinta y cuarenta y cinco días después del corte de igualación (Pentón et al., 2006).

**Ancho de hoja (mm).** Esta variable se midió en mm y se evaluó mediante un calibrador pie de Rey a cada uno de los tratamientos y repeticiones, tomando tres muestras por cada unidad experimental se realizó a los treinta y cuarenta y cinco días después del rebrote (Pentón et al., 2006).

**Desarrollo radicular (cm).** Para esta variable se procedió a arrancar con cuidado la planta se lava cuidadosamente con agua se mide con una cinta métrica se realizó a los treinta y cuarenta y cinco días después del rebrote (Pentón et al., 2006).

**Relación hoja tallo.** Para esta variable se pesaron los tallos y las hojas por separado, para luego proceder a encontrar la relación entre las mismas, los datos fueron tomados a los treinta y cuarenta y cinco días después del rebrote, utilizando una balanza marca Camry. (Pentón et al., 2006).

**Variables productivas a evaluar en el objetivo específico 2**

**Producción de biomasa (Kg).** Para la obtención de esta variable se usó un marco forrajero para delimitar el área, donde se obtuvo una muestra de cada tratamiento que fueron tomadas a 20 cm desde la base del suelo, luego se procedió a pesar en una balanza marca Camry capacidad 5 Kg, se expresaron los resultados en kg ha-1, a los treinta y cuarenta y cinco días después del rebrote (Najera, 1999).

**Variables para determinar la composición bromatológica en el objetivo específico 3**

**Materia seca (%).** El porcentaje de materia seca de las pasturas se obtuvo tomando una submuestra de 500 g. de materia fresca, la cual se secará al horno microondas a 60°C hasta obtener peso constante, a los treinta y cuarenta y cinco días, utilizando la siguiente expresión (Fuschslocher, 1991).

**%Materia seca =** PS x 100/ PF

**PS:** peso seco

**PF:** peso fresco

**Materia Orgánica (%).** Se determinó mediante la sustracción de la materia seca sobre la materia inorgánica según (Fuschslocher, 1991).

**Proteína cruda (%)** Se determinó mediante el método de Kjeldahl C en equipo Ankom 2000 según (AOAC, 2006).

**Fibra detergente neutra (%)** Se determinó en equipo Ankom 2000, mediante método (Vant Soest, 1971).

**Fibra detergente ácida FDA (%)** Se determinó en equipo Ankom 2000 mediante método (Van Soest, 1971).

* + 1. **Análisis de suelo**

El análisis de suelo es una herramienta que permite verificar la composición física y química, así como materia orgánica que cuantifica las ofertas de nutrientes que hay en el suelo y así poder conservar la estructura de mejor manera, para que los datos analíticos reportados por el laboratorio sean útiles y necesario para la evaluación de la producción de pasturas, a continuación, se muestra los resultados.

Según el análisis del suelo de la zona de estudio se puede deducir que el suelo vertisol tiene las siguientes características; pH 7,79 ligeramente alcalino, una materia orgánica de 1,69%, con bajas cantidades de nitrógeno 0,08%, fosforo 26(mg/kg), potasio 1,22 (cmol/kg), calcio 12,79 (cmol/kg), magnesio 4,72 (cmol/kg), hierro <15,00 (mg/kg), manganeso 2,03 (mg/kg), cobre 2,91 (mg/kg) y zinc <1,60 (mg/kg). Ver tabla 9.

**Tabla 9**

*Análisis de suelo correspondiente al área donde se realizó el estudio*

|  |
| --- |
| **ANÁLISIS DE SUELO** |
| **PARÁMETROS ANALIZADOS RESULTADOS PARÁMETRO**  pH a 25°C 7,79 ligeramente alcalino  Materia orgánica (%)1,69 bajo  Nitrógeno (%) 0,08 bajo  Fósforo (mg/kg) 26 alto  Potasio (cmol/kg) 1,22 alto  Calcio (cmol/kg) 12,79 alto  Magnesio (cmol/kg) 4,72 alto  Hierro (mg/kg) <15,0 bajo  Manganeso (mg/kg) 2,03 bajo  Cobre (mg/kg) 2,91 medio  Zinc (mg/kg) <1,60 bajo |

Fuente: (Agrocalidad, 2021) Laboratorio de suelos, foliares y aguas.

* 1. **Métodos de investigación**

**Bibliográfica:** Se extrae información relacionada con la investigación y se recolecta y organiza la información relacionada con el tema de investigación a partir de fuentes como libros, periódicos, datos de sitios web, documentos y archivos de la investigación que se realizó, lo que permite la presentación del problema que se analiza.

**De campo:** Es aplicable por su relevancia para el sitio experimental, donde se registran los datos cuantitativos extraídos directamente de las gramíneas estudiadas, y de esta forma se mide el comportamiento agrícola y la productividad de las pasturas.

**Estadísticas**: Se adoptó utilizar una herramienta informática como InfoStat para obtener datos estadísticos, el Excel para elaborar las tablas y Word para analizar los resultados y presentar los datos cuantitativos.

* 1. **Diseño experimental**

Para el presente estudio se utilizaron cuatro variedades de pastos, sin utilizar fertilizantes químicos, con cinco repeticiones, establecidos en un diseño de bloques completos al azar, el cual implica analizar las consecuencias de una o más variables dependientes en la situación controlada de un investigador.

* 1. **Procedimiento experimental**

La preparación del terreno se realizó eliminando con guadaña las malezas presentes, en un área de 512m2 que correspondieron a 16 metros de largo por 8 metros de ancho cada parcela se procedió a trasplantar las gramíneas en el terreno de acuerdo a como estaban establecidos los tratamientos, el mismo que fue aleatorizado entre tratamientos. Ver anexo 14.

El trasplante del material vegetativo se llevó a cabo con las plantitas que se encontraban en proceso de crecimiento en bandejas germinadoras que eran *Megathyrsus maximus cv.* Tanzania*, Megathyrsus maximus cv.* Mombaza *y Brachiaria brizantha cv.* Marandú*, excepto el pasto Eriochloa polystachya cv.* Janeiroel cual se procedió a sembrar utilizando la semilla asexual debidamente seleccionada que cumpla con características fuertes y vigorosas y que cada estolón debería de contener cinco nudos bien formados, teniendo en cuenta que la distancia de siembra era de 0,5 x 0,5m directamente sembradas en el lugar del experimento.

Una vez establecidos los pastos en las parcelas, a los 120 días se realizó el corte de igualación a 10 cm del suelo, durante este tiempo se realizaron controles de malezas en forma manual por cinco ocasiones. Las evaluaciones de las variables en estudio se ejecutaron de acuerdo a lo establecido en el literal que corresponde a mediciones experimentales, se midió cada variable en las edades de 30 y 45 días de rebrote.

Para la evaluación bromatológica, se tomaron muestras a los 30 y 45 días después el corte de igualación, se enviaron al laboratorio de bromatología de la Facultad de Ciencias Zootecnias para la determinación de materia seca, materia orgánica, ceniza, proteína cruda, fibra detergente neutra y fibra detergente ácida.

Los datos obtenidos sirvieron para evaluar la calidad del forraje, como dieta alimenticia y también para dar respuestas a futuras investigaciones.

## CAPÍTULO III

## RESULTADOS

**Altura de planta.**

Los indicadores agronómicos, características de crecimiento y rendimientos de biomasa, constituyen elementos de primordial importancia, para la selección de materiales vegetales, ecotipos y otras introducciones de interés en los estudios de selección con plantas proteicas potencialmente importantes en la producción animal que sirven de sustento alimenticio (Ruiz, 2019).

**Tabla 10**

*Altura de planta en el comportamiento agronómico, de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Altura de planta (cm)** | |
| **30 días (±E.E) 45 días (±E.E)** | |
| **Brachiaria**  **Mombaza**  **Saboya**  **Janeiro** | 110,80 (±2,63)a  123,00 (±6,16)a  129,60 (±4,83)a  125,80 (±5,82)a | 120,80 (±3,97)b  162,40 (±7,05)a  171,20 (±5,38)a  131,00 (±8,43)b |
| **P – valor** 0,0888 0,0001 | | |

Promedios con letras iguales en la columna no presentan diferencias estadísticas (p≤0,05), E.E–Error Estándar

Como se evidenció en los resultados del ANAVA (Tabla 10), en la variable agronómica altura de la planta a los 30 días no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos a diferencia de los 45 días dónde si hubo diferencias (p<0,0001); mostrando que el tratamiento 3 representado por el pasto Saboya fue el mejor con un total de 171,20 cm.

**Largo de hoja**

**Tabla 11**

*Largo de hoja en el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tratamientos** | **Largo de hoja (cm)** | |
| **30 días (±E.E)** | **45 días (±E.E)** |
| **Brachiaria** | 48,40 (±4,56)b | 51,80 (±3,83)b |
| **Mombaza** | 75,60 (±14,81)a | 98,80 (±9,50)a |
| **Saboya** | 69,00 (±1,64) ab | 84,00 (±6,52)ab |
| **Janeiro** | 17,00 (± 1,87)c | 18,80 (±2,17)c |
| **P. valor** | 0,0012 | 0,0006 |

Promedios con letras iguales en la columna no presentan diferencias estadísticas (p≤0,05), E.E. – Error Estándar

Los resultados de la (tabla 11) muestran el comportamiento de la variable agronómica largo de la hoja de las gramíneas a los 30 y 45 días. En este caso, las comparaciones estadísticas en las dos etapas de rebrote, describen como resultado diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el pasto Mombaza el que obtuvo mejor comportamiento en la variable largo de la hoja con un total de 75,60 y 98,80cm, respectivamente en cada una de las etapas de rebrote; mientras que el pasto Janeiro se evidenció un menor largo de la hoja con 17,00 y 18,80cm.

**Ancho de hoja**

**Tabla 12**

*Ancho de hoja en el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Gramíneas** | **Ancho de hoja (mm)** |
| **30 días (±E.E) 45 días (±E.E)** |
| **Brachiaria** 19,60 (±1,34)b18,00(±0,55)b  **Mombaza** 27,20(±1,34)a29,60(±0,84)a  **Saboya** 25,20(±1,92)ab28,80(±1,14)ab  **Janeiro** 16,80(±0,89)b18,40(±0,71)b | |
| **P. valor** 0,00140,0023 | |

Promedios con letras iguales en la columna no presentan diferencias estadísticas (p≤0,05), E.E. – Error Estándar

En relación a los resultados de la variable ancho de hoja (mm) durante los 30 y 45 días de ejecutada la investigación se obtuvo diferencias significativas durante las dos etapas de rebrote. De acuerdo con las comparaciones a los 30 días, los resultados muestran que el tratamiento T2 obtuvo el mayor ancho de las hojas con un valor promedio de 27,20 mm, siendo a su vez diferente a los demás tratamientos; por su parte durante la misma etapa los resultados indican similitud entre las gramíneas Brachiaria y Janeiro con 19,60 y 16,80, proporcionalmente a cada una de ellas. Los resultados a los 45 días muestran que el comportamiento de las gramíneas Mombaza y Saboya fue similar entre ellas con 29,60 y 28,80 mm, siendo a su vez diferentes a los tratamientos T1 y T4 respectivamente.

**Diámetro de tallo**

**Tabla 13**

*Diámetro del tallo en el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Gramíneas** | **Diámetro de tallo(mm)** |
| **30 días (±E.E) 45 días (±E.E)** |
| **Brachiaria** 4,40(±1,34)a5,60(±0,55)b  **Mombaza** 5,40(±1,34)a6,20(±0,84)ab  **Saboya** 7,20(±1,92)a7,40(±1,14)a  **Janeiro** 4,40(±0,89)a5,00(±0,71)b | |
| **P. valor** 0,06680,0105 | |

Promedios con letras iguales en la columna no presentan diferencias estadísticas (p≤0,05), E.E. - Error Estándar

En relación a los resultados de la variable diámetro de tallo (mm) durante los 30 días no hubo diferencias entre los tratamientos p=0,0668, mientras que a los 45 días después del rebrote se encontró diferencias significativas p=0,0105. Durante la primera etapa de los resultados mostraron que el mayor diámetro de tallo se dio en el tratamiento T3 con un total de 7,20 mm en tanto que para las demás gramíneas se encontraron diferencias entre cada una de ellas. A los 45 días los resultados de esta variable muestran una diferencia significativa siendo el pasto Saboya el más desarrollado en diámetro de tallo 7,40 mm, mientras que los otros tratamientos presentaron similitud en su comportamiento.

**Relación hoja/tallo**

**Tabla 14.**

*Relación hoja/tallo en el comportamiento agronómico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Gramíneas** | **Relación hoja / tallo (gr/gr)** |
| **30 días (±E.E) 45 días (±E.E)** |
| **Brachiaria**  **Mombaza**  **Saboya**  **Janeiro** | 1,05 (±0,41)a 1,38 (±0,10)ab  2,04 (±0,79)a  2,06 (± 1,04)a  1,12 (±0,06)a  1,03 (± 0,13)b 0, 0,26 (±0,03)b 0,29 (± 0,06)c |
| **P. valor** 0,0028 0,0008 | |

Promedios con letras iguales en la columna no presentan diferencias estadísticas (p≤0,05), E.E. – Error Estándar

En referencia a los resultados de la relación hoja/tallo a los 30 y 45 días se encontraron diferencias significativas en ambas etapas de rebrote. De acuerdo con los resultados de las dos etapas de corte se obtuvo que la gramínea Janeiro, presentó un menor comportamiento productivo con valores de 0,26 y 0,29.

A los 30 días de ejecutada la investigación los resultados muestran un mismo comportamiento entre las gramíneas Brachiaria, Mombaza y Saboya, en tanto que a los 45 días los resultados presentaron similitud entre las gramíneas Mombaza y Brachiaria con valores promedios de 1,38 y 2,06 en cada uno de ellos.

**Desarrollo de raíz**

**Tabla 15**

*Desarrollo de raíz en el comportamiento agronómico, de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Gramíneas** | **Desarrollo de raíz (cm)** |
| **30 días (±E.E) 45 días (±E.E)** |
| **Brachiaria** 13,00 (±1,57)a 17,00 (±3,40)a  **Mombaza**  16,50 (±1,01)a 12,16 (±2,40)a  **Saboya**  11,50 (±1,31)a 16,00 (±3,20)a  **Janeiro** 6,53 (±0,45)b 5,00 (±1,00)b | |
| **P. valor** 0,0112 0,0112 | |

Promedios con letras iguales en la columna no presentan diferencias estadísticas (p≤0,05), E.E. – Error Estándar

Los resultados del análisis de varianza de la variable desarrollo de la raíz (cm), dio como resultado diferencias significativas durante el corte a los 45 días p=0,0112 a diferencias de los 30 días donde también se encontró diferencias entre cada una de las gramíneas. En la segunda etapa de corte el pasto janeiro fue inferior con un 5,00cm, en tanto que los demás tipos de gramíneas no fueron diferentes entre cada uno de ellos mostrando valores de 12,16 a 17,00cm.

La composición química de los cuatro tipos de especies de gramíneas durante los 30 y 45 se mostró diferencia significativa en los parámetros materia orgánica, ceniza, proteína cruda y fibra detergente neutra; en tanto que en la fibra detergente ácida no se encontraron diferencias significativas.

**Composición química a los 30 días**

**Tabla 16**

*Composición química (30 días) en el comportamiento bromatológico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetros** | **Composición química 30 días (±E.E)** |
| **Brachiaria Mombaza Saboya Janeiro P. Valor** |
| **Materia orgánica%** 89,95 (±11)a87,48 (±5,00)ab87,14 (±2,00)c89,29 (±8,00)bc0,0156  **Ceniza%** 10,53 (±3,00)b12,54 (±8,00)ab12,86 (±11,00)a10,75 (±4,00)b0,0237  **Proteína cruda%** 9,56 (±0,16)b8,75 (±0,16)c9,70 (±0,16)b10,83 (±0,16)a0,0001  **Fibra detergente neutra%**70,32 (±1.02)ab71,42 (±1,03)b68,55 (±1,03)ab66,05 (±1,03)a0,0279  **Fibra detergente ácida%** 31,88 (±0,75)a29,53 (±0,75)a28,67 (±0,75)a30,92 (±0,75)a0,0636  **Materia seca%** 32,67 (±0,66)a 32,50 (±0,66)a 32,58 (±0,66)a 34,42 (±0,66)a 0,1995 | |

Promedios con letras iguales en la fila no presentan diferencias estadísticas (p≤0,05), E.E. – Error Estándar

Con respecto a la materia orgánica se evidencia que el pasto Brachiaria y el Janeiro (Tabla 16) obtuvieron los mayores valores promedios de 89,95 y 89,29%, durante la primera etapa de rebrote (30 días); de la misma manera el contenido de cenizas fue mejor en ambos pastos con medias de 10,53 y 10,75%, mientras que el contenido de proteína cruda fue superior en el pasto Janeiro con un promedio de 10,83% seguido por el pasto Saboya de 9,70%, la fibra detergente neutra se comportó mejor en el pasto Janeiro de 66,05%, en tanto que la fibra detergente ácida y materia seca mostro un mismo comportamiento entre los tratamientos.

**Composición química a los 45 días**

**Tabla 17**

*Composición química (45 días) en el comportamiento bromatológico de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetros** | **Composición química 45 días (±E.E)** |
| **Brachiaria Mombaza Saboya Janeiro P. Valor** |
| **Materia orgánica%** 89,54 (±9,33)a89,35 (±5,00)bc88,17 (±2,00)c89,54 (±9,67)a0,0241  **Ceniza%** 10,46 (±3,67)b10,65 (±8,00)ab11,83 (±11,00)a10,46 (±3,33)b0,0241  **Proteína cruda%** 7,61 (±0,56)b7,34 (±0,56)b7,67 (±0,56)b 9,54 (±0,56)a0,0398  **Fibra detergente neutra%** 66,25 (±0,92)a71,27 (±0,92)b70,82 (±0,92)ab67,71 (±0,92)ab0,0131  **Fibra detergente ácida%** 30,62 (±0,43)a32,51 (±0,43)ab32,50 (±0,43)ab32,79 (±0,43)b0,0236  **Materia seca%** 31,58 (±0,48)a 32,67 (±0,48)a 32,17 (±0,48)a 33,63 (±0,58)a 0,1323 | |

Promedios con letras iguales en la fila no presentan diferencias estadísticas (p≤0,05), E.E. – Error Estándar

Durante la segunda etapa de corte (45 días), los resultados de la comparación de medias de la materia orgánica mostraron similitud entre el pasto Brachiaria y Janeiro con promedios de 89,54 y 89,54%, en tanto que en contenido de cenizas se muestra un comportamiento diferente entre tratamientos, siendo en este caso el pasto Saboya diferente a los pastos Brachiaria y Janeiro con una media de 11,83%, el contenido de fibra detergente neutra se comportó mejor en el pasto Brachiaria con un valor de 66,25%, mientras que contenido de fibra detergente ácida tuvo mejor comportamiento en el pasto Brachiaria con promedio de 30,62%, siendo de similar comportamiento el pasto Mombaza y Saboya con promedios de 32,51 y 32,50% respectivamente, la materia seca no mostró diferencias significativas entre tratamientos.

**Producción de biomasa**

**Tabla 18**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tratamientos** | **Producción de biomasa (Kg/MS/ha/Rebrote.)** |
|
| **30 días (±E.E) 45 días (±E.E)** |
| **Pasto Brachiaria** 5686,72 (±404,05)a 8059,66 (±502,14)a  **Pasto Mombaza** 6274,55 (±404,05)a 7020,88 (±502,14)ab  **Pasto Saboya** 6613,74 (±404,05)a 8960,95 (±502,14)a  **Pasto Janeiro** 6003, 14 (±404,05)a 5321,92 (±502,14)b | |
| **P. Valor** 0,4387 0,0007 | |

*Producción de biomasa en el comportamiento productivo de cuatro gramíneas tropicales en un suelo vertisol.*

Promedios con letras iguales en la columna no presentan diferencias estadísticas (p≤0,05), E.E. – Error Estándar

Los rendimientos de la biomasa (Kg/MS/ha/Rebrote.) durante las dos etapas de corte de los pastos muestra que durante la etapa de corte a los 30 días no se encontraron diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos, no obstante, al evaluar la producción de la biomasa a los 45 días se obtuvo diferencias significativas entre tratamientos, mostrando los mayores rendimientos los pastos Brachiaria, Mombaza y Saboya, con rangos entre 7020,88 a 8960,95 Kg/MS/ha/Rebrote.

## CAPÍTULO IV

## DISCUSIÓN

**Altura de planta**

Los resultados alcanzados en la variable altura de planta se puede interpretar que mejor comportamiento se obtuvo en el tratamiento T3 que corresponde al pasto Tanzania con un valor de 171 cm, estos valores son inferiores a los reportados por (Camacho,2017) con valores de altura de planta a los 60 días con 191,33 cm, cabe indicar que esta investigación se realizó en pastos ya establecido y donde se utiliza pastoreo rotativo y fertilización química, mientras que (Baque y Tuárez, 2011) a los 63 días obtuvieron 197,20 cm, el suelo donde se realizó esta investigación estaba destinado para producción agrícola por lo que el nivel de materia orgánica es alto.

**Largo de hoja**

En efecto la variable largo de hoja se destaca el pasto Mombaza a los 30 y 45 días con valores de 75,60 y 98,80 cm, estos valores son superiores a los reportados por (Erazo,2014) que obtuvo valores de 72,15 cm a los 75 días esto debido a la utilización de abonos orgánicos en diferentes estados de madurez de la planta, estos valores son inferiores a los reportados por (Guzmán, 2014) que obtuvo a los 60 días 87,18 cm en la variable largo de hoja, debido a la utilización de fertilizantes orgánicos.

**Ancho de hoja**

En la variable ancho de hoja a los 30 días después del rebrote el mejor comportamiento se obtuvo en el pasto Mombaza cuyo promedio fue 27,20 mm, mientras que a los 45 días se comportó mejor el pasto Saboya y Mombaza con un promedio de 28,80 y 29,60 mm respectivamente, estos resultados son inferiores a los alcanzados por

(Chica, 2011) que reportó valores más altos en casi todos los pastos en estudio siendo el pasto Guatemala notablemente superior cuyo dato osciló los 3,40 cm de ancho de hoja a los 60 días, cuya investigación fue evaluar el comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas.

**Diámetro del tallo**

De acuerdo a la variable diámetro del tallo (mm) de las gramíneas, se evidencia que a los 30 y 45 días de rebrote se obtuvo mejor respuesta agronómica en el pasto Saboya con valores de 7,20 y 7,40 mm, estos datos son superiores a los expuesto por (Mendoza, 2020) quien evaluó los caracteres morfológicos e interacciones en diámetros de tallos en las gramíneas; Pandora, Brizantha, Tanzania y Saboya en los 30 y 45 días mostrando el mejor valor la Saboya de 3,47 y 6,32 mm de rebrote respectivamente.

**Relación hoja / tallo**

Los resultados alcanzados en la variable relación hoja / tallo el mejor comportamiento se obtuvo en el pasto Mombaza con un valor de 2,04 y 2,06 correspondientes a los 30 y 45 días luego del rebrote, ya que estos resultados son inferiores a los reportados por (Suárez, 2013) quien obtuvo los mejores resultados en el pasto *brachiaria decumbens* a los 63 días con 7,67 haciendo uso de fertilizantes químicos, mientras que (Herrera, 2011) obtuvo mejores resultados en los pastos Tobiata y Tanzania a los 21 días cuyo valores fueron 6,16 y 6,39 en época lluviosa, donde evaluaron el comportamiento agronómico y valor nutritivo de cuatros variedades de gramíneas en diferentes estados de madurez, mientras (Baque y Tuárez, 2011) a los 21 días reportaron valores de 4,73 en el pasto Tanzania cuyo evaluación se dio en la época de poca lluvia obteniendo mejores concentraciones de materia orgánica.

**Desarrollo de raíz**

Los resultados evidenciados en la variable desarrollo de raíz se logró determinar que el pasto Mombaza obtuvo mejor desarrollo de raíz con un promedio de 16,50 cm a los 30 días, posteriormente a los 45 días el pasto que obtuvo mejores resultados fue el pasto Brachiaria con 17,00 cm, en comparación con los resultados expuestos (Marín, 2017) reporto el uso de biofertilizantes aumenta el crecimiento radicular el cual mejor la absorción del fosforo y otros nutrientes que ayudan al desarrollo de la hormonas estimulantes de crecimiento, este autor obtuvo el mejor comportamiento con el pasto Marandú cuyo valor fue18 cm en desarrollo de raíz a los 45 días.

**Composición química**

Con los resultados obtenidos en la composición química en el laboratorio, en lo que respecta a la materia orgánica el 89,95 y 89,29% del T1 y T4, que corresponde al pasto Brachiaria, y Janeiro obtuvo el mayor porcentaje de materia orgánica a los 30 días de rebrote estos resultados son superiores a los mostrado por (Araujo, 2006) que alcanzo a los 28 días de 88,56% de materia orgánica , posteriormente a los 45 días de rebrote se evidenció una igualdad entre el T1 y T4 de 89,54 y 89,54% estos resultados son superiores a los expuestos por (Araujo, 2006) a los 42 días de 88 ,69% en el pasto Brachiaria, mientras que (Franklin, 2017) obtuvo 3,383 kg/ha debido al uso de lombrihumus como alternativa orgánica para optimizar la calidad de la pastura (Brizantha), mientras que el contenido de ceniza a los 30 y 45 días se destaca el pasto Saboya con un valor de 12,86 y 11,83% respectivamente, mientras que (Romero et al., 2020) en su investigación no encontró diferencias significativas en cuanto a la variable ceniza, cuyo propósito fue evaluar el comportamiento agronómico del pasto Marandú a los 20, 25 y 30 días.

El resultado de la proteína cruda fue superior el pasto Janeiro a los 30 y 45 días cuyos valores fueron 10,83 y 9,54% respectivamente, estos resultados son superiores a los demostrado por (Franklin, 2017) quien obtuvo 9,8% de proteína bruta en su investigación donde aplico el bokashi como abono orgánico en el cultivo del pasto *Brachiaria brizantha*.

En los resultados de la fibra detergente neutra el pasto que mejor se comportó a los 30 días después del rebrote fue el pasto Janeiro cuyo valor fue 66,05%, mientras que a los 45 días se destacó el pasto Brachiaria con 66,25% de fibra detergente neutra, estos datos son inferiores a los reportados por (Romero, 2020) que en su investigación obtuvo 63,93% de FDN a los 30 días en el pasto Marandú, mientras que (Intriago, 2013) obtuvo 36,70% de fibra en su investigación basada en evaluar el comportamiento agronómico y valor nutritivo de seis gramíneas forrajeras con fertilización química.

Los resultados en la fibra detergente ácida a los 30 días no hubo diferencias significativas, sin embargo, tuvo una media referencial de 30,25%, a los 45 días después del rebrote el pasto que mejor se comporto fue el Brachiaria con un valor de 30,62%, estos valores son superiores a los reportados por (Zapatier et al., 2021) quien obtuvo mejores resultados en *Morus alba* a los 40 días de cosecha cuyo valor fue de 16,13%, en su investigación basada en evaluar el comportamiento agronómico y nutricional a diferentes edades, mientras que (Romero et al., 2020) alcanzo a los 40 y 50 días un porcentaje de 30,50 y 31,80% de FDA cuyo propósito fue evaluar el desarrollo agronómico del pasto Marandú, cabe recalcar que hay que tomar en cuenta que este elemento permite la digestibilidad y en consecuencia la ingesta energética.

**Producción de biomasa**

En la variable producción de biomasa se evidencia que en las frecuencia de rebrote a los 30 días, muestra que no hubo diferencias entre cada uno de los tratamientos, pero el resultado a los 45 días de rebrote existió diferencias, mostrando que el pasto Saboya fue el de mejor rendimiento con 8960,95 Kg/MS/Ha/rebrote, estos resultados son inferiores a los reportados por (Sellan, 2016) que tuvo valor promedio de 4458,1 Tn/MS/Ha en intervalos de corte de 30 y 60 días, cuyas gramíneas fueron sometidas en rendimiento sobre el crecimiento vegetal, determinado por la distribución de vástagos y radicales, sin embargo (Franklin, 2017) obtuvo 17,325 kg/ha de biomasa verde aplicando lombrihumus en su investigación donde evaluó la producción y calidad de forraje con enmiendas orgánicas en pastura (*Brachiaria Brizantha*).

## CAPÍTULO V

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**5.1. Conclusiones**

El mejor comportamiento agronómico de las cuatro variedades de gramíneas sometidas a un proceso de desarrollo en un suelo vertisol, lo obtuvieron los pastos M*egathyrsus maximus* cv. Saboya y *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza, pues presenta, la mayor altura de planta, ancho y largo de hoja.

La mayor producción de biomasa se obtuvo del pasto Saboya y Brachiaria con un valor de 8960,95 y 8059,66 Kg/MS/ha/rebrote respectivamente.

El mejor valor nutritivo de las cuatro variedades de gramíneas en estudio fue para el pasto Janeiro (*Eriochloa Polystchya*).

**5.2. Recomendaciones**

Se recomienda la utilización de las gramíneas *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza y *Megathyrsus maximus* cv. Saboya en el suelo vertisol, ya que fueron los que más desarrollo productivo, agronómico y bromatológico alcanzaron a lo largo de la investigación.

Realizar nuevas investigaciones con otras variedades de gramíneas y de esta manera evaluar la composición bromatológica, productiva y agronómica, en suelos vertisoles.

Se recomienda hacer estudios agronómicos, productivos y nutricionales de estos pastos en otra época del año (lluviosa).

## CAPITULO VI

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez Amador, C., y Cruz Pastora, W. (2017). Manejo de pastizales en sistema de producción ganaderos de Nueva Guinea, Costa Caribe Sur de Nicaragua. Ciencia E Interculturalidad, 20(1), 122-139. doi:https://doi.org/10.5377/rci.v20i1.4858

Anrique G, R. (2013). Nutrición y Alimentación de Vacas Lecheras en Pastoreo (Vol. Vol. 2). Chile: Bizama. doi:http://www.consorciolechero.cl/chile/documentos/publicaciones/24junio/nutricion-y-alimentacion-de-vacas-lecheras-en-pastoreo.pdf

Alarcón L, G. (2016). Métodos de estimación de consumo de pasto Camerún Echinochloa polystachya (kunth) hitch por toretes brahmán bajo condiciones de pastoreo continuo, durante la época seca, en Leoncio prado, Huánuco: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3228/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000011.pdf?sequence=1>

Agrocalidad. (2021). Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la calidad del Agro. Ecuador.

Alarcón, L. G. (2016). utb.edu.ec. Obtenido de utb.edu.e: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3228/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000011.pdf?sequence=1

Alvarez, C. y. (2017). Comportamiento agronomico y valor nutricional de cinco variedades de pasto de corte. Ecuador. Obtenido de https://docplayer.es/204618196-Universidad-tecnica-estatal-de-quevedo-unidad-de-estudios-a-distancia-modalidad-semipresencial-carrera-agropecuaria.html

Alvarez, Cruz, C. (2016). Manejo de pastizales en sistemas de producción ganaderos de Nueva Guinea, Costa Caribe Sur de Nicaragua. REVISTA CIENCIA E INTERCULTURALIDAD, 20, 7. doi: http://dx.doi.org/10.5377/rci.v20i1.4858 http://dx.doi.org/10.5377/rci.v20i1.4858

AOAC. (2006). Disminución del contenido de lisina y triptófano en líneas endogámicas S2 de una variedad de maíz con proteína de calidad (QPM) en un programa de mejoramiento. Scientific Research. Obtenido de https://www.scirp.org/

Araujo, J. v. (2006). Producción, Composición Química y Degradabilidad Ruminal In Situ de Brachiaria humidicola (RENDLE) Schweick en el Bosque Seco Tropical. Maracaibo: Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Apartado 15205, Maracaibo ZU 4005.

Ankuash, A. (2014). Evaluación de tres especies de gramíneas con una leguminosa en el establecimiento de potreros con tres niveles de fertilización, en la parroquia Sevilla don Bosco, cantón Morona, provincia Morona Santiago. Ecuador: http://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1123/1/104.pdf

Agnusdéi, M. y Marino. (2016). Producción animal. Argentina: Obtenido de producción-animal: <http://www.produccion-animal.com.ar/>

Agnusdéi, M. (2002). Los pastizales naturales. Departamento de Producción Animal. Balcarce. 122 p.

Bernabé Panchana, D. (2015). Alternativas Tecnológicas para la produción de Biomas en el pasto Mombaza (Panicum maximun cv.) en Manglaralto, Santa Elena (trabajo de investigación para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario). Ecuador: *Universidad Estatal Península de Santa Elena*. https://1library.co/document/z3d7prdy-alternativas-tecnologicas-produccion-biomasa-mombaza-panicum-maximum-manglaralto.html

Baque Murillo, H. M., & Tuárez Peñafiel, V. F. (2011). Comportamiento agronómico y valor nutritivo de diez variedades de pastos en diferentes estados de madurez, en la parroquia La Guayas del cantón El Empalme (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ).

Banguero J, M. (2011). Evaluación agronómica de siete especies de gramíneas, en la vereda el tablón, municipio de Popayán. *Conflictos ambientales en el ecosistema*, 2\_4. http://repositorio.unicauca.edu.com

Bonilla Barros, C. (2016). Evaluación del comportamiento agronómico de cuatro variedades de pastosen la zona del cantón Puebloviejo. Ecuador: *Universidad Técnica de Babahoyo.* http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3208/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000009.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Benítez, R. (2014). Discurso de Raúl Benítez presentando el informe sobre las actividades de la FAO en la región en 2014-2015 y el programa de trabajo para el bienio 2016-2018. Santiago, Chile: Labor, SA, *Barcelona.* http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/385161/

Barros, B. (2016). Evaluación de comportamiento agronómico de cuatro variedades de pasto en la zona del cantón Pueblo Viejo. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3208/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Benítez, R. (2014). Discurso de Raúl Benítez presentando el informe sobre las actividades de la FAO en la región en 2014-2015 y el programa de trabajo para el bienio 2016-2018. Santiago, Chile: Labor, SA, Barcelona. Obtenido de http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/385161/

Bernal. (2003). Pastos y forrajes tropicales producción y manejo. Ideagro.

Bonifaz, R. L.-N. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador. Quito. Obtenido de file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR-1.pdf

Bustillo. ( 2015). pasturas y forrajes. Obtenido de psturas y forrajes: http://www.pasturasyforrajes.com/

Caiza, L. (2018). Universidad central del ecuadorfacultad de ciencias agrícolascarrera de ingeniería agronómica. Eficiencia de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad del forraje en pastos perennes. Quito. Obtenido de http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16095/1/T-UCE-0001-CAG-018.pdf

Camacho, S. (21 de 07 de 2017). In Congreso Nacional Lechero (XXII, 2016). Obtenido de In Congreso Nacional Lechero (XXII, 2016): http://proleche.com/recursos/documentos/congreso2016/

Carzola. (2015). Adaptación y comportamiento agronómico de cuatro gramíneas y tres leguminosas forrajeras. Riobamba.

Castrejón, F. (2017). Caracteriticas nutrimentales de gramineas, leguminosas y algunas arboleas forrajeras del tropico Mexicano. México: ISBN. Obtenido de http://papimes.fmvz.unam.mx/proyectos/manuales\_nutricion/Manual\_Fracciones.pdf

Castro Revelo, M. (2013). Producción y consumo de las pasturas del rejo lactante del cadet. Tumbaco-Pichincha (Trabajo de investigación para la obtención del grado de Ingeneriero Agrónomo). Ecuador: *Universidad Central del Ecuador*. http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/971/1/T-UCE-0004-9.pdf

Cepeda Alarcón, L. (2016). “Evaluación de cuatro densidades de siembra de los Pastos Tanner (Brachiaria erecta) y Janeiro (Eriochloa polystachya) para la producción bovina en la zona baja inundable de Babahoyo”. Portoviejo: Univeridad Técnica de Manabí. Obtenido de http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3228/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000011.pdf?sequence=1

Chica, C. M. (2011). Comportamiento agronómico y valor nutricional de seis pastos de corte en el canton el Carmen. Ecuador. Obtenido de https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2211/1/T-UTEQ-0251.pdf

Corona, F. A. (2017). Caracteriticas nutrimentales de gramineas, leguminosas y algunas arboleas forrajeras del tropico Mexicano. Mexico: ISBN.

Cruz, P. (2015). PRODUCCIÓN Y CALIDAD FORRAJERA DE PASTO SABOYA (Panicum máximum Jacq) A DIFERENTES EDADES Y ALTURAS.

Díaz, R. O. (2007). Utilización de pastizales naturales. Cordoba: Brujas. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=jpZ5RHrGYmgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Erazo, M. (2014). comportamiento agronomico y valor nutricional del pasto Tanzania con abonos organicos en diferentes estados de madurez. La Playita UTC - La Maná.

ESPAC. (2019). ecuadorencifras.gob.ec. Obtenido de ecuadorencifras.gob.ec: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf

FAO. (2010). Obtenido de http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdf

FAO. (2012). fao.org. Obtenido de fao.org: http://www.fao.org/3/CA3137ES/ca3137es.pdf

Franco, Schmidt, Hincapié, Peters, L. H. (2010). library.ciat.cgiar.org. Obtenido de library.ciat.cgiar.org: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes\_Tropicales/pdf/Books/split/Especies%20Forrajeras%20MultipropositoTropico%20Americano\_a.pdf

García, N. F. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador. Siembra y produccion de pasturas. Quito: Abya-Yala. Obtenido de https://pure.ups.edu.ec/es/publications/pastures-and-forages-of-ecuador-sowing-and-production-of-pastures

Gutiérrez. (2018). Quito: Universidad Politécnica Salesiana Av. Turuhuayco 3-69 y Calle Vieja Cuenca-Ecuador. Obtenido de file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR-1.pdf

Guzmán, K. (2014). comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto alambre, y pasto guinea mombasa con dos abonos orgánicos. . Ecuador.

Herrera, J. (2011). Comportamiento agronomico y valor nutritivo de Megathyrsus Maximus en diferentes estados de madures. Quevedo, los Rios.

Leòn. (20 de agosto de 2018). C:. Obtenido de C:: file:///C:/Users/Docente/Downloads/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR.pdf

León, R. B. (2003). Pastos y forrajes del Ecuador Siembra y producción de pasturas. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala.

López, R. (2009). Rendimiento y valor nutricional del pasto panicum maximun cv. mombaza a diferentes edades y alturas de Instituto Tecnológico de Costa Rica sede regional San Carlos, 10 11.

Malacalza, L. (2013). Ecologia y ambiente.

Martinez, F. (2003). infopastosyforrajes.com. Obtenido de infopastosyforrajes.com: https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-janeiro-eriochloa-polystachya/#Clasificacion\_Taxonomica\_del\_Pasto\_janeiro

Mendoza, H. (2020). Efecto de la inoculacion de minorías arbustiva en la evaluación agronomica de cuatro tipos de pasto en el cantón Pedernales , provincia Manabí, Ecuador. Ecuador. Obtenido de https://doi.org/10.46908/rict.v3i2.99

Michael Peters. (2010). Especies forrajeras multiproposito. Cali. Obtenido de http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes\_Tropicales/pdf/Books/Especies%20Forrajeras%20MultipropositoTropico%20Americano.pdf

Franklin, L. (2017). Producción y calidad de forraje con enmiendas orgánicas en pastura (Brachiaria Brizantha), en la Costa Caribe Sur de Nicaragua. http://dx.doi.org/10.5377/ruc.v18i1.4810

Fuchslocher, R. (1991). Apuntes curso Laboratorio Producción Animal. Instituto de Producción Animal. Universidad Austral de Chile. Valdivia. 13 p. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/faw961p/doc/faw961p.pdf>

INTA. (2014). Argentina.gob.ar. Obtenido de Argentina.gob.ar: https://www.argentina.gob.ar/inta

Gallego Castro, L., Mahecha Ledesma, L., y Angulo Arizala, J. (2014). Potencial forrajero de Tithonia diversifolia Hemsl: A Gray en la producción de vacas lecheras. Agronomía Mesoamericana, 25(2), 393-403. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S165913212014000200017&lng=en&tlng=es

García Silva, R., Espinosa , V., Figueroa Sandoval, B., García Calderón, N. E., y Gallardo Lancho, J. F. (2006). Reservas de carbono orgánico y de fracciones húmicas en un Vertisol sometido a siembra directa. Revista Terra Latinoamericana, 24(6), 241-251. <https://www.redalyc.org/pdf/573/57311108011.pdf>

Hodgson, J. (1994). Manejo de pastos. México. Ed. Diana.

INEC. (2016). Compendio estadístico. Ecuador: INEC. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Bibliotecas/Compendio/Compendio2016/Compendio%202016%20DIGITAL.pdf

Jimpikit Ankuash, A. (2014). Evaluación de tres especies de gramíneas con una leguminosa en el establecimiento de potreros con tres niveles de fertilización, en la Parroquia Sevilla don Bosco, Cantón Morona, Provincia Morona Santiago. Ecuador: Universidad Estatal de Bolívar. http://190.15.128.197/bitstream/123456789/1123/1/104.pdf

León , R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador Siembra y producción de pasturas. Ecuador: Universidad Politpecnica Salesiana. http://2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR.pdf

López, R. (2009). Rendimiento y valor nutricional del pasto Megathyrsus maximus cv. Mombaza a diferentes edades y alturas: Instituto Tecnológico de Costa Rica sede Regional San Carlos, 10 11. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3946/Rendimiento%20y%20valor%20nutricional%20del%20pasto%20Panicum%20maximun%20CV%20mombaza%20a%20diferentes%20edades%20y%20alturas%20de%20corte.pdf?sequence=1

Lozada Silva, J. B., & Raffo Guevara, P. I. (2008). Descripción del manejo agronómico de los pastos Brachiaria decumbens Braquiaria, Eriochloa polystachia Janeiro, Panicum maxicum Cauca, Brizantha Pasto mulato buen pasto, Estrella Cynodom pletostachyus, en las haciendas San Carlos, Rancho Elena, La Victoria y la Danesa (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Agrarias).

[Marín F. (2017).](Marín F. (2017). Evaluación de la fijación de nitrógeno y su influencia en el crecimiento foliar y radicular de Rosa spp. mediante la interacción de la bacteria nitrificante Azospirillum sp. Ecuador: Facultad de ingeniería y ciencias agropecuarias.Agrocalidad. (2021). Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la calidad del Agro. Ecuador.Alarcón, L. G. (2016). utb.edu.ec. Obtenido de utb.edu.e: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3228/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000011.pdf?sequence=1Alvarez, C. y. (2017). Comportamiento agronomico y valor nutricional de cinco variedades de pasto de corte. Ecuador. Obtenido de https://docplayer.es/204618196-Universidad-tecnica-estatal-de-quevedo-unidad-de-estudios-a-distancia-modalidad-semipresencial-carrera-agropecuaria.htmlAlvarez, Cruz, C. (2016). Manejo de pastizales en sistemas de producción ganaderos de Nueva Guinea, Costa Caribe Sur de Nicaragua. REVISTA CIENCIA E INTERCULTURALIDAD, 20, 7. doi: http://dx.doi.org/10.5377/rci.v20i1.4858 http://dx.doi.org/10.5377/rci.v20i1.4858AOAC. (2006). Disminución del contenido de lisina y triptófano en líneas endogámicas S2 de una variedad de maíz con proteína de calidad (QPM) en un programa de mejoramiento. Scientific Research. Obtenido de https://www.scirp.org/Araujo, J. v. (2006). Producción, Composición Química y Degradabilidad Ruminal In Situ de Brachiaria humidicola (RENDLE) Schweick en el Bosque Seco Tropical. Maracaibo: Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Apartado 15205, Maracaibo ZU 4005.Benítez, R. (2014). Discurso de Raúl Benítez presentando el informe sobre las actividades de la FAO en la región en 2014-2015 y el programa de trabajo para el bienio 2016-2018. Santiago, Chile: Labor, SA, Barcelona. Obtenido de http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/385161/Bernal. (2003). Pastos y forrajes tropicales producción y manejo. Ideagro.Bonifaz, R. L.-N. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador. Quito. Obtenido de file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR-1.pdfBustillo. ( 2015). pasturas y forrajes. Obtenido de psturas y forrajes: http://www.pasturasyforrajes.com/Caiza, L. (2018). Universidad central del ecuadorfacultad de ciencias agrícolascarrera de ingeniería agronómica. Eficiencia de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad del forraje en pastos perennes. Quito. Obtenido de http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16095/1/T-UCE-0001-CAG-018.pdfCamacho, S. (21 de 07 de 2017). In Congreso Nacional Lechero (XXII, 2016). Obtenido de In Congreso Nacional Lechero (XXII, 2016): http://proleche.com/recursos/documentos/congreso2016/Carzola. (2015). Adaptación y comportamiento agronómico de cuatro gramíneas y tres leguminosas forrajeras. Riobamba.Castrejón, F. (2017). Caracteriticas nutrimentales de gramineas, leguminosas y algunas arboleas forrajeras del tropico Mexicano. México: ISBN. Obtenido de http://papimes.fmvz.unam.mx/proyectos/manuales_nutricion/Manual_Fracciones.pdfChica, C. M. (2011). Comportamiento agronómico y valor nutricional de seis pastos de corte en el canton el Carmen. Ecuador. Obtenido de https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2211/1/T-UTEQ-0251.pdfCorona, F. A. (2017). Caracteriticas nutrimentales de gramineas, leguminosas y algunas arboleas forrajeras del tropico Mexicano. Mexico: ISBN.Cruz, M. (2017). Comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas del centro experimental la playita. Ecuador. Obtenido de file:///C:/Users/LAPTOP-UTM/Downloads/UTC-PIM-000047.pdfCruz, P. (2015). PRODUCCIÓN Y CALIDAD FORRAJERA DE PASTO SABOYA (Panicum máximum Jacq) A DIFERENTES EDADES Y ALTURAS DE.Díaz, R. O. (2007). Utilización de pastizales naturales. Cordoba: Brujas. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=jpZ5RHrGYmgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=falseErazo, M. (2014). comportamiento agronomico y valor nutricional del pasto Tanzania con abonos organicos en diferentes estados de madurez. La Playita UTC - La Maná.ESPAC. (2019). ecuadorencifras.gob.ec. Obtenido de ecuadorencifras.gob.ec: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdfFAO. (2010). Obtenido de http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdfFAO. (2012). fao.org. Obtenido de fao.org: http://www.fao.org/3/CA3137ES/ca3137es.pdfFranco, Schmidt, Hincapié, Peters, L. H. (2010). library.ciat.cgiar.org. Obtenido de library.ciat.cgiar.org: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes_Tropicales/pdf/Books/split/Especies%20Forrajeras%20MultipropositoTropico%20Americano_a.pdfGarcía, N. F. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador. Siembra y produccion de pasturas. Quito: Abya-Yala. Obtenido de https://pure.ups.edu.ec/es/publications/pastures-and-forages-of-ecuador-sowing-and-production-of-pasturesGutiérrez. (2018). Quito: Universidad Politécnica Salesiana Av. Turuhuayco 3-69 y Calle Vieja Cuenca-Ecuador. Obtenido de file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR-1.pdfGuzmán, K. (2014). comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto alambre, y pasto guinea mombasa con dos abonos orgánicos. . Ecuador.Herrera, J. (2011). Comportamiento agronomico y valor nutritivo de Megathyrsus Maximus en diferentes estados de madures. Quevedo, los Rios.Leòn. (20 de agosto de 2018). C:. Obtenido de C:: file:///C:/Users/Docente/Downloads/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR.pdfLeón, R. B. (2003). Pastos y forrajes del Ecuador Siembra y producción de pasturas. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala.López, R. (2009). RENDIMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO Panicum maximun CV. MOMBAZA A DIFERENTES EDADES Y ALTURAS DE. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA SEDE REGIONAL SAN CARLOS, 10 11.Malacalza, L. (2013). Ecologia y ambiente. Martinez, F. (2003). infopastosyforrajes.com. Obtenido de infopastosyforrajes.com: https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-janeiro-eriochloa-polystachya/#Clasificacion_Taxonomica_del_Pasto_janeiroMendoza, H. (2020). Efecto de la inoculacion de minorías arbustiva en la evaluación agronomica de cuatro tipos de pasto en el cantón Pedernales , provincia Manabí, Ecuador. Ecuador. Obtenido de https://doi.org/10.46908/rict.v3i2.99Michael Peters. (2010). Especies forrajeras multiproposito. Cali. Obtenido de http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes_Tropicales/pdf/Books/Especies%20Forrajeras%20MultipropositoTropico%20Americano.pdf) *[Evaluación de la fijación de nitrógeno y su influencia en el crecimiento foliar y radicular de Rosa spp. mediante la interacción de la bacteria nitrificante Azospirillum sp.](Marín F. (2017). Evaluación de la fijación de nitrógeno y su influencia en el crecimiento foliar y radicular de Rosa spp. mediante la interacción de la bacteria nitrificante Azospirillum sp. Ecuador: Facultad de ingeniería y ciencias agropecuarias.Agrocalidad. (2021). Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la calidad del Agro. Ecuador.Alarcón, L. G. (2016). utb.edu.ec. Obtenido de utb.edu.e: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3228/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000011.pdf?sequence=1Alvarez, C. y. (2017). Comportamiento agronomico y valor nutricional de cinco variedades de pasto de corte. Ecuador. Obtenido de https://docplayer.es/204618196-Universidad-tecnica-estatal-de-quevedo-unidad-de-estudios-a-distancia-modalidad-semipresencial-carrera-agropecuaria.htmlAlvarez, Cruz, C. (2016). Manejo de pastizales en sistemas de producción ganaderos de Nueva Guinea, Costa Caribe Sur de Nicaragua. REVISTA CIENCIA E INTERCULTURALIDAD, 20, 7. doi: http://dx.doi.org/10.5377/rci.v20i1.4858 http://dx.doi.org/10.5377/rci.v20i1.4858AOAC. (2006). Disminución del contenido de lisina y triptófano en líneas endogámicas S2 de una variedad de maíz con proteína de calidad (QPM) en un programa de mejoramiento. Scientific Research. Obtenido de https://www.scirp.org/Araujo, J. v. (2006). Producción, Composición Química y Degradabilidad Ruminal In Situ de Brachiaria humidicola (RENDLE) Schweick en el Bosque Seco Tropical. Maracaibo: Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Apartado 15205, Maracaibo ZU 4005.Benítez, R. (2014). Discurso de Raúl Benítez presentando el informe sobre las actividades de la FAO en la región en 2014-2015 y el programa de trabajo para el bienio 2016-2018. Santiago, Chile: Labor, SA, Barcelona. Obtenido de http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/385161/Bernal. (2003). Pastos y forrajes tropicales producción y manejo. Ideagro.Bonifaz, R. L.-N. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador. Quito. Obtenido de file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR-1.pdfBustillo. ( 2015). pasturas y forrajes. Obtenido de psturas y forrajes: http://www.pasturasyforrajes.com/Caiza, L. (2018). Universidad central del ecuadorfacultad de ciencias agrícolascarrera de ingeniería agronómica. Eficiencia de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad del forraje en pastos perennes. Quito. Obtenido de http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16095/1/T-UCE-0001-CAG-018.pdfCamacho, S. (21 de 07 de 2017). In Congreso Nacional Lechero (XXII, 2016). Obtenido de In Congreso Nacional Lechero (XXII, 2016): http://proleche.com/recursos/documentos/congreso2016/Carzola. (2015). Adaptación y comportamiento agronómico de cuatro gramíneas y tres leguminosas forrajeras. Riobamba.Castrejón, F. (2017). Caracteriticas nutrimentales de gramineas, leguminosas y algunas arboleas forrajeras del tropico Mexicano. México: ISBN. Obtenido de http://papimes.fmvz.unam.mx/proyectos/manuales_nutricion/Manual_Fracciones.pdfChica, C. M. (2011). Comportamiento agronómico y valor nutricional de seis pastos de corte en el canton el Carmen. Ecuador. Obtenido de https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2211/1/T-UTEQ-0251.pdfCorona, F. A. (2017). Caracteriticas nutrimentales de gramineas, leguminosas y algunas arboleas forrajeras del tropico Mexicano. Mexico: ISBN.Cruz, M. (2017). Comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas del centro experimental la playita. Ecuador. Obtenido de file:///C:/Users/LAPTOP-UTM/Downloads/UTC-PIM-000047.pdfCruz, P. (2015). PRODUCCIÓN Y CALIDAD FORRAJERA DE PASTO SABOYA (Panicum máximum Jacq) A DIFERENTES EDADES Y ALTURAS DE.Díaz, R. O. (2007). Utilización de pastizales naturales. Cordoba: Brujas. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=jpZ5RHrGYmgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=falseErazo, M. (2014). comportamiento agronomico y valor nutricional del pasto Tanzania con abonos organicos en diferentes estados de madurez. La Playita UTC - La Maná.ESPAC. (2019). ecuadorencifras.gob.ec. Obtenido de ecuadorencifras.gob.ec: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdfFAO. (2010). Obtenido de http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdfFAO. (2012). fao.org. Obtenido de fao.org: http://www.fao.org/3/CA3137ES/ca3137es.pdfFranco, Schmidt, Hincapié, Peters, L. H. (2010). library.ciat.cgiar.org. Obtenido de library.ciat.cgiar.org: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes_Tropicales/pdf/Books/split/Especies%20Forrajeras%20MultipropositoTropico%20Americano_a.pdfGarcía, N. F. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador. Siembra y produccion de pasturas. Quito: Abya-Yala. Obtenido de https://pure.ups.edu.ec/es/publications/pastures-and-forages-of-ecuador-sowing-and-production-of-pasturesGutiérrez. (2018). Quito: Universidad Politécnica Salesiana Av. Turuhuayco 3-69 y Calle Vieja Cuenca-Ecuador. Obtenido de file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR-1.pdfGuzmán, K. (2014). comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto alambre, y pasto guinea mombasa con dos abonos orgánicos. . Ecuador.Herrera, J. (2011). Comportamiento agronomico y valor nutritivo de Megathyrsus Maximus en diferentes estados de madures. Quevedo, los Rios.Leòn. (20 de agosto de 2018). C:. Obtenido de C:: file:///C:/Users/Docente/Downloads/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR.pdfLeón, R. B. (2003). Pastos y forrajes del Ecuador Siembra y producción de pasturas. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala.López, R. (2009). RENDIMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO Panicum maximun CV. MOMBAZA A DIFERENTES EDADES Y ALTURAS DE. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA SEDE REGIONAL SAN CARLOS, 10 11.Malacalza, L. (2013). Ecologia y ambiente. Martinez, F. (2003). infopastosyforrajes.com. Obtenido de infopastosyforrajes.com: https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-janeiro-eriochloa-polystachya/#Clasificacion_Taxonomica_del_Pasto_janeiroMendoza, H. (2020). Efecto de la inoculacion de minorías arbustiva en la evaluación agronomica de cuatro tipos de pasto en el cantón Pedernales , provincia Manabí, Ecuador. Ecuador. Obtenido de https://doi.org/10.46908/rict.v3i2.99Michael Peters. (2010). Especies forrajeras multiproposito. Cali. Obtenido de http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes_Tropicales/pdf/Books/Especies%20Forrajeras%20MultipropositoTropico%20Americano.pdf)* [Ecuador: Facultad de ingeniería y ciencias agropecuarias.](Marín F. (2017). Evaluación de la fijación de nitrógeno y su influencia en el crecimiento foliar y radicular de Rosa spp. mediante la interacción de la bacteria nitrificante Azospirillum sp. Ecuador: Facultad de ingeniería y ciencias agropecuarias.Agrocalidad. (2021). Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la calidad del Agro. Ecuador.Alarcón, L. G. (2016). utb.edu.ec. Obtenido de utb.edu.e: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3228/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000011.pdf?sequence=1Alvarez, C. y. (2017). Comportamiento agronomico y valor nutricional de cinco variedades de pasto de corte. Ecuador. Obtenido de https://docplayer.es/204618196-Universidad-tecnica-estatal-de-quevedo-unidad-de-estudios-a-distancia-modalidad-semipresencial-carrera-agropecuaria.htmlAlvarez, Cruz, C. (2016). Manejo de pastizales en sistemas de producción ganaderos de Nueva Guinea, Costa Caribe Sur de Nicaragua. REVISTA CIENCIA E INTERCULTURALIDAD, 20, 7. doi: http://dx.doi.org/10.5377/rci.v20i1.4858 http://dx.doi.org/10.5377/rci.v20i1.4858AOAC. (2006). Disminución del contenido de lisina y triptófano en líneas endogámicas S2 de una variedad de maíz con proteína de calidad (QPM) en un programa de mejoramiento. Scientific Research. Obtenido de https://www.scirp.org/Araujo, J. v. (2006). Producción, Composición Química y Degradabilidad Ruminal In Situ de Brachiaria humidicola (RENDLE) Schweick en el Bosque Seco Tropical. Maracaibo: Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Apartado 15205, Maracaibo ZU 4005.Benítez, R. (2014). Discurso de Raúl Benítez presentando el informe sobre las actividades de la FAO en la región en 2014-2015 y el programa de trabajo para el bienio 2016-2018. Santiago, Chile: Labor, SA, Barcelona. Obtenido de http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/385161/Bernal. (2003). Pastos y forrajes tropicales producción y manejo. Ideagro.Bonifaz, R. L.-N. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador. Quito. Obtenido de file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR-1.pdfBustillo. ( 2015). pasturas y forrajes. Obtenido de psturas y forrajes: http://www.pasturasyforrajes.com/Caiza, L. (2018). Universidad central del ecuadorfacultad de ciencias agrícolascarrera de ingeniería agronómica. Eficiencia de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad del forraje en pastos perennes. Quito. Obtenido de http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16095/1/T-UCE-0001-CAG-018.pdfCamacho, S. (21 de 07 de 2017). In Congreso Nacional Lechero (XXII, 2016). Obtenido de In Congreso Nacional Lechero (XXII, 2016): http://proleche.com/recursos/documentos/congreso2016/Carzola. (2015). Adaptación y comportamiento agronómico de cuatro gramíneas y tres leguminosas forrajeras. Riobamba.Castrejón, F. (2017). Caracteriticas nutrimentales de gramineas, leguminosas y algunas arboleas forrajeras del tropico Mexicano. México: ISBN. Obtenido de http://papimes.fmvz.unam.mx/proyectos/manuales_nutricion/Manual_Fracciones.pdfChica, C. M. (2011). Comportamiento agronómico y valor nutricional de seis pastos de corte en el canton el Carmen. Ecuador. Obtenido de https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2211/1/T-UTEQ-0251.pdfCorona, F. A. (2017). Caracteriticas nutrimentales de gramineas, leguminosas y algunas arboleas forrajeras del tropico Mexicano. Mexico: ISBN.Cruz, M. (2017). Comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas del centro experimental la playita. Ecuador. Obtenido de file:///C:/Users/LAPTOP-UTM/Downloads/UTC-PIM-000047.pdfCruz, P. (2015). PRODUCCIÓN Y CALIDAD FORRAJERA DE PASTO SABOYA (Panicum máximum Jacq) A DIFERENTES EDADES Y ALTURAS DE.Díaz, R. O. (2007). Utilización de pastizales naturales. Cordoba: Brujas. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=jpZ5RHrGYmgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=falseErazo, M. (2014). comportamiento agronomico y valor nutricional del pasto Tanzania con abonos organicos en diferentes estados de madurez. La Playita UTC - La Maná.ESPAC. (2019). ecuadorencifras.gob.ec. Obtenido de ecuadorencifras.gob.ec: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdfFAO. (2010). Obtenido de http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdfFAO. (2012). fao.org. Obtenido de fao.org: http://www.fao.org/3/CA3137ES/ca3137es.pdfFranco, Schmidt, Hincapié, Peters, L. H. (2010). library.ciat.cgiar.org. Obtenido de library.ciat.cgiar.org: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes_Tropicales/pdf/Books/split/Especies%20Forrajeras%20MultipropositoTropico%20Americano_a.pdfGarcía, N. F. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador. Siembra y produccion de pasturas. Quito: Abya-Yala. Obtenido de https://pure.ups.edu.ec/es/publications/pastures-and-forages-of-ecuador-sowing-and-production-of-pasturesGutiérrez. (2018). Quito: Universidad Politécnica Salesiana Av. Turuhuayco 3-69 y Calle Vieja Cuenca-Ecuador. Obtenido de file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR-1.pdfGuzmán, K. (2014). comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto alambre, y pasto guinea mombasa con dos abonos orgánicos. . Ecuador.Herrera, J. (2011). Comportamiento agronomico y valor nutritivo de Megathyrsus Maximus en diferentes estados de madures. Quevedo, los Rios.Leòn. (20 de agosto de 2018). C:. Obtenido de C:: file:///C:/Users/Docente/Downloads/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR.pdfLeón, R. B. (2003). Pastos y forrajes del Ecuador Siembra y producción de pasturas. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala.López, R. (2009). RENDIMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO Panicum maximun CV. MOMBAZA A DIFERENTES EDADES Y ALTURAS DE. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA SEDE REGIONAL SAN CARLOS, 10 11.Malacalza, L. (2013). Ecologia y ambiente. Martinez, F. (2003). infopastosyforrajes.com. Obtenido de infopastosyforrajes.com: https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-janeiro-eriochloa-polystachya/#Clasificacion_Taxonomica_del_Pasto_janeiroMendoza, H. (2020). Efecto de la inoculacion de minorías arbustiva en la evaluación agronomica de cuatro tipos de pasto en el cantón Pedernales , provincia Manabí, Ecuador. Ecuador. Obtenido de https://doi.org/10.46908/rict.v3i2.99Michael Peters. (2010). Especies forrajeras multiproposito. Cali. Obtenido de http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes_Tropicales/pdf/Books/Especies%20Forrajeras%20MultipropositoTropico%20Americano.pdf)

Najera, L. (1999). Ecuaciones para estimar Biomasa, Volumen y Crecimiento en Biomasa y Captura de Carbono en diez especies típicas del Matorral Espinoso Tamaulipeco del nordeste de México. http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020130186.PDF

Padilla y Sardiñas. (2007). Performance of Guinea grass (Panicum maximum Jacq cv.) forage area according to the population of wire grass (Sporobolus indicus L.) Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José las Lajas, Maya beque, Cuba. http://cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/88/82

Pentón G, Torres W y Martín G. (2006). Estimación del área foliar a partir de observaciones morfológicas convencionales en Morus alba var. Acorazonada. Pastos y Forrajes, 29(3), 247 p.

Romero Jumbo, M., Rodríguez Albert A. (2020). Comportamiento agronómico del pasto Marandú (brachiaria brizantha cv marandú) en el carmen provincia de Manabí, Ecuador. https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/index.html

Ruiz Ruiz, Y. (2015). Evaluación Técnica Económica en la produción de semilla de Brachiaria brizantha Accesión CIAT 26124 En la meseta de Popayán (Trabajo de investigación para la Obtención del grado de Ingeniero Agropecuario. Colombia: Universidad del Cauca. http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/885/EVALUACI%C3%93N%20T%C3%89CNICO%20ECON%C3%93MICA%20EN%20LA%20PRODUCCI%C3%93N%20DE%20SEMILLA%20DE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sigtierras, Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (2017). Mapa Digital, Órdenes de Suelos del Ecuador. Escala 1:4 300.000. Quito, Ecuador. https://www.agricultura.gob.ec/sigtierras/

Salinas, C. (2013). Efectos de labranza sobre la biomasa microbiana y la distribución de nutrientes en suelos bajo producción de maíz de secano en el centro-oeste: *México. Revista, Science Direct, México*: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198702000223?via%3Dihub#aep-keywords-id17

Silva V, (2009). Tesis de grado “Evaluación de pastos promisorios *Brachiaría brizantha, Brachiaría decumbens, Panicum maximun* en la finca "Buena Fe" parroquia 10 de agosto”. Universidad Estatal Amazónica. Puyo. Ecuador. 80 p.

Suárez, M. (2013). Comportamiento agronómico y valor nutritivo de seis gramíneas forrajes con fertilización química en la zona de Pichincha. Quevedo. Ecuador.

Terán Rizzo, C. (2016). Evaluación de variedades de pastos a la aplicación de dosis de fertilización edáfica y foliar en la zona de Vinces (trabajo de investigación para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuaria). Ecuador: *Universidad de Guayaquil.* http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20851

Vergara. (2016). Las praderas, sus asociaciones y características. Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario. Acta Agrícola y Pecuaria, ISSN 2448-7090, ISSN-e 2395-874X, Vol. 2, Nº. 1 https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6201367

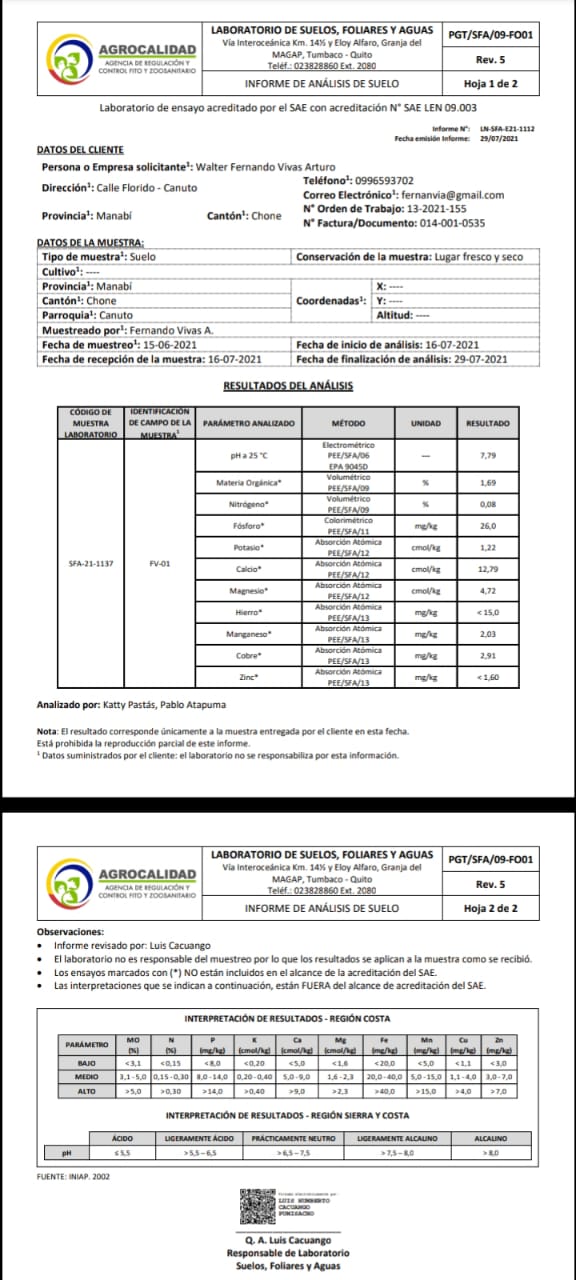
Wilfrid, B. K. (2003). tropicos.org. Obtenido de tropicos.org: http://legacy.tropicos.org/Name/50246319

Zapatier Santillán D., Meza Bone C., Avellaneda Cevallos J., Meza Castro M., Vivas Arturo W., Meza Bone G. (2021). Evaluación agronómica y valor nutricional de la Morera (Morus alba). Ecuador. *Ciencia y tecnología*. https://doi.org/10.18779/cyt.v14i1.447

## CAPÍTULO VII

ANEXOS

**Anexo 1**

*Informe del análisis de suelo*

**Anexo 2**

*Recolección de tierra.*

**Anexo 3**

*Desarrollo de las gramíneas*

****

**Anexo 4**

*Toma de muestra de suelo*

**Anexo 5**

 *Gramíneas trasplantadas en el suelo*.

**Anexo 6**

 *Rebrote después del corte de igualación*.

**Anexo 7**

**** *Ancho de hoja.*

**Anexo 8**

*Pesaje de muestra de las gramíneas para análisis bromatológicos.*



**Anexo 9**

*Deshidratación de las gramíneas.*



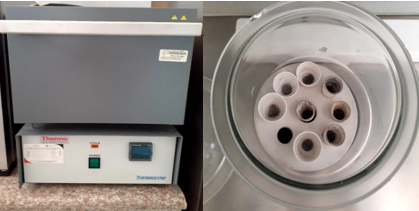
**Anexo 10**

*Molienda del pasto deshidratado para los respectivos análisis.*

**Anexo 11**

 *Análisis de proteína.*

**Anexo 12**

*Análisis de materia inorgánica.*

**Anexo 13**

*Resumen de los resultados estadísticos*

REBROTE TRATAMIENTO Variable n Media D.E. E.E. Mín Máx Asimetría Kurtosis

1 1 DIAMENTRO DEL TALLO ( mm).. 5 4,40 1,34 0,60 3,00 6,00 -0,17 -1,60

1 1 ANCHO DE HOJA ( mm) 5 19,60 1,34 0,60 19,00 22,00 2,24 0,25

1 1 RELACION HOJA / TALLO ( g.. 5 1,05 0,41 0,18 0,43 1,49 -0,79 -0,83

1 1 LARGO DE HOJA ( cm) 5 48,40 4,56 2,04 42,00 54,00 -0,40 -1,04

1 1 ALTURA DE PLANTA ( cm ) 5 110,80 5,89 2,63 103,00 118,00 -0,10 -1,25

1 1 DESARROLLO RADICULAR ( cm .. 5 8,40 2,35 1,05 6,00 11,00 0,21 -1,73

1 2 DIAMENTRO DEL TALLO ( mm).. 5 5,40 1,34 0,60 4,00 7,00 -0,17 -1,60

1 2 ANCHO DE HOJA ( mm) 5 27,20 4,66 2,08 23,00 34,00 0,90 -1,25

1 2 RELACION HOJA / TALLO ( g.. 5 2,04 0,79 0,36 1,10 3,19 0,58 -0,99

1 2 LARGO DE HOJA ( cm) 5 75,60 14,81 6,62 57,00 98,00 0,61 -0,58

1 2 ALTURA DE PLANTA ( cm ) 5 123,00 13,77 6,16 102,00 137,00 -0,99 -0,93

1 2 DESARROLLO RADICULAR ( cm .. 5 9,13 2,14 0,96 6,66 11,66 0,19 -1,59

1 3 DIAMENTRO DEL TALLO ( mm).. 5 7,20 1,92 0,86 4,00 9,00 -1,52 -0,35

1 3 ANCHO DE HOJA ( mm) 5 25,20 2,95 1,32 21,00 28,00 -0,52 -1,20

1 3 RELACION HOJA / TALLO ( g.. 5 1,12 0,06 0,03 1,05 1,22 0,82 -0,54

1 3 LARGO DE HOJA ( cm) 5 69,00 11,64 5,21 53,00 82,00 -0,37 -1,26

1 3 ALTURA DE PLANTA ( cm ) 5 129,60 10,81 4,83 120,00 148,00 1,70 -0,16

1 3 DESARROLLO RADICULAR ( cm .. 5 7,80 1,81 0,81 5,33 10,00 -0,22 -1,14

1 4 DIAMENTRO DEL TALLO ( mm).. 5 4,40 0,89 0,40 4,00 6,00 2,24 0,25

1 4 ANCHO DE HOJA ( mm) 5 16,80 1,30 0,58 16,00 19,00 1,71 -0,33

1 4 RELACION HOJA / TALLO ( g.. 5 0,26 0,03 0,02 0,21 0,29 -0,96 -1,22

1 4 LARGO DE HOJA ( cm) 5 17,00 1,87 0,84 14,00 19,00 -1,15 -0,50

1 4 ALTURA DE PLANTA ( cm ) 5 125,80 13,01 5,82 110,00 143,00 0,23 -1,27

1 4 DESARROLLO RADICULAR ( cm .. 5 6,26 0,98 0,44 4,66 7,33 -1,24 -0,36

2 1 DIAMENTRO DEL TALLO ( mm).. 5 5,60 0,55 0,24 5,00 6,00 -0,61 -1,83

2 1 ANCHO DE HOJA ( mm) 5 18,00 4,18 1,87 11,00 22,00 -1,54 -0,27

2 1 RELACION HOJA / TALLO ( g.. 5 1,38 0,10 0,05 1,27 1,50 0,07 -1,63

2 1 LARGO DE HOJA ( cm) 5 51,80 3,83 1,71 48,00 57,00 0,25 -1,33

2 1 ALTURA DE PLANTA ( cm ) 5 120,80 8,87 3,97 110,00 132,00 0,11 -1,39

2 1 DESARROLLO RADICULAR ( cm .. 5 15,46 4,35 1,95 10,33 21,00 0,23 -1,43

2 2 DIAMENTRO DEL TALLO ( mm).. 5 6,20 0,84 0,37 5,00 7,00 -0,51 -1,15

2 2 ANCHO DE HOJA ( mm) 5 29,60 3,51 1,57 26,00 33,00 -0,14 -1,75

2 2 RELACION HOJA / TALLO ( g.. 5 2,06 1,04 0,46 1,24 3,87 1,97 0,05

2 2 LARGO DE HOJA ( cm) 5 98,80 9,50 4,25 85,00 110,00 -0,48 -0,95

2 2 ALTURA DE PLANTA ( cm ) 5 162,40 15,77 7,05 142,00 180,00 -0,43 -1,49

2 2 DESARROLLO RADICULAR ( cm .. 5 13,60 2,41 1,08 11,66 17,66 1,66 -0,27

2 3 DIAMENTRO DEL TALLO ( mm).. 5 7,40 1,14 0,51 6,00 9,00 0,40 -1,04

2 3 ANCHO DE HOJA ( mm) 5 28,80 2,59 1,16 26,00 33,00 1,23 -0,40

2 3 RELACION HOJA / TALLO ( g.. 5 1,03 0,13 0,06 0,86 1,21 0,09 -1,04

2 3 LARGO DE HOJA ( cm) 5 84,00 6,52 2,92 75,00 90,00 -0,54 -1,37

2 3 ALTURA DE PLANTA ( cm ) 5 171,20 12,03 5,38 150,00 180,00 -2,06 0,12

2 3 DESARROLLO RADICULAR ( cm .. 5 15,06 1,48 0,66 13,66 17,33 1,01 -0,93

2 4 DIAMENTRO DEL TALLO ( mm).. 5 5,00 0,71 0,32 4,00 6,00 0,00 -0,50

2 4 ANCHO DE HOJA ( mm) 5 18,40 1,95 0,87 15,00 20,00 -1,94 0,04

2 4 RELACION HOJA / TALLO ( g.. 5 0,29 0,06 0,03 0,20 0,34 -1,08 -1,02

2 4 LARGO DE HOJA ( cm) 5 18,80 2,17 0,97 16,00 21,00 -0,56 -1,59

2 4 ALTURA DE PLANTA ( cm ) 5 131,00 18,84 8,43 100,00 150,00 -1,38 -0,37

2 4 DESARROLLO RADICULAR ( cm .. 5 6,80 1,82 0,81 4,66 9,00 0,21 -1,54

**Anexo 14**

*Distribución de las parcelas y tratamientos.*

8 mts

R5

12 mts

R5

R5

R5

T2

MOMBAZA

T3

TANZANIA

T4

JANEIRO

R2

R2

R2

R1

R1

R1

v

v

vv

T1

BRACHIARIA

R3

R4

R1

R2

R3

R3

R3

R4

R4

R4