



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ  
EXTENSIÓN CHONE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**Título**

“Influencia del tiempo de corte sobre el rendimiento en ocho especies de pastos en el cantón Chone”

**Autor:**

Vera Rosado Lenin Adrián

**CARRERA**

**INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Chone – Manabí - Ecuador

2023

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del Trabajo de Titulación Ingeniero José Luis Brito Jurado, Mg; docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, manifiesto lo siguiente:

Que el presente **PROYECTO DE TITULACIÓN** reconocido: Influencia del tiempo de corte sobre el rendimiento en ocho especies de pastos en el cantón Chone, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo y apto para su exposición.

En este sentido, las resoluciones y conceptos vertidos en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de su autor, siendo de su exclusiva autoría y su responsabilidad.

Chone, marzo del 2023

---

Ing. José Luis Brito Jurado, Mg.

**TUTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Expongo que la investigación es auténtica, donde se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales con responsabilidad de las opiniones, asimismo los resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Trabajo de Titulación es exclusividad de su autor.

Chone, marzo del 2023

---

Vera Rosado Lenin Adrián

**AUTOR**



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ  
EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

El Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema:  
**“INFLUENCIA DEL TIEMPO DE CORTE SOBRE EL RENDIMIENTO EN OCHO ESPECIES DE PASTOS EN EL CANTÓN CHONE”** elaborado por el egresado **VERA ROSADO LENIN ADRIÁN** de la carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Chone, marzo del 2023

---

Lic. Yenny Zambrano Villegas, Mg.

**DECANA**

---

Ing. José Luis Brito Jurado, Mg.

**TUTOR**

---

Ing. Jefferson Raphael Cevallos R.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Manuel Alfredo García M.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Lcda. Indira Zambrano Cedeño Mg.

**SECRETARIA**

## **DEDICATORIA**

Tributo esta investigación primeramente a Dios por darme la fortaleza de seguir planteándome retos en la vida.

A mis padres por haberme forjado como persona que soy, de buenos valores le doy las gracias con todo mi corazón, pues sin ellos no lo había logrado cumplir este sueño tan anhelado.

A mis abuelos que me ayudan con enseñanzas a diario, aconsejándome siempre de lograr los objetivos que me proponga.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a Dios porque gracias a él puedo cumplir una meta más en mi vida. Asimismo, agradezco a todas las autoridades y personal administrativo de la Universidad Laica Eloy Alfaro Extensión Chone por haberme permitido realizar todo el proceso investigativo dentro de sus establecimientos educativos como la finca Experimental Tigrillo.

Un abrazo especial al, como agradecimiento quien fue mi tutor por todo este proceso de investigación, cabe manifestar que fue nuestro principal colaborador y que, con su dirección, conocimiento, enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, agradezco a mis compañeros de aula de clase por haberme brindado su amistad y compartir buenos momentos que serán guardados en mi corazón. Gracias a todos.

## RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en la Finca Experimental Tigrillo perteneciente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, donde tuvo como objetivo evaluar la influencia del tiempo de corte sobre el rendimiento en ocho especies de pasturas, que fueron: Pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*), Pasto Mombaza (*Panicum maximum* cv. *Mombasa*), Pasto Tanzania (*Megathyrsus maximus*, Jacq.), Pasto King Grass (*Pennisetum Purpureum*), Pasto Brachiaria Humidícola (*Urochloa brizantha*), Pasto Alemán (*Echinochloa polystachya* H.B.K.), Pasto Marandú (*Brachiaria brizantha* cv. *Marandú*) y Pasto Mulato (*Brachiaria híbrido*). Los pastos estuvieron establecidos en parcelas demostrativas con el área de 16 m<sup>2</sup> cada una, al mismo tiempo se realizó manejo de riego y control de maleza como lo ejecutan los agricultores de la zona. Como resultado se obtuvo mejores condiciones el pasto King grass y el Mulato su rendimiento presento un 40% más de los materiales evaluados del mismo género, lo que indica que se adapta bien a las condiciones de donde se desarrolló el ensayo. Asimismo, tuvo una biomasa de 250 g/m<sup>2</sup>. Sin embargo, el tiempo de corte no fue el adecuado para alcanzar rendimientos óptimos en todas las especies evaluadas ya que la biomasa estuvo por debajo del rango de producción esperado.

**Palabras clave:** Características morfológica, biomasa verde, gramíneas y rendimiento.

## ABSTRACT

The research was carried out at the Tigrillo Experimental Farm belonging to the Laica Eloy Alfaro University of Manabí Extension Chone, where the objective was to evaluate the influence of cutting time on yield in eight pasture species, which were: Pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*), Mombaza Grass (*Panicum maximum* cv. Mombasa), Tanzania Grass (*Megathyrsus maximus*, Jacq.), King Grass (*Pennisetum Purpureum*), Brachiaria Humidícola Grass (*Urochloa brizantha*), German Grass (*Echinochloa polystachya* H.B.K.), Marandú Grass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú) and Pasto Mulato (*Brachiaria hybrid*). The pastures were established in demonstration plots with an area of 16 m<sup>2</sup> each, at the same time irrigation management and weed control were carried out as carried out by farmers in the area. As a result, better conditions were obtained for the King grass and the Mulato grass, its performance presented 40% more than the evaluated materials of the same genus, which indicates that it adapts well to the conditions where the test was developed. It also had a biomass of 250 g/m<sup>2</sup>. However, the cutting time was not adequate to achieve optimal yields in all the evaluated species since the biomass was below the expected production range.

**Keywords:** Morphological characteristics, green biomass, grasses and yield.



# ÍNDICE

PORTADA .....	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	iii
APROBACIÓN DE TRIBUNAL.....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INDICE DE TABLAS .....	xiii
INDICE DE FIGURAS.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO TEÓRICO .....	3
1.1 GENERALIDADES DE LOS PASTOS .....	3
1.1.1 ¿Qué son los pastos? .....	3
1.1.2 Origen de los pastos .....	3
1.1.3 Importancia de los pastos .....	3
1.1.4 Según sus usos en la agricultura .....	4
1.1.4.1 Para pastoreo del ganado .....	4
1.1.4.2 Para pastoreo del ganado .....	4
1.1.5 Especies de pastos .....	4
1.1.5.1 Pasto King grass ( <i>Pennisetum purpureun</i> ) .....	4
1.1.5.1.1 Origen .....	5
1.1.5.1.2 Morfología .....	5
1.1.5.1.3 Forma de reproducción .....	6
1.1.5.1.4 Distanciamiento de siembra .....	6
1.1.5.1.5 Altitud .....	6
1.1.5.1.6 Tipos de suelos. ....	6
1.1.5.1.7 Periodo de corte.....	7
1.1.5.1.8 Rendimiento del pasto King grass .....	7

1.1.5.2	Pasto Estrella ( <i>Cynodon nlemfuensis</i> ).....	7
1.1.5.2.1	Origen .....	8
1.1.5.2.2	Morfología .....	8
1.1.5.2.3	Forma de reproducción .....	9
1.1.5.2.4	Distanciamiento de siembra .....	9
1.1.5.2.5	Altitud.....	9
1.1.5.2.6	Tipos de suelos .....	9
1.1.5.2.7	Periodo de corte.....	10
1.1.5.2.8	Rendimiento del pasto estrella ( <i>Cynodon nlemfuensis</i> ) .....	10
1.1.5.3	Pasto Mombaza ( <i>Panicum maximum</i> Jacq) .....	10
1.1.5.3.1	Origen .....	11
1.1.5.3.2	Morfología .....	11
1.1.5.3.3	Forma de reproducción .....	11
1.1.5.3.4	Distacimientto de siembra .....	12
1.1.5.3.5	Altitud.....	12
1.1.5.3.6	Tipos de suelos .....	12
1.1.5.3.7	Periodo de corte.....	12
1.1.5.3.8	Rendimiento del pasto Guinea Mombasa ( <i>Panicum maximum Jacq</i> ) .....	12
1.1.5.4	Pasto Tanzania ( <i>Panicum maximum cv. Tanzania</i> ).....	13
1.1.5.4.1	Origen .....	13
1.1.5.4.2	Morfología .....	14
1.1.5.4.3	Forma de reproducción .....	14
1.1.5.4.4	Distanciamiento de siembra .....	14
1.1.5.4.5	Altitud.....	14
1.1.5.4.6	Tipo de suelo.....	15
1.1.5.4.7	Periodo de corte.....	15
1.1.5.4.8	Rendimiento del pasto Guinea Tanzania ( <i>Panicum maximum cv. Tanzania</i> ) .....	15
1.1.5.5	Pasto Brachiaria Humidicola ( <i>Brachiaria humidicola CV. HUMIDÍCOLA</i> ).....	15
1.1.5.5.1	Origen .....	16
1.1.5.5.2	Morfología .....	16

1.1.5.5.3	Forma de reproducción .....	17
1.1.5.5.4	Distanciamiento de siembra .....	17
1.1.5.5.5	Altitud .....	17
1.1.5.5.6	Tipo de suelo.....	17
1.1.5.5.7	Periodo de corte.....	18
1.1.5.5.8	Rendimiento del pasto dulce ( <i>Brachiaria humídicola</i> CV. HUMIDÍCOLA).....	18
1.1.5.6	Pasto Alemán ( <i>Echinochloa polystachya</i> ).....	18
1.1.5.6.1	Origen .....	19
1.1.5.6.2	Morfología .....	19
1.1.5.6.3	Forma de reproducción .....	19
1.1.5.6.4	Distanciamiento de siembra .....	19
1.1.5.6.5	Altitud .....	19
1.1.5.6.6	Tipo de suelo.....	20
1.1.5.6.7	Periodo de corte.....	20
1.1.5.6.8	Rendimiento del pasto alemán ( <i>Echinochloa polystachya</i> ) .....	20
1.1.5.7	Pasto Marandú ( <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú).....	21
1.1.5.7.1	Origen .....	21
1.1.5.7.2	Morfología .....	21
1.1.5.7.3	Forma de reproducción .....	22
1.1.5.7.4	Distanciamiento de siembra .....	22
1.1.5.7.5	Altitud .....	22
1.1.5.7.6	Tipo de suelo.....	23
1.1.5.7.7	Periodo de corte.....	23
1.1.5.7.8	Rendimiento del pasto Marandú ( <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú).23	
1.1.5.8	Pasto Mulato ( <i>Brachiaria híbrida</i> ) .....	24
1.1.5.8.1	Origen .....	24
1.1.5.8.2	Morfología .....	25
1.1.5.8.3	Forma de reproducción .....	25
1.1.5.8.4	Distanciamiento de siembra .....	25
1.1.5.8.5	Altitud .....	25
1.1.5.8.6	Tipo de suelo.....	26

1.1.5.8.7	Periodo de corte .....	26
1.1.5.8.8	Rendimiento del pasto Mulato ( <i>Brachiaria híbrida</i> ) .....	26
1.1.6	Gramíneas forrajeras .....	26
1.1.7	Rendimiento de los pastos en biomasa .....	27
CAPITULO II.....		28
ESTUDIO DE CAMPO .....		28
2.1	Metodología .....	28
2.1.1	Ubicación .....	28
2.2	Población.....	28
2.3	Muestra.....	29
2.4	Métodos.....	29
2.4.1	Análisis - Síntesis .....	29
2.4.2	Inducción – Deducción .....	29
2.4.3	Descriptivo .....	30
2.4.4	Bibliográfico .....	30
2.5	Técnicas .....	30
2.5.1	Observación.....	30
2.5.2	Análisis estadístico.....	31
2.6	Medición de variables .....	31
2.6.1	Variables de gramíneas de corte.....	31
2.6.2	Rendimiento de biomasa verde .....	31
2.7	Resultados.....	32
CAPITULO III.....		41
3.1	Título de la propuesta .....	41
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES .....		43
BIBLIOGRAFÍA.....		44
ANEXOS.....		54

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Estrella.....	33
Tabla 2. Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Alemán .....	34
Tabla 3. Valores promedios de las variables evaluadas del pasto King grass..	35
Tabla 4. Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Humidicola.	36
Tabla 5. Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Marandu. ...	37
Tabla 6. Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Mombaza. ..	38
Tabla 7. Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Tanzania. ...	39
Tabla 8. Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Mulato. ....	40

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pasto King grass ( <i>Pennisetum purpureun</i> ).....	5
Figura 2. Pasto estrella ( <i>Cynodon nlemfuensis</i> ).....	8
Figura 3. Pasto Guinea Mombasa ( <i>Panicum maximum Jacq</i> ).....	10
Figura 4. Pasto Guinea Tanzania ( <i>Panicum maximum cv. Tanzania</i> ) .....	13
Figura 5. Pasto dulce ( <i>Brachiaria humídicola CV. HUMIDÍCOLA</i> ).....	16
Figura 6. Pasto Alemán ( <i>Echinochloa polystachya</i> ) .....	18
Figura 7. Pasto Marandú ( <i>Brachiaria brizantha cv. Marandú</i> ) .....	21
Figura 8. Pasto Mulato ( <i>Brachiaria híbrida</i> ).....	24
Figura 9. Sitio Tigrillo Finca Experimental. ....	28

## INTRODUCCIÓN

La importancia de los pastos y forrajes es reconocida desde que el hombre le ofreció como fuente de alimento a animales dóciles. Cronológicamente los pastos se originaron en la era terciaria, es decir hace 70 millones de años y su evolución se ha presentado con la evolución de los animales donde está asociada al pastoreo de parte de los mismos (León *et al.*, 2018).

Naturalmente el pasto es la fuente principal de alimento para muchos animales herbívoros, en especial para el sector ganadero en producción de bovinos que es representativa en la zona norte de la provincia de Manabí. Este estudio es de vital importancia, ya que la influencia de corte sobre el rendimiento del pasto podría abarcar diversos aspectos como: la variabilidad de su rendimiento en función a sus parámetros climáticos. Así mismo los pastos son plantas herbáceas que se desarrollan en un lugar productivo o potreros y estos sirven para ofrecerle al ganado como fuente de proteína verde, mientras que el forraje es diferente, es cosechado para ser suministrado como alimentos de diferentes características, como: forraje verde y forraje seco o a su vez procesado como heno, ensilaje, rastrojo, entre otros (Ludeña, 2020).

En este sentido en Ecuador el 84% de los hogares rurales poseen ganado con un promedio de 2,8 cabezas de reces por hogar (FAO, 2022). Además, el uso del suelo sobre la unidad de producción agropecuaria (UPA) de pastos cultivados es de 3.357.167 hectáreas (ha); mientras que su UPA es de 298.962, en cambio los pastos naturales es de 1.129.701 ha y su UPA de 205.833, siendo una categoría importante de la cobertura vegetal sobre el suelo (Haro, 2003).

El cantón Chone es importante para el Ecuador en productividad ganadera, cuenta con un número de 19.082 cabezas de ganado bovino, donde representa el 25,30% de la productividad en la provincia de Manabí y el 5,42% del país. Dicho de otro modo, Manabí es el mayor productor de ganado bovino a nivel nacional con el 17,477% del total número de cabezas de ganado vacuno existente en el Ecuador. Además según datos del censo agropecuario, en el

cantón Chone se produce el 29.12% de leche y la producción de carne bovina con más de 220.000 número de reses lo hace el cantón más ganadero del país o la capital ganadera del Ecuador (FAO, 2010). Por lo tanto, la importancia de los pastos con referencia al tiempo de corte en la estación experimental Tigrillo de la Uleam ayudaría a nuestros productores a tener una base sólida sobre el rendimiento en sus producciones agropecuarias.

El problema que existe en el cantón Chone es que no se realizan buenas prácticas agropecuarias en procesos de cultivar buenos pastos para los animales, es decir que no se aplica al momento de la siembra los correctivos necesarios. Las enmiendas y los nutrientes precisos para el buen inicio de una producción ganadera en sistema de pastizales, donde este sencillo paso sirve para asegurar el éxito de la siembra y su vida útil (Sánchez & Álvarez, 2003).

Ante esta situación se planteó como objetivo: Evaluar la influencia del tiempo de corte sobre el rendimiento en ocho especies de pastos en el cantón Chone. Así mismo la hipótesis planteada fue: si influiría el tiempo de corte sobre el rendimiento en ocho especies de pastos en el cantón Chone. Además, en este apartado se muestra los procedimientos metodológicos como: análisis – síntesis, inducción – deducción, descriptivo y bibliográficos que permitió evaluar en tiempo de corte de los pastos en investigación. Por otro lado, se deja en claro la interpretación de los resultados de manera objetiva utilizando el análisis estadístico que servirá para la comprobación de la hipótesis.

Por último, se establece de manera precisa los aportes al conocimiento por medio de los resultados encontrados, los mismos que sientan las bases para un buen manejo de producción de pasto.



# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1 GENERALIDADES DE LOS PASTOS**

#### **1.1.1 ¿Qué son los pastos?**

En principio los pastos son plantas gramíneas y leguminosas que se desarrollan en el potrero de cualquier productor pecuario; estos sirven para la alimentación de animales en especial del ganado. De igual manera las pasturas son la biomasa forrajera donde el ganado pastorea, esta actividad puede ser natural o establecida; es decir potreros con diferentes tipos de pastos de porte bajo; mientras que el forraje son gramíneas o leguminosas cosechadas para ser proveída como alimentos para el ganado (INTA, 2016).

#### **1.1.2 Origen de los pastos**

Los pastos se originaron en la época terciaria por más de 70 millones de años, los mismos que evolucionaron y se erradicaron para el pastoreo animal; además existen dos órdenes botánicos en el reino vegetal de gran importancia por su potencial forrajero y la gran cantidad de especies que existen dentro de la flora universal; estos ordenes agrupan a las leguminosas y a las gramíneas (Torres , 2014).

#### **1.1.3 Importancia de los pastos**

La importancia de la familia de los pastos o gramíneas en la historia de la humanidad y sobre todo que es un grupo de angiosperma altamente diversificado, es decir actualmente se sabe que han tenido impacto positivo ante la sociedad como fuente de alimento para animales en producción pecuaria (Sánchez G. , 2020).

Asimismo los pastos son considerados la familia más importantes de las monocotiledoneas, son un grupo de angiosperma que posee un solo cotiledón en su embrión en lugar de dos; además de su tamaño varía desde 2 -

3 cm de altura hasta aproximadamente 3 m que puede alcanzar un bambú. Incluso se dividen en anuales o perennes todas son plantas herbáceas excepto un grupo estimado del 5%; así que los órganos vegetativos de las gramíneas son: la raíz, el tallo y las hojas (Barén & Centeno, 2017).

#### **1.1.4 Según sus usos en la agricultura**

##### **1.1.4.1 Para pastoreo del ganado**

Es importante subrayar que los pastos para pastoreo son aquellos que el ganado lo toma pastoreando en el potrero que se encuentre, es evidente que este grupo comprende el mayor número de especies y variedades en producciones ganaderas, por lo tanto, en este grupo podemos encontrar las siguientes especies para pastoreo como lo son: Pasto Guinea Mombasa (*Panicum maximum cv. Mombasa*), Pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), Pasto Mulato II (*Brachiaria híbrido CIAT*) Pasto Colosuana (*Bothriochloa pertusa*) (Martínez, 2021).

##### **1.1.4.2 Para pastoreo del ganado**

Debe señalarse que los pastos para corte y acarreo son aquellos que el productor lo cosecha para después darle a los animales en el corral o animales tabulados; incluso se le puede dar picado y fresco o también procesado para así evitar pérdidas en la alimentación, además de que se puede ensilar, los pastos que poseen la capacidad de producir forraje y que principalmente son utilizados durante épocas secas en la producción pecuaria son: Pasto Elefante Schumach (*Pennisetum purpureum schumach*), King grass Morado, King grass CT-115 (Martínez, 2021).

#### **1.1.5 Especies de pastos**

##### **1.1.5.1 Pasto King grass (*Pennisetum purpureum*)**

Debe señalarse que el pasto King grass es un forraje reportado como altamente resistente a la sequía, pero capaz de alcanzar rendimientos de hasta 45 t/ms/año en condiciones de abundantes lluvias y en suelos de textura media como lo es el suelo franco o franco limoso (Alarcón *et al.*, 2014). Como complemento los pastos de la especie *Cenchrus purpureus* son recursos

forrajeros perennes que dura siempre o que dura mucho tiempo donde este sembrado, además de tener alta capacidad de producción de biomasa y calidad nutricional media (López *et al.*, 2019).



**Figura 1.** Pasto King grass (*Pennisetum purpureum*)

**Fuente:** (Vallejo & Zapata, 2020).

#### **1.1.5.1.1 Origen**

El Pasto King grass es una variedad híbrida resultado del cruce de *Pennisetum purpureum* y *Pennisetum typhoides*. Debe señalarse que es una gramínea perenne originaria de África, tiene un crecimiento erecto y puede llegar a medir de 2.5 /3 metros de alto (Martínez, 2020).

Vallejo & Zapata (2020) manifiestan que se cultiva principalmente en los países de China y Japón; se cultivó en forma extensa antes de la introducción de las cañas 'nobles' superiores para la producción de azúcar. Es quizás la especie de corte más empleada en Colombia y regiones tropicales de América del sur.

#### **1.1.5.1.2 Morfología**

Esta variedad de pasto tiene crecimiento erecto, de 2 a 4 metros de altura, con una caña maciza de 1.5 a 2 centímetros de diámetro, asimismo presentan hojas lanceoladas, planas, tiernas y algo ásperas de 50 a 100 cm de largo y de 5 cm de ancho similares a la del pasto King grass morado, asimismo siendo un

hibrido tiene origen en la antigua república de Zimbabue, en África del Sur. En el pasado fue introducido a Suramérica a través de Panamá y a Colombia en el año de 1.974 (Cortes & Olarte, 2018).

#### **1.1.5.1.3 Forma de reproducción**

El pasto King grass se puede propagar por semilla botánica donde tiene el 10 a 15 % de germinación, aunque es preferible propagarlo vegetativamente por estacas (Rivera, 2017. Citado por Cortes & Olarte, 2018).

#### **1.1.5.1.4 Distanciamiento de siembra**

En el pasto de corte King grass el distanciamiento adecuado para la siembra es de 1 a 1.5 m entre surcos. Asimismo su primer corte se debe realizar entre los primeros 4 o 6 meses, donde se puede utilizar herramienta como machete o guadaña teniendo en cuenta que se haga casi al ras del suelo. Vale recalcar que es un pasto de corte donde se puede ofrecer directamente al ganado con la condición que después de pasar el ganado se arregle el corte con machete, para de esta forma garantizar un buen recrecimiento en el siguiente corte (FINKEROS, 2013).

#### **1.1.5.1.5 Altitud**

El pasto King grass se puede dar en alturas de 0 a 2.200 msnm (metros sobre el nivel de mar), asimismo soporta precipitaciones anuales de 800 – 4000 milímetros (mm), se produce bien en temperaturas de 18 - 30 °C, aunque tolera moderadamente la sombra en zonas bajas y altas (Martínez, 2020).

#### **1.1.5.1.6 Tipos de suelos.**

Para la producción de pasto King grass las texturas de los suelos tiene que ser moderadamente pesada, la reacción ligeramente alcalina hasta ligeramente ácida y el drenaje debe de ser bueno a moderado para tener buena producción. Asimismo, otras características del suelo se adaptan a una amplia variedad de condiciones edáficas incluidos en zonas altas y bajas. Pero no presentan buen

desarrollo en suelos ácidos, pobres de materia orgánica y no tolera suelos sometidos a inundación (Vallejo & Zapata, 2020).

#### **1.1.5.1.7 Periodo de corte**

Existen cortes realizados cada 45-60 días donde se reportan una producción de 10-14 ton/ha de materia seca por corte, equivalentes a 50-70 ton/ha de forraje verde, manifestando buen rendimiento en producción (Vallejo & Zapata, 2020). También las edades de corte se deben realizar cuando la planta haya alcanzado los 2 meses de edad después de haber sido establecida, el corte se lo efectúa de 15 a 20 cm desde la base del suelo con el fin de dejar yemas que permitirán el continuo desarrollo del pasto, algo importante a tomar en consideración es evitar el daño de las macollas al momento de cosechar, lo cual afectaría directamente al rendimiento de la producción (FAO, 2015. Citado por Rodríguez, 2021).

#### **1.1.5.1.8 Rendimiento del pasto King grass**

El King grass, es un cultivo reportado como altamente resistente a la sequía, pero capaz de alcanzar rendimientos de hasta 45 t/ms/año en condiciones de lluvias abundantes y en suelos de textura media, asimismo el pasto King grass, como la especie de mayor potencial de respuesta bajo riego, alcanzando 11,7 t/ms/ha en tratamiento de mayor frecuencia de riego (90% Cobertura del cultivo CC), en la época de seca y 3,2 t/ms/ha en regadío (Alarcón *et al.*, 2014).

#### **1.1.5.2 Pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis.*)**

El pasto estrella contiene de 11.1 a 16.9% en proteína cruda (PC), 61.3 a 81.4% en digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS), 66.2 a 77.7% en fibra detergente neutra (FDN), 35.5 a 45.4% en fibra detergente ácida (FDA) y de 1.8 a 2.7 Mcal/kg de energía metabolizable (EM). Recientemente el pasto estrella se viene evaluando desde el punto de vista de aporte de proteína cruda en asociación con leguminosas arbóreas con acacia forrajera o *Leucaena*, *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit y algarrobo o trupillo *Prosopis juliflora* en condiciones de pastoreo ya establecidas (Maya *et al.*, 2005).



**Figura 2.** Pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*.)

**Fuente:** (León *et al*, 2018).

#### **1.1.5.2.1 Origen**

De igual manera, el pasto Estrella es una Gramínea perenne rizomatosa y estolonífera de profundas raíces, este pasto es originario del continente Africano, específicamente en el este; donde se encuentran bien adaptados a trópicos y sub trópicos. Asimismo, el pasto estrella tiene estolones y estos son leñosos, con tallos que pueden medir de alto unos 40 centímetros y de diámetro cerca de la base unos 1 – 1.5 milímetros (Martínez, 2019).

#### **1.1.5.2.2 Morfología**

El pasto estrella presenta en su inflorescencia varios verticilos que se producen en un punto común conocido como digitadas; pero pueden variar en coloración de acuerdo a la variedad. Además, contiene espiguillas al igual que en otras especies del género *Cynodon* se encuentran a un sólo lado del raquis y se desarticulan por encima de las glumas. Asimismo, en sus hojas en la superficie son semiescabrosa y bordes lisos de longitud medianas a largas, modificando su coloración verde de acuerdo a la variedad. Sus tallos son rastreros o erectos robustos y bien ramificados, presentando un sistema radicular muy profundo de acuerdo a su hábito de crecimiento (Hernández M. , 1981).

#### **1.1.5.2.3 Forma de reproducción**

Villalobos & Arce (2013) define que el pasto estrella africana es un forraje tropical perenne de clima caliente, cuya forma de reproducción se da por medio de estolones a menudo leñosos, le permite distribuirse rápidamente al generar raíces profundas y culmos de hasta 1 m de altura que al mismo tiempo producen semillas que facilitan su dispersión. FINKEROS (2013) menciona que el pasto estrella se puede propagar utilizando material vegetativo, usando tallos o cepas, aunque se pueden sembrar los tallos al voleo.

#### **1.1.5.2.4 Distanciamiento de siembra**

Debe señalarse que el método más común que utilizan es usando tallos, y estos los siembran en surcos a distancias entre 60 y 100 cm, obviamente que entre menos distancia entre surcos se establece más rápido o se incorpora más rápido al suelo (FINKEROS, 2013).

#### **1.1.5.2.5 Altitud**

Entonces, el pasto estrella se establece en suelos que están a la altura que varía entre 0 – 1.800 msnm (metros sobre el nivel del mar). Asimismo, se desarrolla en lugares de altas temperaturas que oscilan entre 17 a 27 °C (Martínez, 2019). Incluso por lo que cuenta con una amplia adaptación que se puede presentar desde el nivel del mar hasta niveles de altura inferiores a los 2.000 msnm (Mejía, 2019). Finalmente se puede establecer entre los 15°N y 15°S de latitud y desde el nivel del mar hasta 2300 msnm, lo cual da un amplio rango de temperaturas que van desde los 20 a 27°C (Villalobos & Arce, 2013).

#### **1.1.5.2.6 Tipos de suelos**

El pasto estrella se desarrolla en diferentes suelos que pueden ser de arcillosos, limosos o arenosos, pero crecen bien en suelos infértiles y pH bajo. Aunque no acepta aguas estancadas o tierras mal drenadas. Sin embargo, responde mejor a suelos con fertilización nitrogenada (León *et al.*, 2018).

#### **1.1.5.2.7 Periodo de corte**

Ante esta situación en los sistemas de corte se debe buscar no solo máximos rendimientos de biomasa por unidad de área, sino también integrar las variables nutricionales del forraje con el fin de tener indicadores robustos que permitan definir el momento óptimo de cosecha, en términos de la producción y aporte de nutrientes (Ferrufino *et al.*, 2022). Asimismo, el pasto estrella presenta buenos valores de proteína bruta y digestibilidad si es cortado a edades tempranas de 30 a 42 días. En cuanto a la afectación que sufre su calidad con la edad, este se comporta como la mayoría de las especies de gramíneas tropicales (Hernández M. , 1981).

#### **1.1.5.2.8 Rendimiento del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*.)**

En este sentido la relación del pasto estrella con la producción de ganado de carne, pueden lograrse ganancias de peso individual de hasta 640 g/animal/día y ganancias de peso anual de 1.538 kg/ha, siendo una pastura capaz de resistir altas cargas de animales (Méndez *et al.*, 2019).

#### **1.1.5.3 Pasto Mombaza (*Panicum maximum* Jacq)**



**Figura 3.** Pasto Guinea Mombasa (*Panicum maximum* Jacq)

**Fuente:** (Martínez, 2021).



Este pasto es un cultivar de la especie *Panicum maximum* Jacq., presenta alta capacidad de producción de biomasa, asimismo está siendo introducido como una opción para mejorar la productividad de las praderas tropicales. Sin embargo, el manejo tradicional aplicado y la falta de recomendaciones particulares para esta especie, no ha permitido alcanzar el impacto esperado, y muchas de estas praderas muestran signos de degradación (Ramírez *et al.*, 2010).

#### **1.1.5.3.1 Origen**

Ahora bien, el pasto Mombaza es una gramínea del cultivar de la especie (*Panicum maximum* Jacq.), cuyo origen genético está en África. En este mismo sentido fue introducido a América en 1967, y liberado en 1993 por el Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPQ), en Brasil (Ramírez *et al.*, 2009).

#### **1.1.5.3.2 Morfología**

De igual manera el pasto Guinea Mombaza es conocido también como pasto India siendo una gramínea perenne. Este pasto presenta raíces profundas, éstas se ensanchan en la corona de planta formando un corto rizoma. Asimismo, sus hojas son largas y anchas, muy bien distribuidas en los tallos, presentando una alta relación de hoja/tallo y al igual que una alta tasa de rebrote. Por último la altura de la planta depende de la variedad, pero miden de 0,8 m hasta más de 2 m (Gonzalez, 2017).

#### **1.1.5.3.3 Forma de reproducción**

Existen maneras de reproducción, en la que la densidad de siembra es de 5 a 6 kg/ha. La semilla sexual con un valor cultural de 70% (% de pureza x % de germinación), debe sembrarse a una profundidad de 1 a 2 cm; la siembra con material vegetativo (cepas) es más costosa por la cantidad de jornales que demanda. Pero este pasto es de fácil establecimiento cuando se usa semilla sexual, pudiéndose sembrar con voleadora manual, sembradora mecánica o al voleo manual (Conrado, 2015).

#### **1.1.5.3.4 Distanciamiento de siembra**

De igual manera el distanciamiento de siembra depende de la siembra, en líneas permite un mejor manejo del cultivo y facilita la cosecha de la semilla. Es decir, se obtiene altos rendimientos de semilla y mejor calidad de la misma, se deben buscar métodos de siembra adecuados y espacios óptimos entre líneas 1 m y entre plantas 1 m (Eleuterio *et al.*, 2020).

#### **1.1.5.3.5 Altitud**

El pasto Mombaza se adapta mejor a elevaciones que van desde el nivel del mar hasta los 2.000 msnm, soportan precipitaciones que van desde 900 mm a 2000 mm/año y temperaturas por encima de los 18 °C. Su hábito de crecimiento es cespitoso (erecto), alcanzando alturas de 1.60 m a 1.85 m (Eleuterio *et al.*, 2020).

#### **1.1.5.3.6 Tipos de suelos**

De igual manera, el pasto Mombaza tolera el arboreo mejor que otras gramíneas, donde lo usan en sistemas silvopastoriles. Asimismo, esta gramínea se puede establecer en suelos que presenten pH de 5,0 – 7,5 y soporta encharcamientos temporales (Martínez *et al.*, 2021).

#### **1.1.5.3.7 Periodo de corte**

Martínez *et al.*, (2021) define que esta gramínea en épocas de mucha producción, puede utilizarse para heno o ensilaje. Siendo una de las especies más usadas por los ganaderos para hacer su conservación en ensilaje. También se puede utilizar para corte y acarreo. Por lo que para este fin se recomienda cortarse cada 40 – 45 días en época de lluvia y en época seca cada 60 – 70 días.

#### **1.1.5.3.8 Rendimiento del pasto Guinea Mombasa (*Panicum maximum Jacq*)**

El pasto Guinea (*Megathyrsus maximus*) cv. Mombaza (Poaceae) siendo una especie perenne de clima tropical y de rápido crecimiento con buenas

características agronómicas, adaptable a suelos con baja fertilidad y resistente a la sequía, con un rendimiento de materia seca de 22.8 t de MS ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> (Eleuterio *et al.*, 2020).

#### 1.1.5.4 Pasto Tanzania (*Panicum maximum* cv. *Tanzania*)

El pasto Guinea Tanzania en primer lugar es una gramínea perenne originaria de Tanzania, África. Su crecimiento es erecto, en macollo, llega a medir entre 1–1.5 metros. En segundo lugar, sus hojas son largas y decumbentes. Inflorescencia en forma de panícula, cuya floración se da en la época de lluvias. Y finalmente puede producir 132 kilos de semillas por hectárea (Martínez, 2019).



**Figura 4.** Pasto Guinea Tanzania (*Panicum maximum* cv. *Tanzania*)

**Fuente:** (Martínez, 2019).

##### 1.1.5.4.1 Origen

El origen de pasto Guinea Tanzania es Africano. Siendo una gramínea que se encuentra en zonas tropicales y subtropicales de America latina, además este pasto se caracteriza por ser apomíctica y predominan las formas tetraploides, en otras palabras su reproducción es muy frecuente y se presenta una amplia diversidad genética en esta especie. Por la forma en que rebrota, por el tamaño de la lámina foliar y la relación hoja: tallo; finalmente es una especie considerable de biomasa palatable (Patiño *et al.*, 2018).

#### **1.1.5.4.2 Morfología**

Por otro lado, la morfología del pasto Guinea Tanzania es que tiene un crecimiento erecto, en macolla y este llega a medir entre 1 - 1.5 metros de altura. También, cuenta con hojas largas y decumbentes. Su inflorescencia en forma de panícula cuya floración se da en la época lluviosa. Y finalmente este pasto puede producir 132 kilos de semillas por hectárea (Martínez, 2019).

#### **1.1.5.4.3 Forma de reproducción**

Martínez (2019) menciona que la forma de reproducción del pasto Guinea Tanzania se utiliza semilla sexual (escarificada) promedio de 6 - 12 kilos por hectárea; incluso se puede utilizar semilla asexual, la cual se puede establecer en el sitio deseado bajo el método rala; en otras palabras consiste en sembrar una pequeña población de plantas madre a una distancia considerable entre planta y planta, con el fin de que se auto propaguen y estas cubran todo el terreno deseado por plantación de pasto.

#### **1.1.5.4.4 Distanciamiento de siembra**

Por lo general, el distanciamiento de siembra se lo realiza a 1 m entre planta y 1 m entre hilera, asimismo el crecimiento y diferencias en rendimiento estacional y anual de los componentes morfológicos y fisiológicos en el pasto son función directa de las condiciones climáticas, la fertilidad del suelo y las prácticas de manejo (Velasco *et al.*, 2018).

De igual manera si se utiliza material vegetativo se debe hacer por división de matas con distanciamientos que van desde 50 - 80 cm en cuadro. Vale mencionar que se requiere 15 m<sup>3</sup> de cepas por ha, para una buena formación del pastizal. El establecimiento por este método es rápido y la floración ocurre 5-6 meses más tarde (León *et al.*, 2018).

#### **1.1.5.4.5 Altitud**

El pasto guinea Tanzania se adapta bien en las alturas que van entre 0 – 1600 msnm. Igualmente, la temperatura adecuada que toleran es de 18 a 27°C y

precipitaciones que van en el año desde los 800 - 2500 milímetros (mm); también este pasto tolera sequía (Martínez, 2019).

#### **1.1.5.4.6 Tipo de suelo**

Este pasto se da mejor en suelos que tengan textura media o suelta, que sean fértiles. Vale mencionar que no se adapta a terrenos anegadizos o que cuenten con drenados; pero si soporta suelos de reacción ácida; aunque si se adapta particularmente a terrenos quebrados de los bosques húmedos (León *et al.*, 2018).

#### **1.1.5.4.7 Periodo de corte**

La actividad ganadera competitiva requiere utilizar pastos adecuados y especies necesarias correctamente. En este sentido, son estudios fundamentales los realizados sobre la base del comportamiento fisiológico bajo diferentes condiciones, como alturas de corte y frecuencia de los mismos, donde existen cortes desde los días 45 a 60 en épocas lluviosas y en secas varían entre los 60 a 70 días (Gómez *et al.*, 2016).

#### **1.1.5.4.8 Rendimiento del pasto Guinea Tanzania (*Panicum maximum* cv. Tanzania)**

El rendimiento del pasto Guinea Tanzania va de 180 t/materia verde/ha/año. Aunque con la aplicación de nitrógeno puede duplicar la producción de forraje, es decir con cada kg de N se produce hasta 38 kg/MS de pasto antes mencionado. Se han mostrado mejores niveles de fertilización con 100-250 kg/N/ha. Además, este pasto tiene prestigio para ganado de leche (León *et al.*, 2018).

#### **1.1.5.5 Pasto *Brachiaria Humidicola* (*Brachiaria humidicola* CV. HUMIDÍCOLA)**

El pasto *brachiaria humidicola* es una gramínea perenne, estolonífera, con entrenudos y vainas de las hojas glabros (sin vellosidades). Conocido también como el pasto dulce, siendo originario de África ecuatorial, tiene hojas color

verde claro e intenso de 10 a 30 cm de largo y puede alcanzar hasta 1 metro de altura, inflorescencia terminal racimosa. Escasa producción de semilla, las cuales tienen dormancia de más de 9 meses (Martínez, 2019).



**Figura 5.** Pasto dulce (*Brachiaria humidicola* CV. HUMIDÍCOLA)

**Fuente:** (Martínez, 2019).

#### **1.1.5.5.1 Origen**

Es originario de África ecuatorial el pasto Humidícola conocido como hierba dulce, donde presenta hojas de color verde claro e intenso de 10 a 30 cm de largo y su altura puede alcanzar hasta 1 metro. Igualmente presenta inflorescencia terminal racimosa (Martínez, 2019).

#### **1.1.5.5.2 Morfología**

Este pasto presenta características morfológicas perennes y estoloníferas; los entrenudos miden 8 a 10 cm los superiores y los inferiores 2 a 3 cm, además son glabros y su color es verde claro. De la misma forma, las vainas de sus hojas carecen de vellosidades mientras que los estolones son fuertes, largos de color púrpura, y se enraízan con facilidad. Sus hojas son lineales, lanceoladas, semi coriáceas, con el ápice acuminado. Asimismo, las hojas de los tallos tienen una longitud de 10 a 30 cm de largo y de 0.5 a 1.0 cm de

ancho. De igual manera las hojas de los estolones tienen de 2.5 cm al 2 cm de largo y de 0.8 a 1.2 cm de ancho (Pérez & Lascano, 1992).

#### **1.1.5.5.3 Forma de reproducción**

El pasto Humidicola la siembra se la puede hacer por estolones, cepas o con semilla. Pero la semilla presenta habitualmente problemas de germinación por su prolongada dormancia, lo que se sugiere realizar la siembra con material vegetativo. Vale mencionar que cuando se siembra por estolones, se requiere aproximadamente 1 tonelada por hectárea y si se trata de cepas se necesitan 6 toneladas por hectárea (Pérez & Lascano, 1992).

#### **1.1.5.5.4 Distanciamiento de siembra**

Pérez & Lascano, (1992) mencionan que la distancia de siembra en surcos puede variar entre 60 cm y 100 cm y de 50 cm a 60 cm entre plantas. Pero para la siembra con material vegetativo se requiere un buen contacto del suelo y la presencia de buen material.

#### **1.1.5.5.5 Altitud**

Este pasto dulce o Humidícola se adapta muy bien en drenaje pobre y condiciones de encharcamiento. De igual manera se apropia a una altura que va desde el 0 – 1.800 msnm. El pasto dulce es tolerante a la quema, a plagas y enfermedades, aunque en lugares con alta humedad puede ser atacado por la roya y otros insectos que afecten a este pasto (Martínez, 2019).

#### **1.1.5.5.6 Tipo de suelo**

El pasto dulce se adapta a suelos con pH que van desde 4 - 7, aunque tolera un amplio rango de suelos en fertilidad y textura. Y se ha visto que crecen bien en laderas. Se desarrolla bien en temperaturas que oscila entre 17 – 27°C y tolera moderadamente la sombra, además soporta precipitaciones de 800 – 4000 milímetros/año (Martínez, 2019).

#### **1.1.5.5.7 Periodo de corte**

Dentro de este orden de ideas, Martínez (2019) menciona que el pasto dulce se utiliza principalmente en pastoreo directo e intensivo, aunque se puede hacer pastoreo cuando estas tengan 35 días y una altura de 20 centímetros ya que estas características se consideran una pastura tierna y de excelente calidad.

#### **1.1.5.5.8 Rendimiento del pasto dulce (*Brachiaria humidicola* CV. HUMIDÍCOLA)**

El pasto dulce en relación del valor nutritivo en comparación con otras especies de *Brachiaria* se considera bajo en proteína y consumo voluntario. En una pastura de esta gramínea la proteína cruda en el forraje en oferta y seleccionado por animales en pastoreo varió entre 3 % y 3.5 % en época de lluvias y entre 2% y 3% en época seca (Pérez & Lascano, 1992).

#### **1.1.5.6 Pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*)**

El pasto Alemán se lo considera una gramínea que crece en forma de macolla; sus tallos pueden alcanzar hasta los 2 metros de altura y sus hojas son alternas no pubescentes, siendo un pasto de excelente calidad para realizar el heno y dárselo al ganado de leche o carne (Gálvez, 2021).



**Figura 6.** Pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*)

**Fuente:** (Martínez, 2019).



#### **1.1.5.6.1 Origen**

Martínez (2019) menciona que el pasto Alemán en primer lugar es una planta herbácea, perenne, de crecimiento erecto decumbente, aunque es originaria de África, se puede encontrar en pantanos, a orillas de ríos, lagos y zonas húmedas desde Sudamérica a Norteamérica.

#### **1.1.5.6.2 Morfología**

Su característica morfológica de esta especie de pasto alemán es que es una gramínea perenne decumbente, macolladora con estolones largos y de consistencia suave; hojas largas y angostas y la altura del tallo puede llegar hasta dos metros; inflorescencias en la parte terminal del tallo con semillas infértiles. Este pasto se puede considerar de doble propósito, para pastoreo y corte, permitiendo el ensilaje, con aparente buen aspecto y gustosidad para los animales (López & Rodríguez, 2011).

#### **1.1.5.6.3 Forma de reproducción**

Para su forma de reproducción o establecimiento se utiliza semilla asexual (estolones), en una hectárea se necesita alrededor de 1 – 2 toneladas de semillas. En este sentido se seleccionan aquellos estolones que tengan mínimo 3 nudos y al momento de sembrar se deja 1 nudo sobre el suelo (Martínez, 2019).

#### **1.1.5.6.4 Distanciamiento de siembra**

Se debe subrayar que la reproducción se la realiza sexual o asexual. Es decir, se da por medio de estacas es la forma más rápida y económica, considerando que los tallos emiten raíces con facilidad y rapidez. En este sentido la plantación debe realizarse a distancias de 90 - 100 cm entre plantas e hileras (León *et al.*, 2018).

#### **1.1.5.6.5 Altitud**

León *et al.*, (2018) menciona que el pasto alemán es claramente tropical o subtropical de zonas constantemente húmedas o inundables; pero esta

gramínea no soporta la sequía. Además, germina bien en altitudes comprendidas que oscilan por los 400 - 1000 msnm y con precipitaciones sobre los 2 500 mm/año.

#### **1.1.5.6.6 Tipo de suelo**

El pasto alemán no es muy exigente en el tipo de suelo puede crecer en suelos que sean arcillosos, franco/arcillosos o franco/arenosos. En otras palabras, este pasto responde bien a la fertilización y que sea especialmente completa (León *et al.*, 2018). Asimismo, se puede establecer en suelos húmedos que tengan de mediana a alta fertilidad, pero con un pH de 4.0 – 8.0, este pasto soporta salinidad y mal drenaje (Martínez, 2019).

#### **1.1.5.6.7 Periodo de corte**

Por otra parte, a pesar de que hay poca información sobre el comportamiento agronómico y bromatológico del periodo de corte sobre esta especie forrajera, algunos trabajos investigativos referencian que para frecuencias de corte se da en los días 41, 48, 55 y 62, se tuvieron valores nutritivos y fueron buenos, con resultados relativamente altos para la digestibilidad de la materia seca en animales de carne y leche (Manrique, 1993).

#### **1.1.5.6.8 Rendimiento del pasto alemán (*Echinochloa polystachya*)**

Pero valdría la pena resaltar que el pasto *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitch, comúnmente es conocida como pasto alemán, en español se lo conoce como pasto de río; en inglés como german grass o alemán grass; y en portugués como capimmandante, siendo una herbácea que presenta mejores respuestas agroproductivas durante el periodo de mayor precipitación pluvial con relación a la época de escasez de agua, por ser una especie que prefiere suelos más húmedos, presenta alta tolerancia a terrenos inundados, y sensible a sequías y suelos compactos (Díaz *et al.*, 2020).

#### **1.1.5.7 Pasto Marandú (*Brachiaria brizantha* cv. *Marandú*)**

El pasto Brizantha o Marandú es una gramínea perenne, estolonífera, presenta sistema radicular profundo que posee rizomas cortos y abundantes. Esta gramínea se forma macollas gruesas y pueden alcanzar la altura de 2 metros, de igual manera posee hojas erectas, largas y levemente pilosas de color verde intenso y con una excelente relación hoja y tallo, de palatabilidad y digestibilidad excelentes (Cerdas & Vallejos, 2012).



**Figura 7.** Pasto Marandú (*Brachiaria brizantha* cv. *Marandú*)

**Fuente:** (Martínez, 2021).

##### **1.1.5.7.1 Origen**

En primer lugar, el pasto Marandú es una especie forrajera perenne de buena persistencia, es decir este pasto dura largo tiempo en condiciones de humedad o sequía. Igualmente es originario del trópico de África y fue liberado e introducido como cultivar en sur América, específicamente en el país de Brasil (Martínez, 2021).

##### **1.1.5.7.2 Morfología**

Siendo una gramínea perenne, estolonífera con sistema radicular profundo que posee rizomas cortos y abundantes. Forma macollas gruesas y alcanza los 2 metros de altura, posee hojas erectas, largas y levemente pilosas de color

verde intenso y con una excelente relación hoja-tallo, de palatabilidad y digestibilidad excelentes para cualquier tipo de ganado. Del mismo modo, se adapta bien en suelos de mediana y alta fertilidad. Responde a la aplicación de fertilizantes y tolera suelos con ligera toxicidad por aluminio (Guiot, 2001 Citado por Cerdas & Vallejos, 2012).

#### **1.1.5.7.3 Forma de reproducción**

Para Martínez (2021) menciona que siendo una gramínea se puede establecer por medio de semilla sexual escarificada ya sea química o mecánicamente o a su vez se puede dar por semilla asexual, es decir de una manera vegetativa y cuando está establecido recubre rápidamente el suelo.

#### **1.1.5.7.4 Distanciamiento de siembra**

Ahora bien, en distanciamiento de siembra se emplea métodos que puede hacerse al voleo o en surcos separados entre una distancia que van desde los 25 y 45 cm en surcos utilizando maquinarias. Pero cuando se emplea cepas la primera vez se requiere de 12 a 15 m<sup>3</sup>/ ha, donde se han sembrado a distancia de 0.80 y 1 metro, dependiendo de la disponibilidad de uso del material que se tenga. Se debe recalcar que a distancias más estrechas que van de 0.80 x 0.80 metros se obtiene un rápido establecimiento. Sin embargo, cuando se utilizan a distancias superiores a 1 o 2 metro su cobertura es más lenta y se requiere mayor control de malezas (Estrada, 2013).

#### **1.1.5.7.5 Altitud**

El pasto *Brizantha* necesita una precipitación mínima de 700 mm/año y su altitud va entre 0 – 1800 msnm, pero se debe señalar que es de baja resistencia al encharcamiento. Sin embargo, posee antibiosis que lo hace resistente al salivazo o conocido como Baba de culebra; aunque tiene buena resistencia al fuego y al pisoteo (Cerdas & Vallejos, 2012).

#### **1.1.5.7.6 Tipo de suelo**

De igual manera Martínez (2021) alude que el pasto Marandú se adapta a suelos bien drenados de mediana a alta fertilidad, con pH que oscile de 4 a 7, además que presenten texturas arenosas a pesadas. Es útil apuntar que necesita buen drenaje, se da mejor en suelos de textura arcillosa, limo/arcillosos, limo/arenosos y suelos de textura francos, de fertilidad media y alta. Tolera suelos con ligera toxicidad por aluminio, no crece bien en suelos salinos y sódicos (Suárez, 2020).

#### **1.1.5.7.7 Periodo de corte**

Por su parte, uno de los factores que influyen decisivamente en la productividad de una especie forrajera, particularmente en gramíneas forrajeras tropicales, es la edad a la que es sometida a defoliación (corte o pastoreo) (Merlo *et al.*, 2017). Aunque se debe mencionar que el tiempo aproximado para un adecuado establecimiento de este pasto Marandú es de 90 a 120 días (Suárez, 2020).

#### **1.1.5.7.8 Rendimiento del pasto Marandú (*Brachiaria brizantha* cv. *Marandú*).**

León *et al.*, (2018) señala que el rendimiento es de 50 t/MV/ha/año, en materia seca varía de 12 - 15 t/MS/ ha/año. La capacidad de carga es de 1,5 - 2,5 UB/hectárea en época seca y de 3 - 4 UB/hectárea en época de lluvia. Como sobra forraje en estación lluviosa, el manejo de excedentes, puede ser aumentando la carga instantánea o realizar cortes para conservación.

#### 1.1.5.8 Pasto Mulato (*Brachiaria híbrida*)



**Figura 8.** Pasto Mulato (*Brachiaria híbrida*).

**Fuente:** (León *et al*, 2018).

El pasto Mulato (*Brachiaria híbrida*) supera a las demás *Brachiarias* en temas de calidad y productividad, porque tiene un rápido establecimiento, además cuenta con mayor carga animal, más proteína, incluso tiene recuperación inmediata y constante y utilizando menor fertilización y empleo de herbicidas en resistencia al pastoreo y persistencia a emplearse en el recuso del suelo (León *et al.*, 2018).

##### 1.1.5.8.1 Origen

La mayoría de los pastos son originario de África, pero el pasto híbrido Mulato es un apomítico del género *Brachiaria* (lo que significa que, aunque híbrido, es genéticamente estable y por lo tanto no segrega de una generación a otra), que se originó a partir de cruces iniciados en el año de 1988 en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Cali, Colombia, entre otros clanes introducidos en Brasil y México. Estos cruces dieron origen a ocho clones de primera generación entre los que se contó el clon 625-06, el cual se identificó como sexual mediante análisis de sacos embrionarios (Miles, 1999 citado por Argel *et al.*, s/f).

#### **1.1.5.8.2 Morfología**

El pasto Mulato II crece en macollas decumbentes y se desarrolla bien en zonas húmedas y subhúmedas. Sus tallos presentan una coloración verde intensa, con abundantes vellosidades, hojas lanceoladas verdes de 15 – 20 cm de largo y 3.8 cm de ancho, con vellosidades en haz y envés. Su lígula es membranosa y corta. Su flor tiene forma de una panoja en hilera doble con 4 – 6 racimos (Argel *et al.*, s/f).

#### **1.1.5.8.3 Forma de reproducción**

Se puede propagar por material vegetativo y por semilla; cuando se utiliza semillas se sugiere utilizar de 5 a 8 kg/ha, y cuando se lo hace a chuzo (machete) con poca profundidad; es decir al voleo se debe contar con 8 a 10 kg/ha. También puede propagarse vegetativamente por cepas (León *et al.*, 2018).

#### **1.1.5.8.4 Distanciamiento de siembra**

León *et al.*, (2018) alude que debe sembrarse en espacios que tengan de 60 a 70 cm, es decir de 60 cm entre plantas y 70 cm entre hilera. Es muy importante tomar en cuenta que, en todos los métodos de siembra a utilizar, la semilla no quede a más de 2 a 3 cm de profundidad, para evitar problemas de emergencia; dependiendo de la semilla, se recomienda una densidad de siembra de 6 kg/ha. Además, dependiendo de la incidencia de malezas, puede realizarse un control de malezas entre 30 a 40 días después de la siembra (Guiot, 2016).

#### **1.1.5.8.5 Altitud**

Las afirmaciones anteriores mencionan la altitud de esta gramínea que se puede establecer en suelos de topografía plana a ondulada, bien drenados de mediana a alta fertilidad y una altura que van desde el metro sobre el nivel del mar y hasta los 1.800 metros (León *et al.*, 2018).

#### **1.1.5.8.6 Tipo de suelo**

Tienen que ser suelos bien drenados de mediana a alta fertilidad, con características de textura franca y que tengan el pH que oscilen entre 5.5 – 7. En cuanto a fertilidad del suelo es una gramínea muy exigente y no tolera encharcamiento ya que es susceptible a pudrición de raíz. De igual manera es tolerante a diferentes especies de salivazo y daños ocasionados por el gusano cogollero del maíz (León *et al.*, 2018).

#### **1.1.5.8.7 Periodo de corte**

El pasto Mulato II se establece fácilmente mediante la siembra de semillas y sus plántulas tiene alto vigor de crecimiento, por lo que es posible obtener una pastura establecida con una cobertura superior al 80 % después de los 60 y 90 días de haberlo sembrado, lo que sugiere para obtener niveles de digestibilidad realizar el corte a los 25 a 35 días obteniendo 55 y 66 % donde posee excelentes características nutricionales en lo que se refiere a contenidos de proteína bruta (PB) y digestibilidad (Palacios, 2011).

#### **1.1.5.8.8 Rendimiento del pasto Mulato (*Brachiaria híbrida*).**

La calidad nutricional del pasto Mulato II presenta un contenido de proteína cruda 9 – 12 % dependiendo del manejo y la zona en donde se establezca, además su digestibilidad es superior al 70 % y tiene una alta palatabilidad, lo que lo hace una gramínea muy apetecible para los animales y presenta mayor producción de forraje en época seca registrando valores de 25 toneladas de materia seca/ha (Martínez, 2021).

#### **1.1.6 Gramíneas forrajeras**

Desde la perspectiva más general las gramíneas forrajeras son plantas de amplia distribución en el mundo, la misma que constituye la principal fuente de alimentación de los herbívoros, claro está que se debe realizar un manejo adecuado para poderle proporcionar los nutrientes necesarios a nuestros animales en producción, sin embargo para obtener pastos con altos rendimiento se necesita considerar otros factores que intervienen, como el



suelo, clima, especie de la gramínea y labores culturales en la práctica (León, 2003 citado por López, 2015).

Cabe considerar que cerca del 70% de las áreas utilizadas para pastoreo y mejoramiento en el contenido de ácido linoléico conjugado (ALC) se encuentran con problemas de degradación del suelo, la deforestación provocada por la mano del hombre ha profundizado este problema en América del Sur y en el mundo; sin embargo, existen estrategias para mitigar el cambio climático como desempeñar un papel importante en los pastizales de nuestros productores (Ramírez *et al.*, 2017).

### **1.1.7 Rendimiento de los pastos en biomasa**

Las pasturas y otros tipos de forrajes presentan una gran variación en calidad en sus distintas etapas de crecimiento y en las diferentes fracciones de la planta. Estas diferencias se deben además a la variabilidad en las condiciones ambientales (suelo, clima), al material genético, al manejo, es decir al riego y la fertilización de las pasturas en sus predios o empresas ganaderas (Ancido & Pérez, 2012).

Por tal efecto los pastos tienen gran importancia en la alimentación animal por encima de todo, sin esta gramínea sería difícil producir carne o leche en el hato ganadero, porque son la fuente de alimento más barato que existe en la alimentación de rumiantes, esto incentiva a los investigadores a descubrir especies de forrajes altamente nutritivos, digestibles y con gran rendimiento de biomasa y sobre todo económico (Oliva *et al.*, 2015).

Es importante subrayar que algunas gramíneas de crecimiento rápido se han evaluado como materia prima para la producción de bioetanol de segunda generación por su alta biomasa que producen, además se establecen las tres especies principales que son: *Panicum virgatum*, *Pennisetum purpureum* y *Miscanthus giganteus* (Santiago *et al.*, 2016).

## CAPITULO II

### ESTUDIO DE CAMPO

#### 2.1 Metodología

##### 2.1.1 Ubicación

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Manabí, cantón Chone en el sitio Tigrillo en la Finca Experimental Tigrillo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone, en donde a las ocho variedades de pastos se le determinaron las características morfológicas y su rendimiento en biomasa verde. Se presentan el lugar en la siguiente figura:



**Figura 9.** Sitio Tigrillo Finca Experimental.

**Fuente:** (Google Earth, 2022).

#### 2.2 Población

Para la población se consideraron los cultivos de pastos establecidos en la Finca Experimental Tigrillo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, este centro de investigación permitió a los estudiantes analizar los conocimientos adquiridos en el aula de clases con el fin de acercarse con lo real, en lo que tenga que ver con todas las actividades agropecuarias de la zona norte de Manabí.

## **2.3 Muestra**

Se consideró como muestra tres macollas de los siguientes pastos: Pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*), Pasto Mombaza (*Panicum maximum cv. Mombasa*), Pasto Tanzania (*Megathyrsus maximus, Jacq.*), Pasto King Grass (*Pennisetum Purpureum*), Pasto Brachiaria Humidícola (*Urochloa brizantha*), Pasto Alemán (*Echinochloa polystachya H.B.K.*), Pasto Marandú (*Brachiaria brizantha cv. Marandú*) y Pasto Mulato (*Brachiaria híbrido*).

## **2.4 Métodos**

Para llevar a cabo la presente investigación se utilizaron los siguientes métodos:

### **2.4.1 Análisis - Síntesis**

En la teoría nos dice que a través de la observación de los fenómenos, se descubren las causas que los producen; mientras que, en la segunda, se demuestra matemáticamente que dichas causas producen los fenómenos estudiados (Molino, 2016). En este sentido se determinó la sistematización bibliográfica que permitió estudiar las variables de investigación de las ocho variedades de los pastos antes mencionado y rendimiento de biomasa verde para acceder a información bibliográfica producto de investigaciones realizadas.

### **2.4.2 Inducción – Deducción**

El razonamiento deductivo e inductivo es de gran utilidad para la investigación. La deducción permite establecer un vínculo de unión entre teoría y observación y permite deducir a partir de la teoría los fenómenos objeto de observación. La inducción conlleva a acumular conocimientos e informaciones aisladas (Dávila, 2006). Por ende, se tomó como referencias el comportamiento morfológico de los siguientes pastos de corte: Pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*), Pasto Mombaza (*Panicum maximum cv. Mombasa*), Pasto Tanzania (*Megathyrsus maximus, Jacq.*), Pasto King Grass (*Pennisetum Purpureum*), Pasto Brachiaria

Humidícola (*Urochloa brizantha*), Pasto Alemán (*Echinochloa polystachya* H.B.K.), Pasto Marandú (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú) y Pasto Mulato (*Brachiaria híbrido*); en lo que tiene que ver a la longitud de sus hojas, ancho de las hojas, número de hojas/planta, altura de la planta, número de nudos/plantas y su producción en biomasa verde.

### **2.4.3 Descriptivo**

La investigación descriptiva se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad (Guevara *et al.*, 2020). Se utilizó este método ya que, a través de él, describimos el comportamiento morfológico y rendimiento de la biomasa verde de las ocho especies forrajeras mediante sus cuatro cortes con intervalos de 25 días.

### **2.4.4 Bibliográfico**

Para el proceso de investigación bibliográfica se contó con material informativo como: libros, revistas de divulgación o de investigación científica, sitios Web y demás información necesaria para la búsqueda de las ocho especies de pastos de la investigación (Gómez *et al.*, 2014).

## **2.5 Técnicas**

### **2.5.1 Observación**

La observación permite recoger directamente los datos que se requieran para la investigación; sin embargo, no es el único elemento para este propósito, pues, hay también, la entrevista, el cuestionario, el socio grama, los tests, etc. La observación es la que constituye el instrumento de mayor valor, que permite recoger la información del fenómeno (Garcés, 2000). Fue una herramienta de apoyo para la recolección de datos referentes al comportamiento morfológico y productivo de las ocho especies de pastos mediante su corte a los 25 días.

## 2.5.2 Análisis estadístico

Si bien el análisis estadístico sirve al investigador para la comprobación de sus hipótesis, debe ser utilizado de manera apropiada de acuerdo con los objetivos y el diseño de estudio (Flores *et al.*, 2017). Se utilizó la estadística inferencial en lo que se refiere al uso de cuadros y gráficos de fácil interpretación de los resultados obtenidos en la investigación.

## 2.6 Medición de variables

### 2.6.1 Variables de gramíneas de corte

Se establecieron las ocho variedades de pastos corte en parcelas demostrativas de un área de 16 m<sup>2</sup> cada una, donde se aplicó distanciamiento de siembra, riego, deshierba de especies no deseadas, control de plagas y enfermedades entre otras labores culturales.

### 2.6.2 Rendimiento de biomasa verde

Antes de la medición de la biomasa verde, se tomó como referencia la morfología de las ocho variedades de pastos antes mencionada en cuatro cortes con intervalos de 25 días, y se determinó en base a los siguientes aspectos:

- **Longitud de la hoja (cm):** La longitud de la hoja, se la realizó en una mesa utilizando un flexómetro; para su determinación se midió desde su inserción en el tallo hasta el ápice. Además, se determinó un promedio como dato a considerar.
- **Ancho de hoja (cm):** Esta medida se la tomó en el tercio medio de la hoja, utilizando un material llamado calibrador cartabón de corredera o pie de rey.
- **Número de hojas/plantas (#):** Sus hojas se contabilizaron y se registraron una vez realizado el primer corte al día 25, después se realizó tres cortes más cada 25 días, para determinar la media de la muestra se tomó en

cuenta solamente las hojas funcionales, excluyendo la hoja bandera; como funcional se define a aquella en la que ya ha sido expuesta la lígula, consecuentemente ha dejado de crecer. Se expresó en cantidad de hojas promedio por planta.

- **Altura de planta (cm):** en este apartado se utilizó un flexómetro donde se midió la planta desde el nivel del suelo hasta la curvatura de la hoja más alta.
- **Número de nudos/planta (#):** Se seleccionaron cinco tallos y se contó los números de nudos que contenga cada tallo de la planta.
- **Rendimiento en biomasa verde (gr/m<sup>2</sup>):** Se utilizó un marco de 1 m<sup>2</sup>, para aforar cada parcela demostrativa donde se obtuvo tres submuestras que fueron pesadas y luego se realizó un promedio de rendimiento.

## 2.7 Resultados

### Pasto estrella

En la tabla 1, se presentan las variables vegetativas del pasto estrella durante cuatro cortes realizados en la investigación. Se puede observar que la biomasa presenta un rango entre 75.5 y 81.7 g/m<sup>2</sup> en los diferentes cortes, estos valores indican poca variación entre los cortes manteniéndose estable la producción. Sin embargo, es necesario mencionar que este rendimiento de biomasa está por debajo de lo que se espera alcanzar en una producción intensiva (Melo *et al.*, 2009). Entre las causas del bajo rendimiento pueden estar el manejo del pasto en la época de secano principalmente por el riego que a pesar de realizarlo no fue suficiente para incrementar la producción de biomasa (Scordia *et al.*, 2015). Así mismo, el pasto no cubre la totalidad del área típica del pasto estrella. La variable longitud de hoja presentó un rango entre 8,7 y 10,5 cm, en este caso se tiene una mayor amplitud de rango debido que la planta presenta variada longitud de hoja en función de la posición de que este en la planta, de

manera que las hojas medias tienden a ser más largas que las apicales. El ancho de hoja fue muy homogéneo con leves diferencias.

La variable número de hojas por planta indican que se tiene entre 8 y 5 hojas por plantas esta amplitud es debido al estado de crecimiento de la planta el mismo que puede ser variado de un área a otra. La altura de planta presenta promedios que van desde 43,7 cm hasta 60,3 cm en el cuarto y tercer corte respectivamente. El número de nudos por planta está relacionado al número de hojas por tanto son similares, estando entre 6,2 y 7 en promedio.

**Tabla 1.** Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Estrella.

Parámetros	Cortes realizados			
	1	2	3	4
Biomasa verde (g/m <sup>2</sup> )	80,7±2,5	75,5±5,0	80,7±4,3	81,7±3,8
Longitud de la hoja (cm)	9,8±1,6	8,7±2,3	10,5±1,3	9,25±0,9
Ancho de la hoja (mm)	4,7±0,9	5,2±1,2	4,7±0,9	4,8±0,8
Numero de hojas/planta	7,7±0,9	6,5±1,3	7,0±2,1	5,5±1,3
Altura de planta (cm)	55±6,6	63,7±7,7	60,3±7,1	43,7±5,5
Números de nudos/planta	6,0±1,8	6,3±0,96	7,0±1,8	6,2±0,9
Desviación estándar ±				

**Fuente:** Elaboración propia.

### Pasto Alemán

Las características vegetativas del pasto Alemán se detallan en la tabla 2, donde se puede apreciar que el rendimiento de este pasto es superior al pasto estrella con un promedio entre 149,7 y 151,5 g/m<sup>2</sup>, alrededor de 45% más que el pasto estrella, aunque los pastos tropicales presentan altos contenidos de carbohidratos estructurales, mientras que son bajos en contenido de nitrógeno, carbohidratos no estructurales, lípidos y minerales esenciales, tanto para el animal como para los microorganismos ruminales como lo menciona Vergara *et al.*, (2006). Entre los diferentes cortes realizados se tiene poca variación en el

rendimiento, lo que sugiere que las condiciones de manejo fueron homogéneas durante el ensayo realizado. A pesar de ser superiores las cantidades encontradas, no están dentro del rango de producción de este pasto, lo que sugiere que el pasto durante la época de secano produce biomasa, pero no a su mayor rendimiento, debido posiblemente al manejo del pasto, principalmente al riego y fertilización. La longitud y ancho de hojas en promedio alcanzaron 40 y 1,3 cm valores típicos para este material. En lo concerniente al número de hojas y nudos estuvieron similares ya que las hojas se emiten los nudos de las plantas. Por otro lado, la altura de planta presenta un promedio alrededor de 62 cm, pero se debe tomar en cuenta que los tallos se cuentan sobre el suelo cuando alcanzan su adultez por lo que su altura disminuye.

**Tabla 2.** Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Alemán

Parámetros	Cortes realizados			
	1	2	3	4
Biomasa verde (g/m <sup>2</sup> )	151,5±3,4	151±2,9	149,7±1,7	150±2,7
Longitud de la hoja (cm)	41,2±2,2	38,7±1,7	41,0±1,8	41,7±2,5
Ancho de la hoja (cm)	1,35±0,13	1,3±0,14	1,38±0,1	1,4±0,08
Numero de hojas/planta	4,5±0,58	4,25±0,5	4,2±0,5	4,7±0,5
Altura de planta (cm)	63,1±3,9	62,25±1,7	63,03±2,9	61,2±2,3
Números de nudos/planta	4,25±0,5	4,3±0,5	4,5±0,6	4,3±0,5

Desviación estándar ±

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Pasto King grass**

El pasto King grass es un pasto de alto rendimiento cuando se realiza el corte entre 90 y 120 días. Aunque La producción de King Grass pudiera verse afectada en el periodo de seca sino son aplicados los riegos suficientes para el buen desarrollo vegetativo del cultivo como lo menciona Alarcón *et al.*, (2014). Sin embargo, al realizar el corte a los 25 días la producción de biomasa disminuye como se observa en la tabla 3, con valores entre 570 y 622 g/m<sup>2</sup>, a pesar que es muy superior que las demás especies analizadas es muy inferior



a la producción en pleno desarrollo que es de alrededor de 5 kg/m<sup>2</sup>. Existe una alta variabilidad de biomasa entre los diferentes cortes probablemente debido a la irregularidad del suelo o del riego en cada parcela. Esta especie posee hojas muy largas que alcanzan alrededor de 90 cm y con ancho de entre 2,75 y 3,15 cm. Lo que hace que sea llamativa para la producción de biomasa de consumo fresco. A la edad que se ha realizado el corte solo se ha alcanzado entre 4 y 5 hojas que corresponde a similar número de nudos por planta. Los forrajes de corte en general presentan ventajas morfológicas y fisiológicas, que los hacen deseables en condiciones edafológicas y ambientales específicas (Luna *et al.*, 2015).

**Tabla 3.** Valores promedios de las variables evaluadas del pasto King grass.

Parámetros	Cortes realizados			
	1	2	3	4
Biomasa verde (g/m <sup>2</sup> )	570,5±50,6	622±79,5	596,2±93,5	619±86
Longitud de la hoja (cm)	96,8±2,36	90,7±1,7	90,7±4,8	89,7±3,8
Ancho de la hoja (cm)	3,15±0,26	2,8±0,32	2,75±0,13	2,58±0,13
Numero de hojas/planta	5,0±0,82	4,25±0,58	4,2±0,5	5,0±0,8
Altura de planta (cm)	85,0±10,1	85,3±0,9	81,0±3,5	82,7±2,7
Números de nudos/planta	4,75±0,5	4,75±0,9	5,0±0,8	4,2±0,5
Desviación estándar ±				

**Fuente:** Elaboración propia.

### Pasto *Brachiaria humidicola*

El pasto brachiaria a los 25 días de corte presenta las características que se exponen en la tabla 4. Es necesario mencionar que este pasto tiene un tiempo corte entre 30 y 45 días normalmente y al tener un menor tiempo se alteran las características del mismo. Al estudiar la *Brachiaria humidicola*, con 21 y 28 días de frecuencias de corte, en Tabasco, México, encontraron rendimiento total, de hojas y tallos de 0.34; 1.42 y 0.88 tMS/ ha, para la época de seca con un 42 y 9 % menos de la producción que la lluvia y cada 28 días Reyes *et al.*, (2018). En este caso se tiene una baja producción de biomasa, aunque esta especie su

atributo principal en el alto contenido de proteína en comparación con otras especies, siempre que se tenga un manejo adecuado. En este caso en particular se puede decir que el tiempo de corte influye en la producción de biomasa con respecto al contenido de proteína no se puede asegurar que fue afectada puesto que no se realizó análisis de la misma. El rendimiento estuvo entre 119 y 122 g/m<sup>2</sup>, con una altura de planta en promedio de 50 cm. Esta especie no tiende a tener altura mayor a 150 cm. Su mayor atributo es la proliferación de tallos y su alto contenido de proteína. La longitud de la hoja también es considerable y muy palatable para los bovinos y alcanzo en promedio una longitud de 34 cm. Y un ancho de hoja de alrededor de 1,2 cm. Po otro lado, el número de hojas esta entre 4 y 5 similar que en los nudos

**Tabla 4.** Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Humidicola.

Parámetros	Cortes realizados			
	1	2	3	4
Biomasa verde (g/m <sup>2</sup> )	122±2,4	121,7±4,3	119,5±3,1	121,7±5,2
Longitud de la hoja (cm)	34,5±3,1	34,7±3,4	34,0±3,0	36,5±3,1
Ancho de la hoja (cm)	1,23±0,1	1,1±0,14	1,3±0,17	1,08±0,13
Numero de hojas/planta	4,5±0,5	4,5±0,58	4,5±0,6	5,5±0,6
Altura de planta (cm)	49,5±1,3	48,5±1,7	50,2±2,2	51,0±2,9
Números de nudos/planta	4,5±0,6	4,3±0,5	5,0±0,8	4,3±0,5

Desviación estándar ±

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Pasto Marandu**

El pasto Marandu pertenece al grupo de los Brachiaria, los que se caracterizan por su rapidez de rebrote, su alta producción de biomasa y su contenido proteico. En este caso la producción a las 25 de días es de alrededor de 160 g/m<sup>2</sup>, que es un rendimiento bajo considerando las bondades que posee este material. Posee este material una gran longitud de hoja a pesar de su baja altura, obteniendo en promedio una longitud de hoja de 54 cm y una altura de planta de alrededor de 60 cm, Arce *et al.*, (2013) aseveran que entre las especies de gramíneas que han mostrado aceptable potencialidad de

producción de biomasa en condiciones edáficas y climáticas limitantes, se encuentran las especie *B. brizantha*. Aunque con esta altura y longitud de hoja se debería esperar una mayor producción de biomasa esto se puede explicar dado que no se tiene toda el área homogénea o que la sepa aún no se ha reproducido en su plenitud ya que está en su primer año de establecimiento. Con respecto al número de hojas por planta y número de nudos no se tiene una variación considerable con respecto a las demás especies, manteniéndose entre 4 y 5, esta variedad forrajera aumenta la senescencia de sus hojas y con ello disminuye su área foliar como respuesta al déficit hídrico (Santos *et al.*, 2013).

**Tabla 5.** Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Marandu.

Parámetros	Cortes realizados			
	1	2	3	4
Biomasa verde (g/m <sup>2</sup> )	160±3,5	160,5±2,4	158±2,1	155±2,7
Longitud de la hoja (cm)	54,5±2,4	52,2±1,8	50,2±2,2	54,0±3,5
Ancho de la hoja (cm)	2,23±0,2	2,18±0,17	2,1±0,16	2,28±0,3
Numero de hojas/planta	4,5±0,6	4,3±0,5	4,2±0,5	4,5±0,6
Altura de planta (cm)	59,5±1,3	54,7±1,5	55,5±3,0	60,0±2,4
Números de nudos/planta	4,25±0,5	4,75±0,5	4,25±0,5	4,25±0,5
Desviación estándar ±				

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Pasto Mombaza**

El pasto Mombaza pertenece al género *Panicum*, el cual es el pasto más abundante en el cantón Chone debido a su gran adaptabilidad a estas zonas agroecológicas principalmente por su resistencia a la sequía. Aunque la producción de forraje es determinada por la radiación fotosintéticamente activa absorbida y por su eficiencia de conversión a materia seca (Ramírez *et al.*, 2010). Por otro lado, también presenta una alta palatabilidad y de alto rendimiento de biomasa cuando se tiene altas precipitaciones o riego adecuado. Frecuentemente se puede tener un tiempo de corte entre los 30 y 45 días. En este caso con un corte realizado a los 25 días se obtuvo un

rendimiento entre 175 y 185 g/m<sup>2</sup>, valores muy inferiores a los que se cosecha en esta especie que son mayores a los 1000 g/m<sup>2</sup>. Las variables longitud de hoja y ancho de hoja tuvieron un promedio alrededor de 62 y 2,2 cm respectivamente. La altura del pasto estuvo por debajo de lo requerido para realizar el corte de cosecha lo cual influyo determinadamente en el rendimiento. Se alcanzó una altura entre 38,5 y 48 cm, valores variables entre un corte y otro posiblemente por la variabilidad de las condiciones del propio pasto en el establecimiento.

**Tabla 6.** Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Mombaza.

Parámetros	Cortes realizados			
	1	2	3	4
Biomasa verde (g/m <sup>2</sup> )	180,2±2,3	179±4,9	185,2±3,2	175±5,7
Longitud de la hoja (cm)	58,0±2,16	62±2,2	62,3±2,7	61±2,1
Ancho de la hoja (cm)	2,23±0,3	2,68±0,3	2,2±0,17	2,2±0,26
Numero de hojas/planta	5,5±0,58	6,3±0,9	4,5±0,58	5,5±1,3
Altura de planta (cm)	48,2±2,4	44,5±1,9	39,5,5±1,3	38,5±1,2
Números de nudos/planta	5,7±0,8	6,0±1,8	5,5±0,6	6,3±0,95

Desviación estándar ±

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Pasto Tanzania**

Las características del pasto Tanzania se asemejan al pasto Mombaza puesto que pertenecen a al mismo género (*Panicum*). En este caso el rendimiento fue menos variable entre un corte y otro con promedio entre 170 y 176 g/m<sup>2</sup>. Que al igual que las demás especies está por debajo del rendimiento normal que esta alrededor de 0,5 y 1,2 kg/m<sup>2</sup>. Se debe tomar en cuenta que aun siendo bajo es importante rescatar que existe crecimiento aun a las adversidades de las condiciones extremas del temporal de sequía que a pesar de alguna practica de manejo es insuficiente para alcanzar niveles aceptables de producción. Con referencia a la hoja su longitud estuvo entre 62.5 y 66.7 cm y un ancho de hoja de alrededor de 2,1 cm. En estas variables se tiene similar condición a las

demás especies del mismo género. El número de nudos es consistente con el número de hojas por planta.

**Tabla 7.** Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Tanzania.

Parámetros	Cortes realizados			
	1	2	3	4
Biomasa verde (g/m <sup>2</sup> )	173,5±2,6	170±2,7	170,5±5,4	176±2,06
Longitud de la hoja (cm)	66,23±1,17	65,5±2,4	66,7±2,6	62,5±1,3
Ancho de la hoja (cm)	2,1±0,2	2,15±0,24	2,15±0,24	2,2±0,26
Numero de hojas/planta	5,3±0,9	4,75±0,9	4,5±0,6	5,0±0,8
Altura de planta (cm)	40,58,2±2,67	45,2±2,6	41,05±3,5	42,7±2,7
Números de nudos/planta	4,5±0,6	4,7±0,9	5,0±0,8	4,25±0,5
Desviación estándar ±				

**Fuente:** Elaboración propia.

### Pasto Mulato

El pasto Mulato es un material híbrido del género *Brachiaria* de mejores condiciones que las demás especies del género. El rendimiento de este pasto presento un 40% más de los materiales evaluados del mismo género, lo que indica que se adapta bien a las condiciones de donde se desarrolló el ensayo. En promedio alcanzo una biomasa de 250 g/m<sup>2</sup>. Con un rango entre los cortes realizados entre 243 y 266 g/m<sup>2</sup>. Aunque las diferencias de longitud de hoja y altura de planta son similares que las anteriores especies evaluadas. Por lo que, la diferencias está en la cantidad de macollos presente en cada sepa. Las demás características como numero de hojas y nudos son consistentes y relacionados. Vale destacar que en evaluaciones en pasto Mulato II (*Urochloa híbrido*) se reporta que existe mayor población de tallos cuando el pastoreo o corte se realiza a los 15 cm de altura, comparados con una intensidad de 10 cm (Aniano *et al.*, 2022).

**Tabla 8.** Valores promedios de las variables evaluadas del pasto Mulato.

Parámetros	Cortes realizados			
	1	2	3	4
Biomasa verde (g/m <sup>2</sup> )	243±41,9	250±26,5	266,2±20,3	245.3±10,4
Longitud de la hoja (cm)	69,5±1,3	62,3±3,4	65,7±6,6	65,3±3,3
Ancho de la hoja (cm)	2,0±0,08	2,23±0,13	1,98±0,2	2,2±0,26
Numero de hojas/planta	5,0±0,5	4,75±0,9	4,5±0,6	5,0±0,8
Altura de planta (cm)	50,7±1,7	53,0±4,6	50,25±5,5	53,6±6,7
Números de nudos/planta	4,5±0,5	4,7±0,6	5,0±0,5	4,75±0,5

Desviación estándar ±

**Fuente:** Elaboración propia.

## **CAPITULO III**

### **PROPUESTA**

#### **3.1 Título de la propuesta**

Una vez elaborado el proyecto de investigación de Influencia del tiempo de corte sobre el rendimiento en ocho especies de pastos en el cantón Chone, como un medio de información para estudiantes, docentes y productores, se propone una guía del Manejo de los pastos en épocas de secano.



## GUÍA SOBRE EL MANEJO DE PASTOS

### Manejo de suelos

Se deben realizar estudios edáficos de cultivos de pastos, determinando que suelos se tienen y así saber las necesidades para su incorporación, también sobre sus exigencias climáticas, de fertilidad e instalaciones por sobre siembra. Esto es importante para conocer la resistencia a la defoliación de los pastos, el pisoteo de los animales y la capacidad de campo. En otras palabras, se deben manejar suelos fértiles con las condiciones favorables para tener la especie adecuada y darle una adecuada alimentación al ganado.

### Riego

Para un buen crecimiento y desarrollo de los pastos se deben manejar riegos adecuados, por lo menos una vez por semana que lleguen a capacidad de campo, el riego es importante para cualquier cultivo. Rizzardini (2021) alude que se debería aplicar por lo menos 10 litros/m<sup>2</sup> en producciones de pastizales. Los productores deben tener presente que conviene tener manejos de sistemas de riego para que las condiciones morfológicas de los pastos mejoren.





## **Fertilización**

De igual manera se debe fertilizar los pastos según sus necesidades, se sugiere que después de la salida del ganado en 3 a 4 días se deben aplicar nutrientes N, P y K (50 kilos/ha) ya que es una de las prácticas de manejo que ayuda a obtener buenos resultados en sus características morfológicas. Además, con la fertilización ayudamos a las necesidades nutricionales de las plantas, reponemos y corregimos deficiencias de nutrientes del recurso suelo. Realizando este manejo se obtiene mayor contenido de producción de biomasa de materia verde.

## **Tiempo de corte**

Se debe manejar un adecuado tiempo de corte según la especie del pasto, que varia entre los 90 -120, el agricultor debe conocer la edad precisa del pasto para tener la maxima cantidad de proteína y menos porcentaje de fibra, es decir si el pasto envejece aumentara la fibra y baja la proteína. Por lo tanto, es bueno realizar el corte si el forraje posee una buena producción de materia verde o seca para que sea nutritivo para el animal. De igual manera debe conocer sobre la sanidad de los pastos para prevenir enfermedades o presentar problemas futuros al ganado.

## **CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

Las conclusiones se basaron en los hallazgos encontrados y se concluye lo siguiente:

- El tiempo de corte no fue el adecuado para alcanzar rendimientos óptimos en todas las especies evaluadas ya que la biomasa estuvo por debajo del rango de producción esperado.
- Las características morfológicas de los ocho pastos evaluados presentaron variaciones entre los cortes realizados y por el tiempo de corte el desarrollo vegetativo no se alcanzó a plenitud.
- Las especies de mayor rendimiento estuvo el pasto King grass y Mulato con promedios alrededor de 610 y 250 g/m<sup>2</sup>.

### **Recomendaciones**

Mediante las conclusiones ejecutadas es posible recomendar lo siguiente:

- Se sugiere investigar las características morfológicas de las ocho especies de pasto sobre el tiempo de corte en época de lluvia para comparar los resultados.
- De igual manera se recomienda realizar análisis de suelo y de agua para conocer que pasto se puede implementar en los predios productivos de los ganaderos.
- Se sugiere que los productores manejen mejor las actividades del suelo, riego, fertilización y tiempo de corte como se propone en la propuesta de la investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón , R., Herrera, J., Rey, Á., Pérez, J., & Hernández , G. (2014). Producción de King Grass como alimento para el ganado vacuno con riego por aspersión de baja intensidad. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 23(2). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-00542014000200007#:~:text=El%20King%20Grass%2C%20es%20un,G+rass%2C%20como%20la%20especie%20de](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542014000200007#:~:text=El%20King%20Grass%2C%20es%20un,G+rass%2C%20como%20la%20especie%20de)
- Ancido, N., & Pérez, J. (2012). Producción de biomasa y concentración de nutrientes en el pasto cubano (Pennisetum purpureum x P. tiphoides) CV CT – 115. Finca la Tigra, Cárdenas, Rivas, Nicaragua. *Facultad de Ciencia Animal*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf61a552.pdf>
- Argel , P., Miles , J., Guiot , J., & Lascano , C. (s/f). Cultivar Mulato (Brachiaria híbrido CIAT 36061) Gramínea de alta producción y calidad forrajera para los trópicos. *CIAT*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/132682261.pdf>
- Aniano , H., Maldonado , M., Gasga , L., Pelaez , U., Hernández , J., & Rojas , A. (2022). Características estructurales de pastos: Mulato II, Convert 330 y Convert 431 (Urochloa híbrido). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(5). Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v13n5/2007-0934-remexca-13-05-863.pdf>
- Arce , B., Peña , A., & Cárdenas , E. (2013). Sistema de apoyo a la toma de decisiones para la selección de especies forrajeras (STDF) en función de la oferta ambiental en Colombia. *Corpoica.*, 14(2), 215-229.
- Barén, J., & Centeno, L. (2017). Valores Nutritivos del pasto Cuba OM-22 (Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum), sometido a cuatro intervalos de corte en el valle del río carrizal. *ESPAM MFL*. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/649/1/TA70.pdf>
- Cerdas, R., & Vallejos, E. (2012). Comportamiento productivo de varios pastos tropicales a diferentes edades de cosecha en Guanacaste, Costa Rica.

- InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 13(26), 6-22. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/666/66624662001.pdf>
- Conrado, C. (2015). "COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO MOMBASA (*Panicum maximum* cv.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANÁ". *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3525/1/T-UTC-00803.pdf>
- Cortes, D., & Olarte, O. (2018). Pasto de corte king grass morado (*Pennisetum Purpureum* x *Pennisetum Typhoides*), una esperanza forrajera en la colonia agrícola de Acacias. *ECAPMA-Working papers*, 2(1). Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/e63e/17e2f3be9708573c41b913a4d1cf3fa4288e.pdf>
- Dávila, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12(Ext), 180-205. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>
- Díaz , M., Hernández , J., & Gómez , C. (2020). Impacto del régimen pluvial en la composición química, digestibilidad y producción de metano de *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitch. *Scientia Agropecuaria*, 11(2), 147. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v11n2/2077-9917-agro-11-02-147.pdf>
- El Productor . (3 de Enero de 2020). *Propiedades físicas del suelo*. Obtenido de <https://elproductor.com/2020/01/propiedades-fisicas-del-suelo/>
- Eleuterio , S., Joaquín , B., Joaquín , S., & Gómez , A. (2020). Producción de semilla de pasto guinea (*Megathyrsus maximus* cv. Mombaza); densidad de siembra y su efecto en el rendimiento y calidad. *Agroproductividad*, 13(4), 41-46. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/jocadena,+con-6%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/jocadena,+con-6%20(1).pdf)
- Estrada, C. (2013). Comportamiento Agronómico del pasto Marandú bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres Cordero. *Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias*. Obtenido de

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/175/T-UTB-FACIAG-AGR-000051.pdf?sequence=6&isAllowed=y#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Gonzales%20manifiesta%20que%20las,de%20material%20que%20se%20ten ga.>

- FAO. (2010). Sistematización de prácticas para el aprovechamiento de Recursos Naturales en la cuenca del Chone. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/am029s/am029s.pdf>
- FAO. (2022). Producción pecuaria en América Latina y el Caribe. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/es/>
- Ferrufino , A., Mora, D., & Villalobos , L. (2022). Biomasa y bromatología del pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) con cinco períodos de rebrote. *Agronomía Mesoamericana*, 33(2). Obtenido de [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v33n02\\_47746.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v33n02_47746.pdf)
- FINKEROS . (25 de Enero de 2013). *Abc del finkero* . Obtenido de king grass: <https://abc.finkeros.com/king-grass-penisetum-purpureun/>
- FINKEROS. (9 de Abril de 2013). Pasto estrella africana. *AGRICULTURA / VETERINARIA Y PRODUCCIÓN ANIMAL*. Obtenido de <https://abc.finkeros.com/pasto-estrella-africana/#:~:text=El%20pasto%20estrella%20africana%20se,sembrar%20los%20tallos%20al%20voleo.>
- Flores, E., Miranda , M., & Villasís , M. (2017). El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. *Estadística inferencial. Revista alergia México*, 64(3). Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-91902017000300364](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902017000300364)
- Gálvez, L. (2021). *Past alemán - E chynochloa polystachya*. Obtenido de Portal Mundo Pecuario: [https://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/pasto\\_aleman-1046.html](https://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/pasto_aleman-1046.html)

- Garcés, H. (2000). Investigación Científica. *Abya - Yala*. Obtenido de [https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1356&context=abya\\_yala](https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1356&context=abya_yala)
- Gómez , E., Fernando , D., Aponte , G., & Betancourt, L. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81(184), 15-163. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/496/49630405022.pdf>
- Gómez , M., Navarro , O., & Pérez, A. (2016). Evaluacion de la frecuencias de corte del pasto guinea mombaza (*Megathyrus maximus*, Jacq), en condiciones de sol y sombra natural en el municipio de Sampués, Sucre-Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 283-292. Obtenido de <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/383/425>
- Gonzalez, K. (19 de Julio de 2017). *Pasto Guinea Mombasa (Panicum máximum, Jacq)*. Obtenido de Zoovet es mi pasión: <https://zoovetesmipasion.com/pastos-y-forrajes/tipos-de-pastos/pasto-guinea-mombasa-panicum-maximum-jacq>
- Google Earth. (2022). El globo terráqueo más completo. Obtenido de <https://earth.google.com/web/>
- Guevara , G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 163-173. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-MetodologiasDeInvestigacionEducativaDescriptivasEx-7591592.pdf>
- Guiot, J. (2016). Pasto mulato ii (*brachiaria hibrido*): excelente alternativa para producción de carne y leche en zonas tropicales. *Agrovet Market, Lecheria*. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/pasto-mulato-brachiaria-hibrido-t32912.htm>
- Haro, R. (2003). Primer informe sobre recursos Zoogeneticos Ecuador. *Ministerio de Agricultura y Ganaderia*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/a1250e/annexes/CountryReports/Ecuador.pdf>

- Hernández , M. (1981). Pasto Estrella (Cynodon nlemfuensis). *Ecuared* , 4(2).  
Obtenido de [https://www.ecured.cu/Pasto\\_estrella](https://www.ecured.cu/Pasto_estrella)
- Hernández, M. (1981). Pasto estrella. *Ecuared*, 4(2). Obtenido de [https://www.ecured.cu/Pasto\\_estrella](https://www.ecured.cu/Pasto_estrella)
- INTA. (2016). Manual del Protagonista Pasto y Forraje. *Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria*. Obtenido de <http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2017/07/conceptos-de-pasto-pastura-y-forraje.html>
- León , R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). Siembra y producción de pasturas. *Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021%20\(13\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021%20(13).pdf)
- López , M., Rojas , A., & Castillo, M. (2019). Efecto de la sustitución de King grass (Cenchrus purpureus) por yuca (Manihot esculenta crantz) sobre la calidad nutricional del ensilaje. *Nutrición Animal Tropical*, 13(2), 21-42. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-EfectoDeLaSustitucionDeKingGrassCenchrusPurpureusP-7136800.pdf>
- López , V. (2015). Efecto de la Fertilización de mantenimiento en el segundo año de establecida una pastura sobre su dinámica poblacional y algunas características del suelo en el CADET, Pichincha. *Universidad Central del Ecuador*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4790/1/T-UCE-0004-22.pdf>
- López, E., & Rodríguez, N. (2011). Efectos de la fertilización y altura de corte sobre el rendimiento del pasto alemán (Echinochloa polystachya). Puerto Diaz-Juigalpa, Nicaragua 2009-2010. *Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/1428/1/tnf041864e.pdf>
- Ludeña, J. (8 de Enero de 2020). Minagri recomienda para un manejo adecuado de pastos y forrajes. *Agro Rural*. Obtenido de [https://www.agrorural.gob.pe/minagri-recomienda-cuidados-y-](https://www.agrorural.gob.pe/minagri-recomienda-cuidados-y-mantenimiento-para-un-buen-pasto-y-)





<https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-marandu-brachiaria-brizantha-cv-marandu/>

- Martínez, F. (2019). *Pasto Guinea Tanzania (Panicum maximum cv. Tanzania)*. Obtenido de Ficha Técnica: <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-guinea-tanzania/#:~:text=El%20Pasto%20Guinea%20Tanzania%20en,en%20la%20%C3%A9poca%20de%20lluvias.>
- Martínez, F. (7 de Enero de 2020). *Pasto King Grass Morado (Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides)*. Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-corte/pasto-king-grass-morado/#:~:text=El%20Pasto%20King%20Grass%20Morado,2.5%20%E2%80%93%20metros%20de%20alto.>
- Maya, M., Germán , E., Durán , C., Carlos , V., & Ararat , J. (2005). Valor nutritivo del pasto estrella solo y en asociación con leucaena a diferentes edades de corte. *Acta Agronómica*, 54(4). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1699/169920341006.pdf>
- Méndez , R., Fernández , J., & Yáñez , E. (2019). Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción y composición de *Cynodon plectostachyus*. *Revista Veterinaria*, 30(1), 48-53. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/3899-12455-1-PB.pdf>
- Melo, J., Santos, A., Almedia, J., & Morais , R. (2009). Desenvolvimento e produtividade dos capins mombaça e marandu cultivados em dois solos típicos do Tocantins, com diferentes regimes hídricos. *Revista Bras. Saúde Prod*, 10(4), 786-800. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/pasto%20estrella%20ESPAMCIENCIA.pdf>
- Molino, S. (2016). El método de análisis y síntesis y el descubrimiento de Neptuno. *Universidad de Antioquia, Estudios de Filosofía*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3798/379853583003/html/>
- MTCC. (2013). Memoria Técnica del cantón Chone. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL\\_DEL\\_PDOT\\_CANTONAL/MANABI/CHONE/IEE/MEMORIAS\\_TECNICAS/mt\\_chone\\_geomorfologia.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/MANABI/CHONE/IEE/MEMORIAS_TECNICAS/mt_chone_geomorfologia.pdf)

- Oliva , M., Rojas, D., Morales, A., Oliva , C., & Oliva, M. (2015). Contenido nutricional, digestibilidad y rendimiento de biomasa de pastos nativos que predominan en las cuencas ganaderas de Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba, Amazonas, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 6(3). Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-99172015000300007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172015000300007)
- Palacios, E. (2011). INTRODUCCIÓN DEL PASTO MULATO II (BRACHIARIA HÍBRIDO CIAT 36087) A LA REGIÓN SAN MARTÍN, PERÚ. *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas\\_cultivadas\\_meg\\_atermicas/168-Mulato\\_II.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_meg_atermicas/168-Mulato_II.pdf)
- Patiño, R., Gómez , R., & Navarro , O. (2018). Calidad nutricional de Mombasa y Tanzania (*Megathyrus maximus*, Jacq.) manejados a diferentes frecuencias y alturas de corte en Sucre, Colombia. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 13(1), 17-30. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3214/321457137003/html/>
- Pérez, B., & Lascano, C. (1992). Pasto Humidicola (*Brachiaria humidicola*) Rendle Schweick. *Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)*(181), 20. Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/31581/38489\\_20798.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/31581/38489_20798.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ramírez , O., Hernández , A., Carreiro da Silva , S., Pérez, J., Enriquez , J., Quero A, . . . Cervantes , A. (2009). Acumulación de forraje, crecimiento y características estructurales del pasto Mombaza (*Panicum maximum* Jacq.) cosechado a diferentes intervalos de corte. *Técnica Pecuaria en México*, 47(2), 209-213. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/613/61312116008.pdf>
- Ramírez, J., Zambrano, D., Campuzano , J., Verdecia, D., Chacón, E., Arceo, Y., . . . Uvidia , H. (2017). El clima y su influencia en la producción de los pastos. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(6), 1-12. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651420007.pdf>

- Ramírez, O., Hernández , A., Carneiro de Silva, S., Pérez, J., Jacaúna de Souza, S., Castro , R., & Enriquez, J. (2010). Características morfogénicas y su influencia en el rendimiento del pasto Mombaza, cosechado a diferentes intervalos de corte. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12(2), 303-311. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/939/93913070011.pdf>
- Reyes , J., Mñendez , Y., Verdecia , D., Luna , R., Hernández , L., & Herrera , R. (2018). Componentes del rendimiento y composición bromatológica de tres variedades de Brachiaria en la zona El Empalme, Ecuador. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 52(4). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2079-34802018000400435&lng=es&nrm=iso&tlng=es#:~:text=al%20estudiar%20la%20Brachiaria%20humidicola,lluvia%20y%20cada%2028%20d.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802018000400435&lng=es&nrm=iso&tlng=es#:~:text=al%20estudiar%20la%20Brachiaria%20humidicola,lluvia%20y%20cada%2028%20d.)
- Scordia , D., Testa , G., Cosentino , S., Copani, V., & Patané, C. (2015). Soil water effect on crop growth, leaf gas exchange, water and radiation use efficiency of *Saccharum spontaneum* L. ssp. *aegyptiacum* (Willd.) Hackel in semi-arid Mediterranean environment. *Italian Journal of Agronomy*, 10, 185-191. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/pasto%20estrella%20ESPAMCIENCIA.pdf>
- Santos , P., Cruz , P., Araujo , L., Pezzopane , J., Valle , D., & Pezzopane , G. (2013). Response mechanisms of *Brachiaria brizantha* cultivars to water deficit stress. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(11), 767-773.
- Sánchez , & Álvarez. (2003). Gramíneas de corte. *Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en la producción de ganado de doble propósito bajo confinamiento con caña panelera como parte de la dieta*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/a1564s/a1564s04.pdf>
- Sánchez , G. (2020). Riqueza de especies, clasificación y listado de las gramíneas (Poaceae) de México. *Acta botánica Mexicana*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-71512019000100104](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-71512019000100104)
- Santiago, M., Honorato, J., Quero, A., Hernández, A., López , C., & López, I. (2016). Biomasa de *Urochloa brizantha* cv. Toledo como materia prima

para la producción de bioetanol. *Agrociencia*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952016000600711](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000600711)

Suárez, J. (2020). ESTABLECIMIENTO DEL PASTO MARANDÚ (*Brachiaria brizantha*). *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/escuela-superior-politecnica-de-chimborazo/pastos-de-clima-calido/establecimiento-del-pasto-marandu-brachiaria-brizantha/9252313>

Torres , F. (2014). Pastos y forrajes. *Educación, Tecnología y Empresariales*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/pipe69/pastos-y-forrajes-30982692>

Vallejo , A., & Zapata, F. (6 de Enero de 2020). King Grass – *Saccharum sinense* Roxb. *Forestal Maderero*. Obtenido de <https://www.forestmaderero.com/articulos/item/king-grass-saccharum-sinense-roxb.html>

Velasco , M., Hernández , A., Vaquera , H., Martínez, J., Hernández , P., & Aguirre , J. (2018). Análisis de crecimiento de Pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) cv. Mombasa. *REVISTA MVZ CÓRDOBA*(23). Obtenido de <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/1415/pdf>

Vergara , J., Rodríguez , Á., Navarro , C., & Atencio , Á. (2006). pastos tropicales presentan altos contenidos de carbohidratos estructurales, mientras que son bajos en contenido de nitrógeno, carbohidratos no estructurales, lípidos y minerales esenciales, tanto para el animal como para los microorganismos ruminales. *Revista Científica*, 16(6). Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-22592006000600011](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592006000600011)

## ANEXOS

**Anexo 1.** Manejo de las características morfológicas de los pastos.



**Anexo 2.** Altura de los pastos.



**Anexo 3.** Midiendo el ancho de las hojas de las 8 especies de pastos antes mencionados



**Anexo 4.** Midiendo el largo de las hojas de las 8 especies de pastos



## Anexo 5. Rendimiento de las 8 especies de pastos



## Anexo 6. Aforo de las 8 especies de pastos





**Anexos 7.** Especies de pasto que se tomaron en la investigación.



**Anexos 8.** Pasto alemán (*Echinochloa polystachya* H.B.K.)



**Anexos 9.** Pasto King Grass (*Pennisetum Purpureum*)





**Anexos 10.** Pasto Marandú (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú)



**Anexos 11.** Pasto Mulato (*Brachiaria* híbrido).



**Anexos 12.** Pasto Mombaza (*Panicum maximum* cv. Mombasa)



**Anexos 13. Pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*)**



**Anexos 14. Pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*)**



**Anexo 15.- Resultado del pasto Estrella**

<b>Características morfológicas</b>						
<b>Pasto Estrella</b>						
<b>Corte</b>	<b>Biomasa verde (gr/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Longitud de la hoja (cm)</b>	<b>Ancho de la hoja (mm)</b>	<b>Numero de hojas/planta</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Números de nudos/planta</b>
1	80	8.3	4	8	50	8
1	78	9	5	7	60	7
1	84	10	4	9	45	4
1	81	12	6	7	47	5
2	75	7	5	8	75	5
2	77	12	7	7	60	6
2	69	9	4	6	58	7
2	81	7	5	5	62	7
3	85	9	4	9	70	6
3	83	10	6	7	53	5
3	80	12	4	8	60	8
3	75	11	5	4	58	9
4	84	10	4	4	51	7
4	86	9	4	7	45	7
4	79	8	5	6	40	5
4	78	10	6	5	39	6

**Anexo 15.- Resultado del pasto Mombaza**

<b>Características morfológicas</b>						
<b>Pasto Mombaza</b>						
<b>Corte</b>	<b>Biomasa verde (gr/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Longitud de la hoja (cm)</b>	<b>Ancho de la hoja (cm)</b>	<b>Numero de hojas/planta</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Números de nudos/planta</b>
1	180	58.1	2.6	5	80.8	5
1	182	60	2	6	78	5
1	177	59	2.4	5	79	6
1	182	55	1.9	6	75	7
2	186	63	3	7	86	8
2	174	64	2.4	5	82	4
2	178	59	2.5	6	84	5
2	179	63	2.8	7	86	7
3	184	61	2.3	5	79	6
3	190	64	2.4	4	78	5
3	184	65	2.2	5	81	6
3	183	59	2	4	80	5
4	184	58	1.9	4	79	7
4	175	61	2.1	7	78	7
4	173	63	2.5	6	81	5
4	171	62	2.3	5	80	6

**Anexo 16.- Resultado del pasto Tanzania**

<b>Características morfológicas</b>						
<b>Pasto Tanzania</b>						
<b>Corte</b>	<b>Biomasa verde (gr/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Longitud de la hoja (cm)</b>	<b>Ancho de la hoja (cm)</b>	<b>Numero de hojas/planta</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Números de nudos/planta</b>
1	170	65.9	2.10	4	81.3	4
1	175	67	2	6	78	4
1	173	68	2.4	5	79	5
1	176	64	1.9	6	84	5
2	174	63	2.1	4	86	6
2	172	64	2	5	85	4
2	169	67	2.5	6	84	5
2	168	68	2	4	86	4
3	170	69	2.3	5	79	6
3	172	64	2.4	4	78	5
3	169	65	1.9	5	81	4
3	171	69	2	4	86	5
4	176	64	1.9	4	86	4
4	174	61	2.1	5	84	4
4	179	63	2.5	6	81	5
4	176	62	2.3	5	80	4

**Anexo 17.- Resultado del pasto King grass**

<b>Características morfológicas</b>						
<b>Pasto King grass</b>						
<b>Corte</b>	<b>Biomasa verde (gr/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Longitud de la hoja (cm)</b>	<b>Ancho de la hoja (cm)</b>	<b>Numero de hojas/planta</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Números de nudos/planta</b>
1	506	94.4	3	5	100	5
1	600	96	3.2	5	78	4
1	556	97	3.5	4	79	5
1	620	100	2.9	6	84	5
2	720	90	2.7	4	86	6
2	640	91	3.1	5	85	4
2	598	89	3	5	84	5
2	530	93	2.4	4	86	4
3	495	91	2.6	5	79	6
3	570	84	2.9	4	78	5
3	720	95	2.8	4	81	4
3	600	93	2.7	4	86	5
4	560	87	2.6	4	86	4
4	530	86	2.7	5	84	4
4	706	92	2.4	6	81	5
4	680	94	2.6	5	80	4

**Anexo 18.- Resultado del pasto Humidicola**

<b>Características morfológicas</b>						
<b>Pasto humidicola</b>						
<b>Corte</b>	<b>Biomasa verde (gr/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Longitud de la hoja (cm)</b>	<b>Ancho de la hoja (cm)</b>	<b>Numero de hojas/planta</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Números de nudos/planta</b>
1	120	36	1.3	4	49	4
1	125	33	1.2	4	50	4
1	123	31	1.3	4	51	5
1	120	38	1.1	5	48	5
2	126	40	0.9	4	50	4
2	124	32	1.2	5	47	4
2	116	33	1.2	5	50	5
2	121	34	1.1	4	47	4
3	117	38	0.9	5	49	6
3	118	34	1.1	5	51	5
3	124	31	1.2	4	53	4
3	119	36	1.3	4	48	5
4	128	37	1.1	6	53	5
4	124	38	0.9	5	54	4
4	117	39	1.2	6	48	4
4	118	32	1.1	5	49	4

**Anexo 19.- Resultado del pasto Alemán**

<b>Características morfológicas</b>						
<b>Pasto alemán</b>						
<b>Corte</b>	<b>Biomasa verde (gr/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Longitud de la hoja (cm)</b>	<b>Ancho de la hoja (cm)</b>	<b>Numero de hojas/planta</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Números de nudos/planta</b>
1	150	40	1.5	4	67	4
1	152	44	1.4	4	65	4
1	148	42	1.3	5	62	4
1	156	39	1.2	5	58	5
2	154	41	1.3	4	60	4
2	152	38	1.2	4	62	4
2	151	39	1.2	5	63	5
2	147	37	1.5	4	64	4
3	148	39	1.5	4	66	5
3	152	40	1.4	5	63	5
3	149	42	1.3	4	59	4
3	150	43	1.3	4	64	4
4	153	45	1.5	5	63	5
4	147	42	1.4	5	61	4
4	152	39	1.3	4	63	4
4	149	41	1.4	5	58	4



**Anexo 20.- Resultado del pasto Marandú**

<b>Características morfológicas</b>						
<b>Pasto Marandú</b>						
<b>Corte</b>	<b>Biomasa verde (gr/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Longitud de la hoja (cm)</b>	<b>Ancho de la hoja (cm)</b>	<b>Numero de hojas/planta</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Números de nudos/planta</b>
1	160	53	2.5	4	58	4
1	155	56	2.2	4	59	5
1	162	57	1.9	5	60	4
1	163	52	2.3	5	61	4
2	163	51	2.4	4	56	5
2	162	55	2.1	4	53	4
2	159	52	2.2	4	54	5
2	158	51	2	5	56	5
3	157	49	2.3	4	59	4
3	161	48	2.1	5	53	4
3	160	51	2.1	4	53	5
3	162	53	1.9	4	57	4
4	159	54	2.2	5	61	5
4	160	56	2.3	4	63	4
4	161	57	2	4	58	4
4	163	49	2.6	5	58	4

**Anexo 21.- Resultado del pasto Mulato**

<b>Características morfológicas</b>						
<b>Pasto Mulato</b>						
<b>Corte</b>	<b>Biomasa verde (gr/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Longitud de la hoja (cm)</b>	<b>Ancho de la hoja (cm)</b>	<b>Numero de hojas/planta</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Números de nudos/planta</b>
1	500	41	2	3	53	3
1	530	40	2	3	51	3
1	542	39	1.9	4	50	3
1	600	38	2.1	4	49	4
2	523	40	2.4	3	54	3
2	580	44	2.2	4	53	4
2	560	43	2.2	4	54	3
2	530	42	2.1	3	51	3
3	541	37	1.9	4	49	4
3	563	36	2	3	53	3
3	590	41	2.1	4	48	3
3	571	43	1.9	4	51	4
4	536	44	2	3	50	3
4	541	37	2	4	49	4
4	560	38	1.9	4	52	3
4	544	42	1.9	3	53	4