



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

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL PASTO *Panicum maximum* cv. TANZANIA, EN DIFERENTES EDADES DE CORTE EN LA COMUNA SAN RAFAEL PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Adrian Armando Alay Pincay

**LA LIBERTAD, 2021**



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

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL PASTO *Panicum maximum* cv. TANZANIA, EN DIFERENTES EDADES DE CORTE EN LA COMUNA SAN RAFAEL PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Adrián Armando Alay Pincay

**Tutora:** Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla Ph. D

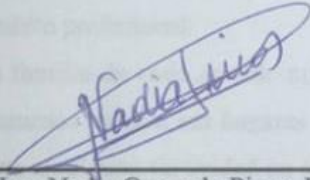
**LA LIBERTAD, 2021**

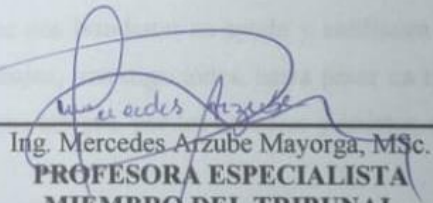
AGRADECIMIENTOS

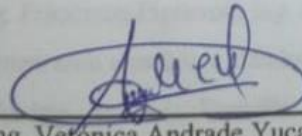
**TRIBUNAL DE GRADO**

Trabajo de Integración Curricular presentado por **ADRIAN ARMANDO ALAY PINCAY** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **DEFENSA** el: 14/02/2022

  
Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D  
**DIRECTORA DE CARRERA**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

  
Ing. Mercedes Arzube Mayorga, MSc.  
**PROFESORA ESPECIALISTA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

  
Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D  
**PROFESORA TUTORA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

  
Ing. Ana Villalta Gómez  
**SECRETARIA**

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios por haberme permitido lograr este objetivo, a mi madre y toda mi familia que sin temor confiaron en mí, siendo el pilar fundamental de mi vida y del esfuerzo de salir adelante, ya que estuvieron dándome ánimos en los momentos más difíciles de mi carrera universitaria fueron la pieza fundamental para no darme por vencido y conseguir lo que todo joven anhela ser un profesional y crecer día a día en su entorno.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) que me brindó la oportunidad de formarme académicamente, donde aprendí muchas cosas interesantes que me servirán en el diario vivir, así mismo a los docentes que fueron los que me brindaron sus conocimientos y experiencias vividas que son las que te permiten encaminarte mejor en el ámbito profesional.

A la familia de cada uno de mis amigos, que nos brindaron su ayuda y confianza en permitirnos pasar a sus hogares a realizar trabajos, investigaciones, hasta pasar un rato ameno en alguna festividad en compañía de mis amigos, por los consejos y ánimos que nos brindaron día a día.

A mis amigos Carlos, Genesis, Evelyn, Erick, Antonio, Paola, Fanny, Edwin, Zully que siempre me brindaron su ayuda en momentos que ya no quería seguir por diferentes factores, y que formaron parte de mi segunda familia dentro de este ciclo.

Al Ing. Julio Villacres, ya que me brindo la confianza y permitió realizar el trabajo de investigación dentro de la finca a su cargo permitiendo el uso de herramientas, accesorios. Ing. Francisco Figueroa, Ing. Jorge Yagual Salcedo, quienes fueron los que me ayudaron e inspiraron a estudiar, dándome conocimientos previos a la carrera.

A la Ing. Andrade Yucailla Verónica Cristina, Ph. D., docente de la universidad por brindarme su apoyo y tenerme la paciencia más grande del mundo, por ser mi guía en el desarrollo de la investigación, ya que con su tutoría se culminó el trabajo de investigación de una manera técnica y eficiente.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación va dedicado a Dios, a mi madre Nancy Pincay Castillo, a mis hijos Alexis y Thayli junto a Johanna Lucas Choez, que han sido fuente de inspiración y superación en el tiempo de mi carrera universitaria, dándome ánimos, apoyo incondicional cada día hasta poder lograr este objetivo y así poder cumplir este sueño tan anhelado.

También va dedicado a mis hermanas María, Daniela, Dennisse, Mayli, para que les sirva de inspiración y puedan cumplir sus sueños, y vean que con esfuerzo y perseverancia pueden alcanzar cualquier cosa que ellas se lo propongan.

A las personas que siempre llevo en mi corazón como son mis abuelos José Pincay Ch. y Benita Castillo M., fueron aquellos que me dieron sus enseñanzas del valor a la vida, el respeto a los demás, la humildad que se debe de tener en donde quiera que nos encontremos, el no tener temor a nada y seguir adelante a ellos le dedico este trabajo.

**Adrian Armando Alay Pincay**

## RESUMEN

La investigación fue realizada en la provincia y cantón Santa Elena, comuna San Rafael, el objetivo de estudio fue evaluar el comportamiento agronómico del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania, en diferentes edades de corte. El experimento tuvo una duración de 75 días y se tomaron datos de su desarrollo cada 15 días, las variables de estudio fueron: altura de la planta, ancho, número y largo de las hojas, producción de FV t/ha<sup>-1</sup>, producción MS t/ha<sup>-1</sup>, se realizaron 4 edades de corte 30, 45, 60, 75 días. En la distribución de los tratamientos se empleó un diseño completamente al azar, para determinar la diferencia entre los tratamientos se aplicó una prueba de Tukey al 95%. Los resultados muestran que las variables; largo, ancho de la hoja, altura de la planta (cm), presentan diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre los tratamientos, para el número de hojas presento diferencias significativas ( $P < 0.05$ ); con mayor desarrollo a los 75 días de edad donde se obtuvo un largo 87.49, ancho 2.94 de la hoja y altura 145.75 de la planta (cm). En lo que respecta la producción de FV t/ha<sup>-1</sup> los resultados presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre las edades de corte teniendo mayor producción a los 75 días y con menor resultado a los 30 días de edad. Lo que indica que el pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania, a los 75 días de edad se obtiene mayor número de hojas, mayor altura de la planta, teniendo como resultado mayor biomasa vegetal que servirá para la alimentación de los animales.

**Palabras claves:** Biomasa vegetal, corte, forraje, producción, pasto.

## ABSTRACT

The research was carried out in the province and canton of Santa Elena, municipality of San Rafael, the objective of the study was to evaluate the agronomic behavior of the *Panicum maximum* cv. Tanzania, at different ages of court. The experiment lasted 75 days and data on its development were taken every 15 days. The study variables were: plant height, leaf width, number and length, VF/t-ha production, MS/t-ha production, 4 cutting ages 30, 45, 60, 75 days. A completely random design was used in the distribution of the treatments, and a 95% Tukey test was applied to determine the difference between the treatments. The results show that the variables; length cm, width of the leaf cm, height cm of the plant, present highly significant differences ( $P < 0.01$ ) between treatments, for the number of leaves presented significant differences ( $P < 0.05$ ); with greater development at 75 days of age where was obtained a length 87.49 cm, width 2.94 cm of the leaf and height 145.75 cm of the plant. Regarding the production of FV/t-ha, the results showed highly significant differences ( $P < 0.01$ ) between the cutting ages, having higher production at 75 days and lower results at 30 days of age. Indicating that the grass *Panicum maximum* cv. Tanzania, at 75 days of age we get a greater number of leaves, a greater height of the plant, resulting in greater plant biomass that will be used for feeding the animals.

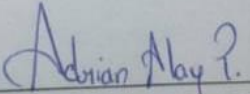
**Keywords:** Plant biomass, cutting, fodder, production, pasture.

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL PASTO *Panicum maximum* cv. TANZANIA, EN DIFERENTES EDADES DE CORTE EN LA COMUNA SAN RAFAEL PROVINCIA DE SANTA ELENA** y elaborado por **Adrian Armando Alay Pincay**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

### Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

  
\_\_\_\_\_  
Adrián Armando Alay Pincay





# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
Problema Científico: .....	3
Objetivo General:.....	3
Objetivos Específicos:.....	3
Hipótesis: .....	3
<b>CAPÍTULO 1. REVISIÓN DE BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
1.1    Definición de pastos y forrajes.....	4
1.2    Siembra del pasto .....	4
1.2.1    Tipos de materiales para la siembra.....	4
1.2.2    Tipos de siembra.....	5
1.2.3    Recomendaciones para la siembra.....	5
1.3    Resiembra de pasto.....	6
1.4    Selección de especies pastos .....	6
1.5    Nutrición del pasto .....	6
1.6    Pasto como alimento.....	7
1.7    Gramíneas forrajeras.....	7
1.7.1    Clasificación de las gramíneas .....	7
1.7.2    Morfología de las gramíneas .....	8
1.8    Importancia zootécnica de los pasto de gramíneas .....	9
1.9    Aprovechamiento del pasto disponible en la finca.....	9
1.9.1    Pastizales y potreros.....	9
1.10    Factores climáticos y manejo que afectan el crecimiento y la calidad de los pastos .....	10
1.10.1    Factores genéticos.....	10
1.10.2    Factores fisiológicos .....	10
1.10.3    Factores ambientales.....	11
1.10.4    Preparación de suelo para los pastos.....	11
1.10.5    Labranza cero o siembra directa.....	11
1.10.6    Labranza reducida.....	12

1.10.7	Labranza convencional .....	12
1.10.8	Principales gramíneas del Ecuador .....	13
1.11	Producción de forraje verde (FV) y materia seca (MS) del pasto .....	14
1.12	Pasto <i>Panicum máximo</i> cv. Tanzania .....	15
1.13	Clasificación taxonómica pasto <i>Panicum máximo</i> cv. Tanzania .....	15
1.14	Características del pasto Tanzania .....	16
1.15	Importancia del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania .....	16
1.16	Alimentación con pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania en ovinos, bovinos .....	16
1.17	Uso del pasto <i>Panicum máximo</i> cv. Tanzania .....	17
1.18	Adaptación del pasto <i>Panicum máximo</i> cv. Tanzania .....	17
1.19	Métodos de siembras del pasto <i>Panicum máximo</i> cv. Tanzania .....	17
1.19.1	Espeque o piquete .....	17
1.19.2	Siembra manual .....	17
1.19.3	Siembra en hileras.....	18
1.19.4	Siembra con fertilizadora de tres puntos .....	18
1.20	Establecimiento del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania .....	18
1.21	Valor nutricional del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania.....	18
1.22	Composición química del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania .....	19
1.23	Contenido de fibra .....	20
1.24	Semillas.....	21
1.25	Siembra .....	21
1.26	Fertilización del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania .....	21
1.27	Malezas del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania .....	22
1.28	Plagas del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania .....	22
1.29	Enfermedades del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania .....	22
1.30	Rendimiento del cultivo .....	22
1.31	Altura de la planta y peso de forraje.....	23
1.32	Largo y ancho de hoja.....	24
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>		<b>25</b>

2.1	Ubicación y descripción del sitio experimental .....	25
2.2	Materiales.....	25
2.2.1	Material vegetativo e insumo .....	25
2.2.2	Herramientas.....	25
2.2.3	Equipo de oficina.....	26
2.3	Metodología .....	26
2.3.1	Diseño experimental .....	26
2.3.2	Croquis experimental.....	26
2.3.3	Tratamientos.....	27
2.4	Tipo de investigación.....	27
2.4.1	Cultivo establecido .....	27
2.4.2	Control de malezas.....	27
2.4.3	Cosecha .....	27
2.5	Variables de estudio.....	27
2.5.1	Altura de la planta.....	28
2.5.2	Producción de FV por hectárea .....	28
2.5.3	Producción de MS por hectárea.....	28
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Comportamiento agronómico.....	29
3.2	Producción de (FV) forraje verde.....	31
3.3	Producción de MS .....	32
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>33</b>
Conclusiones .....		33
Recomendaciones.....		33
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación taxonómica de las gramíneas.....	8
<b>Tabla 2.</b> Clasificación taxonómica pasto <i>Panicum máximum</i> cv. Tanzania.....	16
<b>Tabla 3.</b> Composición química del pasto <i>Panicum maximun</i> cv. Tanzania en el periodo lluvioso. ....	19
<b>Tabla 4.</b> Composición química del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania, sobre el efecto a tres edades de corte 20, 25 y 30 días.....	20
<b>Tabla 5.</b> Contenido de fibra del pasto <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania, sobre el efecto a tres edades de corte 20, 25 y 30 días. ....	20
<b>Tabla 6.</b> Comportamiento agronómico y valor nutritivo de seis gramíneas forrajeras con fertilización química en el cantón Pichincha de la provincia de Manabí. ....	23
<b>Tabla 7.</b> Efecto simple en las variables peso de hoja, peso de tallo y relación hoja: tallo g en el comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto <i>Panicum máximum</i> cv. Tanzania, con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el Campo Experimental La Playita UTC – La Maná. ....	24
<b>Tabla 8.</b> Comportamiento agronómico del pasto <i>Panicum máximum</i> cv. Tanzania, en diferentes edades de corte en la comuna San Rafael provincia de Santa Elena. ....	29
<b>Tabla 9.</b> Producción de FV y MS del pasto <i>Panicum máximum</i> cv. Tanzania, en diferentes edades de corte en la comuna San Rafael provincia de Santa Elena. ....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa referencial de lugar de ensayo vista satelital.....	25
<b>Figura 2.</b> Croquis experimental .....	26
<b>Figura 3.</b> Comportamiento agronómico del pasto <i>Panicum maximun</i> cv. Tanzania, en diferentes edades de corte en la comuna San Rafael provincia de Santa Elena .....	30

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Figura 1 A. Corte de igualación a 15 cm del suelo
- Figura 2 A. Limpieza del área experimental
- Figura 3 A. Área experimental lista
- Figura 4 A. Separación de parcelas con piolas
- Figura 5 A. Elaboración de letreros para identificar las parcelas
- Figura 6 A. Identificación de las parcelas
- Figura 8 A. Pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania en edad de 15 días
- Figura 9 A. Toma de datos largo de hoja
- Figura 10 A. Altura de la planta
- Figura 11 A. Ancho de la hoja
- Figura 12 A. Corte del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania a los 30 días
- Figura 13 A. Corte de FV del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania en 1m<sup>2</sup>
- Figura 14 A. Peso del FV del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania
- Figura 15 A. Picado del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania
- Figura 16 A. Muestra de MS del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania
- Figura 17 A. Labores culturales “desmalezado”

## INTRODUCCIÓN

Palomino et al. (2018) Expresa que la alimentación y nutrición de los animales herbívoros principalmente de los rumiantes es esencial para una buena salud y producción de carne y/o leche, siendo una de las problemáticas dentro de la producción ganadera a nivel mundial la alimentación de este, al suministrar un alimento de calidad, con requerimiento nutricional y cantidad correcta, logre satisfacer las exigencias de la nutrición del animal mejorando la producción.

Los factores importantes dentro de una productividad ganadera son: el buen manejo pecuario, número de animales por hectárea, tipo y calidad de pasto; esta última relacionada a la cantidad suministrada y calidad aplicada al animal, los que van a ser reflejados en una buena o mala producción acorde a la explotación dedicada (López *et al.*, 2017).

Según Troncoso (2018), en Ecuador la alimentación del ganado bovino, ovino y caprino depende netamente de pastos y forrajes ya sean secos o verdes, debido a que no se les da la importancia como un cultivo normal podrían reflejar un impacto negativo dentro de la producción, se debe realizar una correcta fertilización, riego y cuidado para obtener un buen producto que nos servirá para la alimentación de los animales.

La estructura anatómica y fisiológica del proceso de digestión del ganado rumiante lo convierte en una especie dependiente de los pastos y forrajes porque tienen la capacidad biológica de convertir la fibra (celulosa) en energía, esto se debe a que la estructura de los rumiantes contiene microorganismos que habitan en el rumen esencialmente bacterias y protozoarios que intervienen en la degradación del alimento consumido (Cornejo and Cedeño, 2019).

La edad que tenga el pasto para la alimentación de los rumiantes es de suma importancia, identificar el tiempo correcto de corte del pasto nos permitirá un mayor aprovechamiento en consumo de alimento en el animal donde podrá ingerir, digerir y absorber los diferentes nutrientes, proteínas y todo lo que necesitan los animales sin mayores complicaciones para su buen crecimiento y mantenimiento corporal (Perea, 2018).



Márquez (2014) manifiesta que dentro de los recursos forrajeros que mayor productividad y amplia difusión tienen, es el *Panicum maximum* cv. Tanzania que tiene una gran adaptabilidad, a clima secos y húmedos, suelos con pH 5.0 a 7.5, alturas entre 0 – 1600 m.s.n.m., temperaturas de 18 a 27 °C. Por las características que presenta el pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania, tales como su capacidad de rebrote y su valor en proteína, resistencia a sequía (Sellan, 2016).

Debido al incremento anual a nivel global del requerimiento de proteínas en la alimentación humana, hace que se sigan realizando investigaciones buscando alternativas con fuentes de producción de biomoléculas de origen vegetal, siendo el rumiante uno de los principales animales fuentes de proteínas ya que su alimentación consiste en pasto, transformándolo así en carne. (FAO, 2014).

Con lo antes presentado se pretende realizar la investigación del comportamiento agronómico del pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania para definir el rendimiento forrajero en las diferentes edades de corte del pasto, bajo las condiciones de la región litoral de la provincia Sana Elena comuna San Rafael.

**Problema Científico:**

¿El estudio del comportamiento agronómico del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania a diferentes edades de corte podría presentar un buen desarrollo en la comuna San Rafael mismo que apoyaría en la alimentación de los rumiantes existentes en el lugar de estudio?

**Objetivo General:**

Evaluar el comportamiento agronómico del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania, en diferentes edades de corte 30, 45, 60, y 75 días en la comuna San Rafael, provincia de Santa Elena.

**Objetivos Específicos:**

1. Identificar el comportamiento agronómico del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania en diferentes edades de corte 30, 45, 60, 75 días en la comuna San Rafael, provincia de Santa Elena.
2. Determinar el efecto de diferentes edades de corte 30, 45, 60, 75 días sobre el rendimiento forrajero en la comuna San Rafael, provincia de Santa Elena.

**Hipótesis:**

El comportamiento agronómico del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania presentará un comportamiento adecuado y desarrollo de la biomasa vegetal a tempranas edades de corte en la comuna San Rafael, provincia de Santa Elena.

# **CAPÍTULO 1. REVISIÓN DE BIBLIOGRÁFICA**

## **1.1 Definición de pastos y forrajes**

Sánchez and Gutiérrez (2013) afirman que dentro de las plantas de amplia distribución por el mundo tenemos a los pastos siendo la fuente de alimentación de herbívoros que pastorean en praderas de forma salvaje o domesticados.

El forraje es la parte comestible de una planta que sirva de alimento para animales que se dedican al pastoreo o ramoneo, estos pueden ser cosechados, almacenados para su alimentación; también indica que los rendimientos y su valor alimenticio se determinan gracias a su composición química, por su digestibilidad de las diferentes sustancias nutritivas a lo cual se debe agregar palatabilidad para que pueda ser consumido a voluntad por el animal (Suarez and Neira, 2014).

Según Axón (2019), los forrajes en general son las partes vegetativas de las plantas gramíneas o leguminosas ya que estas presentan un elevado porcentaje de fibra más de 30% de fibra neutro detergente; los forrajes son de gran utilidad en la dieta del animal en una forma física tosca partículas de más de 1 o 2 mm de longitud.

Reyes (2014) expresa que por lo general se pueden producir dentro de la granja misma, realizar pastoreos directos o cosechados y procesados como heno o ensilado para su conservación y uso.

## **1.2 Siembra del pasto**

### ***1.2.1 Tipos de materiales para la siembra***

Gutiérrez et al. (2018) expresa que para la siembra se utilizan los siguientes materiales:

- Semilla: generalmente es comercial, y su calidad varía de acuerdo con su pureza y porcentaje de germinación, información que se brinda en las etiquetas de los empaques.
- Material vegetativo: este material se obtiene de diferentes partes de la planta (estacas, estolones, macollas, cepas y cespedones), que deben cosecharse de plantas sanas y vigorosas, con puntos de crecimiento viables. De igual manera se deben conservar frescas y húmedas y deben ser sembradas en el menor tiempo posible.

### **1.2.2 Tipos de siembra**

Según Gutiérrez et al. (2018), existen diferentes tipos de siembra para el pasto.

- Siembra tradicional o al voleo: requiere utilizar más semilla; la cantidad depende de la pureza y porcentaje de germinación, pero también si la semilla viene peletizada (recubierta por material inerte) o no. Si está peletizada, se requerirá utilizar más cantidad.

Antes de realizar el voleo, se recomienda mezclar la semilla (peletizada o no) con aserrín, cascarillas de arroz o café, para una mejor distribución en el terreno (Gutiérrez *et al.*, 2018).

- Siembra en hileras: esta técnica requiere menor cantidad de semilla, y para ella se emplean sembradoras manuales.
- Siembra en franjas: No se prepara totalmente el suelo debido a que solo se siembra en la franja que se preparó de forma mecánica o controló la vegetación con el herbicida.
- Siembra a chuzo: Requiere de un buen control de la vegetación previo a la siembra, además de utilizar especies agresivas y de rápido establecimiento que compitan con las malezas.

### **1.2.3 Recomendaciones para la siembra**

La época de siembra dependerá en primer lugar de la especie a sembrar, del tipo de suelo, humedad y temperatura, por lo que es muy recomendable realizar la siembra al inicio de las lluvias (Martínez, 2020).

Es muy recomendable realizar asocio de gramíneas con leguminosas y para ello se debe considerar el tipo de suelo (si es arcilloso o arenoso), si las especies a utilizar serán para corte o pastoreo, disponibilidad de agua, temperatura, precipitación, la altitud (Gutiérrez *et al.*, 2018).

### **1.3 Resiembra de pasto**

Consiste en establecer la vegetación forrajera diseminado semillas, con el objetivo de aumentar la producción de forraje, hacer control de la erosión. Se habla de resiembra ya que esta actividad por lo general se realiza en un lugar en donde anteriormente hubo una cubierta de plantas forrajeras o en lugares en donde se sembró y quedaron zonas descubiertas y sin presencia de pastura (Martínez, 2020).

### **1.4 Selección de especies pastos**

Es necesario conocer qué variedades se adaptan a las condiciones agroecológicas presentes en la zona donde se llevará a cabo la siembra, y considerar la disponibilidad y acceso a semilla de buena calidad (Gutiérrez *et al.*, 2018).

En regiones donde la posibilidad de una invasión de malezas es alta, se necesitarán especies de gran vigor de establecimiento y agresivas, teniendo en cuenta lo anterior es posible considerar mezclas de gramíneas y leguminosas, de tal manera que el área descubierta (dependiendo del hábito de crecimiento de algunas gramíneas) sea poblado por leguminosas herbáceas (Martínez, 2020).

### **1.5 Nutrición del pasto**

Según Marlon (2014), es de conocimiento que una parte de los elementos que componen las plantas proceden del suelo y son absorbidos por las raíces. Entre los elementos primarios se pueden señalar: carbono, hidrógeno, oxígeno, fósforo, potasio, calcio, azufre, magnesio y el hierro, por otro lado, existe un grupo de elementos cuyos requerimientos son menores y se denominan microconstituyentes, representados por manganeso, zinc, boro, cobre y molibdeno.

El nitrógeno se encuentra en forma de nitrato amoniacal, orgánico y molecular; el fósforo está presente en forma orgánica e inorgánica, el potasio se encuentra en tres formas que son la soluble, intercambiable y el fijo, el hierro se lo puede absorber como ion ferroso, aunque también lo puede hacer en forma como ion férrico; esto está estrechamente relacionado con el p H del suelo y si este es ácido se favorece la absorción, mientras que en p H neutro y alcalino se dificulta este proceso por pasar a formas insolubles (Guzmán, 2015).

## **1.6 Pasto como alimento**

Uno de los alimentos más económicos para la producción ganadera, son los pastos ya que estos están dentro de su dieta en un 65% su costo es bajo para producirlo, contiene fuentes importantes de vitaminas y minerales, sus niveles de fertilización son bajos y su riesgo de contaminación al medio ambiente son bajo (Reyes, 2004).

La alimentación del ganado se basa mayormente en las pasturas, podemos asegurar que la producción ganadera es el resultado de calidad y disponibilidad de pasto existente. Lo que determina que si la cantidad y calidad de los pastos son bajas o malas se verán reflejadas en los rendimientos de producción (Zambrano, 2016).

## **1.7 Gramíneas forrajeras**

Iturbide (1980) manifiesta que, de las 10 000 especies de pastos del planeta, solo 40 se utilizan claramente para establecer pastizales para la alimentación animal. Estos cultivares forman parte de la flora nativa de las tres regiones principales:

- Eurasia: más de 20 de 40 especies.
- África oriental: hay 8 especies.
- América del Sur subtropical: hay cuatro tipos.

La mayoría de las especies utilizadas en ranchos tropicales y subtropicales en los Estados Unidos se originaron en las áreas 1 y 2.

### ***1.7.1 Clasificación de las gramíneas***

León et al. (2018) describe a la familia botánica de las gramíneas con el sistema de Linneo mostrada en la Tabla 1, siendo 40 especies de gramíneas más importantes para la alimentación animal:

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica de las gramíneas

<b>Taxonomía de las gramíneas</b>	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida (monocotiledóneas)
Subclase	Commelinidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilias	Poideae (19), Panicoideae (19), Choloridoideae (7), Ehrhartoideae (2) y Arundainoideae (1)

**Fuente:** León et al. (2018).

### ***1.7.2 Morfología de las gramíneas***

León et al. (2018) afirma que la raíz nace del primer nodo y se llama fibrosa, agrupada o indefinida; la posición del tallo puede ser:

- Aéreas colocadas en racimos
- Rastreros que pueden ser en estolón, en la superficie del suelo y arraiga en sus nodos, creando nuevos; los reclinados son muletas y crecen oblicuamente sin enraizar nudo, las hojas suelen estar formadas por la vaina, alargada en forma de órgano cartucho, que surge en el nodo y abarca el tallo, la lígula, una capa de membrana blanca (a veces reemplazada por una línea de cabello).
- Los atrios que son apéndices que rodean el tallo y están ubicados a los lados de la lígula y la propia lámina, que es estrecha, alargada y acanalada en paralelo, las flores son generalmente bisexuales, diminutas, pueden estar solas, de dos o más juntos que forman espiguillas; no tienen colores brillantes, fragancias ni miel para atraer insectos.
- Las espiguillas están protegidas por dos o más brácteas llamadas glumas. Los pastos suelen estar adaptados para la polinización cruzada, pero muchas especies son cleistogamias (auto polinizador).

## **1.8 Importancia zootécnica de los pasto de gramíneas**

Posada (2005) indica que el pasto es la fuente más económica de alimentación de herbívoros como el ganado vacuno, ovino, caprino y equino (más del 90% de la dieta de estos animales consiste en pastos y forrajes), que a su vez constituye el alimento favorito entre las personas. Cuando los pastos se cultivan utilizando técnicas adecuadas, producen más nutrientes y proteínas digeribles que cualquier otro cultivo: por otro lado, el estado nutricional de la hierba en crecimiento activo contiene nutrientes equilibrados, como proteínas, carbohidratos solubles y estructurales, almidón, pectina, vitaminas (A, E, D, K, complejo B), hormonas y factores de crecimiento, lo que los animales necesitan para su reproducción y crecimiento normal.

## **1.9 Aprovechamiento del pasto disponible en la finca**

### ***1.9.1 Pastizales y potreros***

Es de vital importancia que cada productor conozca el comportamiento de sus pastizales, tanto en la época lluviosa como en el verano, ya que de ello depende la mejor utilización del principal recurso que tiene.

La maduración y la floración de las diferentes gramíneas utilizadas como principal recurso para la alimentación del ganado varían según:

- Cantidad de luz solar
- Temperatura
- Humedad ambiental.

En otras palabras, dependen de las condiciones ambientales y la topografía del terreno. Así, el óptimo aprovechamiento de los pastos depende mucho de la observación que cada productor haga en su propiedad y del conocimiento que genere al respecto (González, 2019).

El pasto consumido directamente por los animales es el alimento fundamental en la gran mayoría de fincas ganaderas, su valor nutritivo es elevado cuando los pastos están en sus épocas óptimas de aprovechamiento, el pasto maduro, en cambio, es tosco, fibroso, de menor valor nutricional y, por tanto, menos aprovechable por el ganado (Camacho, 2018).



## **1.10 Factores climáticos y manejo que afectan el crecimiento y la calidad de los pastos**

Bernabé (2015), indica que las características fisiológicas y morfológicas propias que poseen los pastos les permiten adaptarse para su desarrollo y calidad, pero estas características pueden verse afectadas por los diferentes cambios climáticos ocurridos donde la radiación solar, temperatura y precipitaciones pueden interferir en su (calidad y cantidad) de producción; también nos indica que la edad o estado que se encuentre el pasto son factores que afectan directamente en el valor nutritivo, entre más viejas sean las plantas su valor de proteína y energía va a ir disminuyendo.

Perozo et al. (2013), manifiestan que el rendimiento de materia seca de los pastos depende de los impactos ambientales, incluida la tasa de crecimiento y el desarrollo de las plantas. Es importante distinguir entre crecimiento y desarrollo porque a menudo se confunden con sinónimos. El crecimiento se define como el aumento irreversible del tamaño físico de un individuo u órgano a lo largo del tiempo, y el desarrollo es el proceso desde el comienzo de un órgano hasta su diferenciación, incluido el envejecimiento.

### ***1.10.1 Factores genéticos***

Según Zambrano (2016), existen diferencias interespecíficas en composición química y digestibilidad dentro de las gramíneas tropicales, pero su principal diferencia se presenta cuando son comparadas con leguminosas, ya que las leguminosas tienen un mayor contenido de proteína y diferentes elementos minerales que las gramíneas.

Los factores genéticos están al alcance de todos aprovechando y combinándose con equipos sólidos de investigación que se dan a diario, empleando mucho la tecnología generada en ciencias vegetales para pastos realizando mejoramientos; análisis de crecimiento vegetal, tasa de asimilación neta, tasa de crecimiento del cultivo, tasa relativa de crecimiento, componentes del rendimiento; estructura de la pradera y respuesta al manejo, entre otros que sirven de considerable ayuda (Quero *et al.*, 2018).

### ***1.10.2 Factores fisiológicos***

Las gramíneas tropicales presentan niveles proteicos altos en sus primeras etapas de crecimiento, estos niveles van decayendo poco a poco hasta entrar a la etapa de floración. Esta curva continúa decayendo hasta llegar a la madurez, es el momento que el nitrógeno

es trasladado de las hojas a las raíces y tallos que son tejidos de reservas (Zambrano, 2016).

### ***1.10.3 Factores ambientales***

Valle (2020) indica que dentro de los factores que más intervienen en las instalaciones de pasturas son los abióticos: fertilidad de suelos, radiación solar, fertilización, temperatura; un factor biótico que influye de manera directa es su genética y manejo que se dentro del cultivo.

Salamanca (2003) señala que los factores edafoclimáticos tienen una gran influencia en el medio ambiente dónde se desarrollarán los pastos, estos pueden mejorar o disminuir en su producción, es por eso que es de suma importancia considerarlos antes de establecer un cultivo, algunas variedades de pastos son resistentes a altas precipitaciones pluviales y a suelos pesados, otras no toleran heladas o la acidez del suelo.

Para su mayor desarrollo y productividad las condiciones climáticas juegan un papel importante, ya sean lluvias, temperatura, suelo, manejo adecuado del cultivo (Verdacia *et al.*, 2008).

### ***1.10.4 Preparación de suelo para los pastos***

Martínez (2020) manifiesta que para lograr obtener una buena aireación, retención y acumulación de agua, es recomendable el incremento de la permeabilidad, porosidad y prosperidad del suelo durante su preparación, con el fin de garantizar óptimas condiciones para el desarrollo del pasto.

### ***1.10.5 Labranza cero o siembra directa***

Siembra directa o labranza cero es un mecanismo asequible de producción agrícola que puede ser utilizada en gran diversidad de condiciones edáficas y/o climáticas que nos permite disminuir la erosión de los suelos, manteniendo la humedad y biodiversidad de microorganismos (Suarez, 2019).

Ambos sistemas son muy similares debido a que antes de la siembra, el suelo se labra poco o no; lo que se dice que se hace es una siembra directa.; la principal ventaja que tiene la labranza mínima es que se realice el sembrado una vez que se haya cosechado el cultivo anterior (Martínez, 2020).

### ***1.10.6 Labranza reducida***

El objetivo de esta labranza es reducir en lo posible el número de pases de maquinarias dentro del terreno, disminuyendo el grado de compactación, utilizando mecanismos agrícolas tradicionales. Esta labranza es considerada de conservación ya que la siembra se realiza sobre una superficie del suelo cubierta con restos del cultivo anterior, conservando la humedad, aumenta la estabilidad del suelo protegiendo su estructura, evitando la erosión, aumenta la capacidad productiva del suelo, se reducen costos de producción y una menor alteración del suelo (Gómez, 2019).

Ambos sistemas son muy similares debido a que antes de la siembra, el suelo se labra poco o no; lo que se dice que se hace es una siembra directa (León *et al.*, 2018).

Según Martínez (2020), en este sistema se dejan franjas alternas de terreno que no están preparadas, que servirán como amortiguadores contra la velocidad del agua lluvia. Las franjas que si están preparadas se deben hacer en curvas de nivel.

### ***1.10.7 Labranza convencional***

Según Mendoza and Valdez (2015), se entiende como labranza convencional a un conjunto de prácticas que se desarrollan generalmente en determinada zona y esta van de 25-30 cm de profundidad del suelo. Este tipo de labranza de suelo trae consigo algunos efectos favorables a la agricultura; se conoce que la roturación del suelo para la siembra trae consigo más perjuicio que beneficios; entre ellos se puede mencionar que: promueve la erosión del suelo, acelera la pérdida de humedad y la oxidación de la materia orgánica que son muy importantes para la producción agrícola. Este tipo de labranza convencional puede causar al suelo las siguientes ventajas y desventajas:

#### **Ventajas**

- El suelo alcanza la temperatura de siembra más rápidamente.
- Mayor fertilidad actual.
- Mayor control mecánico de malezas.
- Simplifica el control de los insectos del suelo.

#### **Desventajas**

- El suelo desnudo queda expuesto a la erosión.

- Se forma piso de arado.
- Puede encontrarse por lluvias después de la siembra, dificultando la emergencia.
- Mayor requerimiento de potencia por hectáreas.
- Prevalencia de las malezas anuales.

### ***1.10.8 Principales gramíneas del Ecuador***

Rosero (2011) expresa que las gramíneas son consideradas como la familia botánica más extensa en el mundo, capaces de adaptarse a superficies polares hasta tropicales, desde el nivel del mar hasta las grandes alturas, se desarrollan desde los suelos más pobres, hasta los más ricos, y tanto en terrenos secos como en inundados; están agrupadas en unos 600 géneros y más de 6 000 especies en todo el mundo; pueden ser anuales o perennes, rastreras o medir sobre los 2 m de altura.

Principales pastos y forrajes de la costa y oriente ecuatoriano son

#### **Gramíneas:**

- Gramalote (*Axonopus scoparius*)
- Micay (*Axonopus micay*)
- Pangola (*Digitaria decumbens*)
- Janeiro (*Eriocloa polystachya*)
- Gordura (*Milinis minutiflora*)
- Guinea o Saboya (*Panicum maximum*)
- Elefante (*Pennisetum purpureum*)
- Guatemala (*Tripsacum laxum*)
- Dalis (*Brachiaria ruziziensis*, *B. decumbens*, *B. brizantha*, *B. humidicola*)

#### **Leguminosas:**

- Maní forrajero (*Arachis pintoi*)
- Guandú (*Cajanus indicus*)
- Centrosema (*Centrosema pubescens*)
- Pega (*Desmodium sp*)
- Leucaena (*Leucaena glauca*)

- Kudzu (*Pueraria lobata*)

#### **Raíces forrajeras:**

- Camote (*Ipomoea batatas*)
- Yuca (*Manihot esculenta*)
- Zanahoria (*Daucus carota*)

#### **Cereales:**

- Maíz (*Zea mays*)
- Sorgo (*Sorghum bicolor*)
- Arroz (*Oryza sativa*)

#### **Otros forrajes**

- Nacedero
- Desperdicios de cosechas
- Sales minerales

#### **1.11 Producción de forraje verde (FV) y materia seca (MS) del pasto**

Fonseca (2017) señala que en un artículo realizado por el nutricionista Elliot Block, el experto asegura que la materia seca se puede medir en poco tiempo para hacer los ajustes necesarios de ración; para esto, hace una serie de recomendaciones con el fin de medir la humedad del establo y evitar errores.

- En primer lugar, hay que tomar una muestra de 100 g del forraje de alta calidad, esto sin hongos o cualquier otro contaminante, luego se debe pesar, tratando de medir el peso del forraje de forma separada al recipiente donde se guardó la muestra.
- A continuación, se debe esparcir en un plato de manera uniforme y colocarla dentro del horno microondas junto con una taza de agua para evitar que se sobrecaliente o secarla al sol. El tiempo de secado lo determina la humedad de los alimentos: 3 minutos para los más secos y 4 para los más húmedos, como el silo de maíz.

- Después de este primer secado, se anota el peso y se procede a un segundo secado que debe durar un minuto, tomando nuevamente el dato. Esto se debe hacer en intervalos de un minuto hasta que no haya diferencias entre uno y otro.

Con los datos obtenidos se puede calcular la MS según Block, el porcentaje de materia seca se determina así:

$$\%MS = [(\text{peso inicial} - \text{peso seco}) / \text{peso inicial}]$$

### **1.12 Pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania**

Andrade (2015) indica que es una gramínea perenne, su desarrollo es erecto, vigoroso y con gran cantidad de macollos y su altura puede llegar a 2 m de altura o más, y su producción de hojas es elevada, gracias a su característica tardía para florecer hace que tenga un periodo más extenso de producción de FV lo que lo hace más favorable para el pastoreo y el uso de pasto de corte.

Según Pinargote (2018), es una gramínea perenne de origen africano “Tanzania”, es de raíces profundas con macollos gruesos, sus hojas son a largadas y decumbente, posee una inflorescencia en forma de panícula, donde su inflorescencia se da en la época de lluvias donde puede llegar a producir hasta 132 kg de semilla por hectárea.

El pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania, perteneciente a la familia de las poaceas, tiene un mayor desarrollo de lo que va en el tamaño de la planta que pueden alcanzar incluso los 3 m de altura, esta especie es de gran adaptación desde el nivel del mar hasta los 1 800 m.s.n.m., soporta sequias en niveles moderados gracias a su sistema radicular, es usado en sistemas de pastoreos y corte para henificación (Suarez, 2013).

### **1.13 Clasificación taxonómica pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania**

González (2017) indica que el pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania presenta la siguiente clasificación taxonómica mostrada en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Clasificación taxonómica pasto *Panicum máximum cv. Tanzania*

Taxonomía	
Reino	Plantae
Filo	Plantae
Orden	<i>Cyperales</i>
Familia	Poaceae
Tribu	Paniceae
Género	Panicum
Especie	<i>Panicum Máximum</i>

**Fuente:** González (2017).

#### **1.14 Características del pasto *Panicum maximun cv. Tanzania***

Herrera (2011) afirma que este pasto posee las siguientes características:

- Excelente calidad en materia seca y muy buena producción
- Capacidad para resembrar
- Tolera pastoreo directo con altas cargas.
- Apto para realizar ensilajes.
- Tipos de siembra al voleo, siembra directa.
- Tolera suelos ácidos

#### **1.15 Importancia del pasto *Panicum maximum cv. Tanzania***

Es un cultivar mejorado de Guinea o Privilegio cuya elevada calidad nutricional lo ubica como una de las gramíneas forrajeras tropicales más nutritivas que existen, por su abundante producción de hojas 80% de la planta de elevada calidad nutritiva y excelente digestibilidad, lo hacen una muy buena alternativa para alimentar vacas lecheras, finalizar novillos o alimentar becerros en desarrollo, ya sea en pastoreo o ensilaje (Marlon, 2014).

#### **1.16 Alimentacion con pasto *Panicum maximum cv. Tanzania* en ovinos, bovinos**

Cruz (2019) manifiesta que dentro del trópico existen una alta variedad de pastos que sirven como fuente de alimento para los ovinos, dentro de ellos se encuentra el pasto *Panicum máximum cv. Tanzania* destacándose por su alto potencial en producción de forraje verde, pero teniendo un valor nutritivo y energético muy bajo, por lo que existe la

necesidad de complementar su alimentación durante la etapa lactancia de las ovejas y el desarrollo de los corderos.

Pinargote (2018) indica que la alimentación del ganado bovino es en base a pasto que deben de cubrir todas las necesidades nutricionales para el desarrollo del animal ya sea para la producción de carne o leche, siendo así que el pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania a sus 35 días tiene un contenido de proteína 10.5 - 10.9% en verano y un 13.28% en invierno, con una digestibilidad del 60%.

#### **1.17 Uso del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania**

León et al. (2018) afirma que el pastoreo, son su principal uso, siendo también un pasto de corte teniendo una altura entre los 80 - 100 cm de alto, para luego ser suministrada como alimento para el ganado bovino y ovino, es capaz de soportar sobrepastoreo y el salivazo del animal.

#### **1.18 Adaptación del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania**

Este tipo de pasto se puede establecer en alturas entre 0 - 1 600 m.s.n.m. En suelos con un pH 5.0 – 7.5 y suelos drenados, tolerante a las sequías con temperaturas de 18 a 27 °C y precipitaciones anuales de 800 a 2 500 mm (Verdacia *et al.*, 2008).

#### **1.19 Métodos de siembras del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania**

##### ***1.19.1 Espeque o piquete***

Este método es utilizado en suelos pedregosos o suelos que posibilitem el uso de preparación mecánica de siembra, realizando hoyos de 2 a 3 cm de profundidad para depositar semillas, cubriéndolas con poca tierra, para un restablecimiento rápido de la pradera se recomienda hacer tres a cuatro hoyos por m<sup>2</sup> (Jiménez *et al.*, 2008).

##### ***1.19.2 Siembra manual***

Las semillas son distribuidas al voleo, la distribución es realizada en terrenos previamente rastreados o recién desmontados, pasar una rastra de ramas para cubrirla ligeramente; dejar la semilla destapada no es muy recomendable al no presentarse lluvias inmediatas a la siembra, gran parte de la semilla es acarreada por hormigas y vientos, lo que ocasiona un mal establecimiento de la pradera (Ayluardo, 2018).



### **1.19.3 Siembra en hileras**

Según Martínez (2020), el pasto puede sembrarse en hileras, de manera mecánica, adaptando unos tubos PVC de cuatro pulgadas de diámetro a los cinceles de la barra de siembra, colocando una tabla sobre la barra en donde los sembradores distribuirán por el conducto del tubo la semilla en forma manual, en este caso, efectúe la siembra a una profundidad no mayor de 2 cm pegado a la sembradora, colocando una rastra de ramas o un tubo compactador.

### **1.19.4 Siembra con fertilizadora de tres puntos**

Este sistema consiste en sembrar al voleo, por medio de una fertilizadora o “voleadora” de tres puntos; la mejor forma de realizarla es mezclar la densidad de siembra a utilizar en 100 kg/ha de material inerte, de preferencia arena fina cribada o aserrín, una vez mezclados, depositarlos en la fertilizadora graduada para tirar dicha cantidad y se procede a sembrar de la misma manera como si fertilizara; colocando un rodillo compactador atrás del equipo con la finalidad de que presione la semilla contra el suelo (Jiménez *et al.*, 2008).

## **1.20 Establecimiento del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania**

León *et al.* (2018) indica que si la siembra es por las semillas se forman apomíticas y no sexualmente, con semillas clasificadas con una germinación al menos 20% y una pureza del 70%, con semillas esparcidas, 10 - 12 kg/ha.; la semilla fresca tiene una tasa de germinación baja 5% porque está "latente", por lo que la capacidad de germinación mejora después de un período de reposo de 5 meses, si se utiliza material vegetativo se hace "dividiendo matas" de 50 a 80 cm en cuadro, donde se requiere 15 m<sup>3</sup> necesarios de cepa por hectárea, la configuración mediante este método es rápida y la floración ocurre 5-6 meses después; en otros casos también se lo puede asociar con maní de pienso, centrozema o kudzú en zonas húmedas; con centrosema, soja forrajera y desmodios en los menos húmedos; con siratro y soja en zonas secas.

## **1.21 Valor nutricional del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania**

González (2017) manifiesta que contiene entre 12 al 14% proteína bruta en MS y su digestibilidad se encuentra entre el 60 a 65% ya que es un pasto de alto rendimiento y su producción registrada esta entre 20 a 25 toneladas de MS por hectárea anualmente.

Las gramíneas poseen un bajo contenido en proteína a diferencia que las leguminosas encontrando estos niveles de proteínas cuando están en prefloración, con un nivel entre 15% a 10% es decir que entre más la planta siga creciendo su proteína disminuirá, recalcando que es de suma importancia saber la relación existente entre hoja /tallo de los pastos a mayor número de hojas en relación a su tallo el animal aprovechara más sus nutrientes (Verdacia *et al.*, 2008).

Dentro de la composición química del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania en épocas lluviosa (Tabla 3), su proteína bruta disminuyó a medida que avanzaba la edad de la planta; su mayor valor de proteína bruta se aprecia a los 30 días y sus niveles más bajos a los 105 días, mientras que la fibra bruta van aumentado según la edad del pasto (Erazo, 2014).

**Tabla 3.** Composición química del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania en el periodo lluvioso.

<b>Edades (días)</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>FB (%)</b>	<b>P (%)</b>	<b>Ca (%)</b>
30	16.86	11.62	29.31	0.33	0.56
45	20.89	9.75	30.86	0.29	0.34
60	23.42	8.05	32.06	0.19	0.32
75	24.64	7.25	33.43	0.15	0.30
90	24.40	6.18	35.10	0.10	0.28
105	29.02	5.31	35.53	0.10	0.28

**Fuente:** Erazo (2014).

MS Materia seca

PB Proteína bruta

FB Fibra bruta

P Fósforo

Ca Calcio

### **1.22 Composición química del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania**

Según Cornejo et al. (2019), el efecto de la edad en la composición química determina niveles de Extracto Etéreo (EE), los resultados para los 25 días de corte no muestran

estadísticamente diferencias, entre los 20 y 30 días de corte, los valores promedian 1.42 y 1.77% en la materia inorgánica (MI) o cenizas de corte 14.44%, mientras que a los 20 días es de 13.71% y a los 30 días de corte de 12.86%; en el extracto libre de nitrógeno (ELNN), a los 20 días es de 45.75% (Tabla 4).

**Tabla 4.** Composición química del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania, sobre el efecto a tres edades de corte 20, 25 y 30 días.

Edad	Sistema de medida (%)		
	EE	MI	ELN
20	1.42	13.71	45.75
25	1.66	14.44	40.57
30	1.77	12.86	41.22

**Fuente:** Cornejo et al. (2019).

EE Extracto Etéreo

MI Materia inorgánica

ELN Extracto libre de nitrógeno

### 1.23 Contenido de fibra

En la fibra detergente neutra (FDN) se muestran conforme avanza la madurez del pasto, 55.22, 65.42 y 69.08% a los 20, 25 y 30 días respectivamente; fibra detergente ácida (FDA) cuántica solamente lignina y celulosa, los niveles de FDA se correlacionan negativamente con la digestibilidad total del pasto es de 35.11, 44.45 y 45.92% a los 20, 25 y 30 días y finalmente la lignina de 8.79% a los 20 días, 5.69% a los 25 días y 5.15% a los 30 días (Tabla 5).

**Tabla 5.** Contenido de fibra del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania, sobre el efecto a tres edades de corte 20, 25 y 30 días.

Edad	Sistema de medida (%)		
	FDN	FDA	Lignina
20	55.22	35.11	8.79
25	65.42	44.45	5.69
30	69.08	45.92	5.15
CV	0.25	0.35	0.42

**Fuentes:** Cornejo et al. (2019).

FDN Fibra Detergente Neutra

#### **1.24 Semillas**

Las semillas tienen una producción generalmente entre 50 y 300 kg de semillas/ha la cosecha de esta se puede dar entre los 28 y 36 días luego de la aparición de la inflorescencia; su porcentaje de germinación puede variar entre 0 y 45% y se la puede almacenar de 6 a 12 meses luego de ser recogida (Suarez, 2013).

#### **1.25 Siembra**

La semilla requiere de suficiente humedad para germinar; los períodos largos de sequía sucesivos a la siembra pueden causar la pérdida parcial o total de la misma. En suelo arcillosos se ha logrado excelentes resultados cuando se siembra poco antes de iniciarse el período de lluvias o bien al final de las mismas (Gutiérrez *et al.*, 2018).

La siembra del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania se puede realizar en hileras con espacios de 50 cm o al voleo (6-8 kg/ha) que es la superficie del suelo y está debe cubrirse con tierra, las semillas no deben quedar más allá de 1-2 cm de profundidad, para que su germinación sea apropiada (Martínez, 2019).

Pasoita (2020) expresa que se puede sembrar al boleado o de 20 a 40 cm entre líneas con una profundidad de 0.5 a 1 cm su tiempo de germinación está entre 7 a 28 días, según las condiciones climáticas de la zona.

#### **1.26 Fertilización del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania**

FAO (2003) afirma que en gramíneas forrajeras es preferible aplicar fertilizante 30 a 45 días después de la siembra, esto dependerá de la germinación cuando el pasto desarrolle raíces que puedan tener la capacidad de absorber los nutrientes aplicados, y que la cantidad de fertilizante se dará en base al análisis de suelo.

La cantidad de forraje verde del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania es elevada cuando se utiliza una fertilización en base a urea durante la etapa lluviosa, también se puede usar nitrato en épocas de bajas precipitaciones, las disponibilidades de biomasa aumentarán con las dosis aplicadas de nitrógeno en el suelo, las cantidades a aplicar anualmente son entre 100- 200 kg de nitrógeno por hectárea, siendo la urea una mejor opción por su economía (Cerdas and Vallejos, 2016).

### **1.27 Malezas del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania**

Martínez (2019) manifiesta que el control de malezas se puede realizar de manera manual “machete” o con productos químicos “herbicidas” adecuados para el tipo de pasto indicado.

### **1.28 Plagas del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania**

Para esta especie se han reportado pocas plagas de importancia económica, sin embargo, algunos insectos como los gusanos comedores de hoja (gusano ejercito), pueden presentar ataques eventuales de alguna significación (Gutiérrez *et al.*, 2018).

León *et al.* (2018) indica que las principales plagas que atacan a las pasturas son: trips, arañas, tostadores de la hoja, se controlan aplicando a 300 mL, 200 mL., de H<sub>2</sub>O/ha de metasistox al 25% o dimetoato al 40%, se procura rotar los productos para así evitar resistencia de las plagas.

### **1.29 Enfermedades del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania**

Según Fonseca (2017), este cultivo le afectan 3 enfermedades comunes que son: la mancha parda, mancha plateada y la roya, la roya se destaca por atacar pastos del trópico alto como del trópico bajo, está la podemos encontrar casi en todas las gramíneas, también está *helminthosporium* o mancha púrpura y la mancha parda, las 3 son las enfermedades de mayor importancia los agentes causales son los hongos *Puccinia graminis* para la roya de los pastos, *Helminthosporium sacchari* para la mancha púrpura y cercospora o rhizoctonia para mancha parda, estos se presentan cuando ocurren cambios de temperatura, sobre todo cuando comienza la temporada de lluvias, época en la que incrementa la humedad relativa este exceso y los altos niveles de acidez en las hojas favorecen la proliferación de parásitos que infectan la planta.

### **1.30 Rendimiento del cultivo**

Martínez (2019) indica que el pasto tiene un alto rendimiento y también registra la producción anual de materia seca entre 19-20 t/ha<sup>-1</sup>. En los animales que comen este pasto registran ganancias de peso diarias de entre 0.2 - 0.7 kg durante todo el año.

Mientras que Gutiérrez *et al.* (2018), informa que esta gramínea bajo condiciones naturales y en suelos relativamente fértiles, puede llegar a producirse 12 a 15 toneladas de MS por hectárea/año (aproximadamente de 60 a 75 t/ha<sup>-1</sup> FV realizando cortes cada 7

a 9 semanas. Aplicando urea a cantidad de 50 kg/ha<sup>-1</sup> se han alcanzado rendimientos de 30 a 40 t/ha<sup>-1</sup> de MS, aproximadamente 150 a 200 t/ha<sup>-1</sup> de FV. En pastoreo continuo y bajo condiciones naturales se pueden mantener de 2 a 2.5 animales por ha; aplicando fertilización, riego y rotación de potrero su capacidad de carga puede aumentar de 5 a 6 animales por hectárea (Gutiérrez *et al.*, 2018).

### 1.31 Altura de la planta y peso de forraje

Suarez (2013) indica que dentro de su investigación el pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania tuvo mayor desarrollo en altura, en diferentes periodos. (Tabla 6).

**Tabla 6.** Comportamiento agronómico y valor nutritivo de seis gramíneas forrajeras con fertilización química en el cantón Pichincha de la provincia de Manabí.

Tratamientos	Periodos	en	Días
	21	42	63
Saboya común o Guinea	142.67	133.67	135.67
Saboya cultivar Tanzania	187	181.67	168.33
Saboya cultivar Tobiata	139.67	115.67	89.67
Brachiaria Decumbens	122.6	124.33	120
Brachiaria Brizhanta	133.67	117	131.33
Brachiaria Mulato	131.67	133.33	118.67

**Fuente:** Suarez (2013).

Erazo (2014) Manifiesta que la altura de la planta y peso de forraje del pasto *Panicum máximum* cv Tanzania a los 75 días fue de 149.53 cm y 442.66 g. (Tabla 7).

Herrera (2011) afirma que el pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania a los 63 días de edad tiene una altura de 148.28 cm y una producción de forraje verde de 579.46 g.

Ayluardo (2018) plantea que la altura del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania mediante el uso de citoquinina durante los 32 y 40 días fue 80.5 cm – 100.03 cm, durante su experimento siendo una de las menores alturas alcanzadas.

**Tabla 7.** Efecto simple en las variables peso de hoja, peso de tallo y relación hoja: tallo g en el comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania, con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el Campo Experimental La Playita UTC – La Maná.

<b>Variables</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Peso forraje (g)</b>
Abonos		
Residuos de matadero	104.02	296.09
Vermicompost	89.07	277.07
EEM Abonos	3.75	13.87
Estado de madurez		
30 días	58.67	153.54
45 días	70.77	192.39
60 días	107.20	357.74
75 días	149.53	442.66
EEM Est. De madurez	5.05	19.61

**Fuente:** Erazo (2014).

C.V. Coeficiente de variación.

EEM Estiércol de especies menores

### **1.32 Largo y ancho de hoja**

Erazo (2014) Indica que el pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania a los 75 días tiene largo y ancho de hoja de 95.47 cm y 3.41 cm estas medidas que fueron tomadas mediante el desarrollo de investigación (Tabla 6), efecto simple en las variables largo de hoja y ancho de hoja cm en el comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el campo experimental la playita UTC, La Maná.

Herrera (2011), manifiesta que el peso largo y ancho de la hoja dentro de su investigación es de 91.77 cm y de 2.44 cm, y estas medidas se dieron en los 42 y 63 días de su experimento.

## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Ubicación y descripción del sitio experimental

La siguiente investigación se realizó en la provincia de Santa Elena, cantón Santa Elena, parroquia Chanduy, comuna “San Rafael” donde las temperaturas oscilan entre 17 a 28 °C promedio, el trabajo de campo se ejecutó en la finca TRES HERMANOS, misma que tiene una extensión de 5 ha, cuyas coordenadas se encuentran en la latitud 2°19'06.4"S y longitud 80°38'41.2"W.



**Figura 1.** Mapa referencial de lugar de ensayo vista satelital.

**Fuente:** GoogleMaps (2021).

### 2.2 Materiales

#### 2.2.1 *Material vegetativo e insumo*

- Pastos *Panicum máximum* cv. Tanzania
- Urea

#### 2.2.2 *Herramientas*

- Hoz
- Flexómetro o cinta métrica
- Estacas
- Letreros
- Piola
- Balanza
- Molino
- Marco metálico



### 2.2.3 Equipo de oficina

- Computadora
- Libreta de apuntes
- Esferográfico
- GPS
- Software SPSS ver. 21.

## 2.3 Metodología

### 2.3.1 Diseño experimental

En el presente trabajo de investigación se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones por cada unidad experimental respectivamente, la base de datos se lo realizó en una hoja de cálculo de Excel para luego ser procesados en el software SPSS ver. 21. Donde se aplicó una prueba de Tukey al 95 % para determinar las diferencias significativas del rendimiento en cada una de las edades de corte del pasto *Panicum maximun* cv. Tanzania.

### 2.3.2 Croquis experimental.

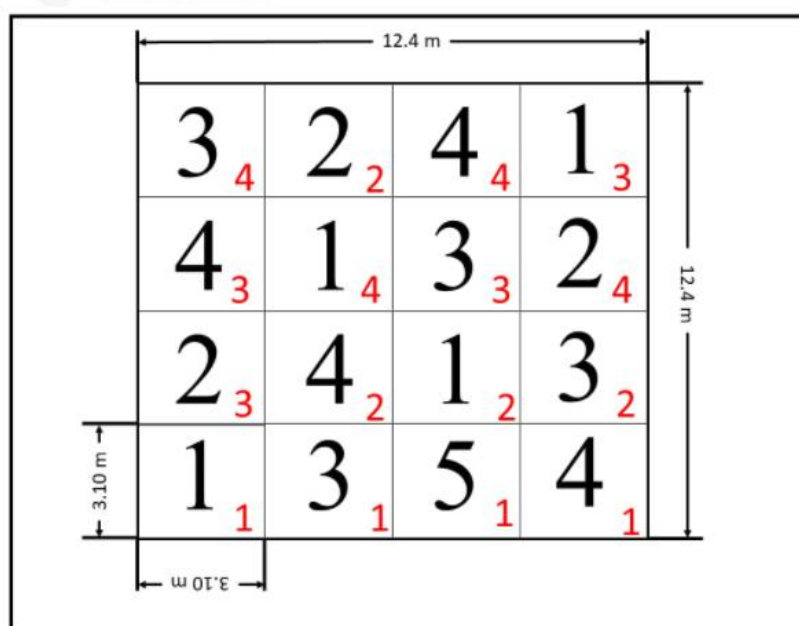


Figura 2. Croquis experimental

### **2.3.3 Tratamientos**

- T1; Edad de corte pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania; 30 días
- T2; Edad de corte pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania; 45 días
- T3; Edad de corte pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania; 60 días
- T4; Edad de corte pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania; 75 días

## **2.4 Tipo de investigación**

Este trabajo fue de tipo experimental puesto a que se recolectó, procesó y analizó información sobre algunas variables agronómicas productivas de un cultivo.

### **2.4.1 Cultivo establecido**

El desarrollo de nuestro trabajo de investigación se realizó sobre parcelas ya establecidas de pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania ubicadas en la finca TRES HERMANOS.

### **2.4.2 Control de malezas**

Las malezas se contralaron de forma manual realizando deshierbes semanales para evitar competencia de nutrientes que perjudiquen a nuestro cultivo y así pueda desarrollarse en óptimas condiciones.

### **2.4.3 Cosecha**

Los cortes se efectuaron con la ayuda de una hoz, iniciándose 15 días después de haber realizado el corte de igualación de los pastos, mismos que se dejaron 10 cm de longitud con base al suelo.

## **2.5 Variables de estudio**

Cabe recalcar que las variables de estudio fueron aplicadas para cada uno de los tratamientos, así; 30, 45, 60 y 75 días que son:

- Altura de planta
- Producción de forraje verde t/ha<sup>-1</sup>
- Producción de materia seca t/ha<sup>-1</sup>

Una vez establecidas las parcelas experimentales e identificadas las variables de estudio, se procedió a realizar la toma de datos de la siguiente manera:

### **2.5.1 Altura de la planta**

Se realizó la toma de datos de esta variable escogiendo al azar 10 plantas del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania evitando el efecto de borde en cada unidad experimental, misma que se efectuaran cada 15 días hasta llegar al día 75 que termino el experimento.

### **2.5.2 Producción de FV por hectárea**

Se recolectó las muestras del forraje verde en cada una de las parcelas experimentales de la siguiente manera:

- Se delimitó el área de muestreo con la ayuda de un marco metálico con medidas de 0.25 m<sup>2</sup> (0.5 m x 0.5 m).
- Se colocó el marco de manera aleatoria para cortar 3 submuestras en cada una de las parcelas experimentales, dejando 10 cm con base al suelo.
- Se recolectó las muestras en fundas plásticas previamente identificadas
- Se procede a pesar el contenido de FV y con ello ser llevadas al procedimiento de secado de cada una de ellas.

### **2.5.3 Producción de MS por hectárea**

Para la obtención de la materia seca es necesario llevar a cabo las siguientes actividades para disminuir un margen de error en la obtención del peso de cada una de ellas:

Se realizó la deshidratación de cada muestra del FV cosechado anteriormente de cada unidad experimental, colocándole a una temperatura mínima de 60 °C por un lapso de 72 horas y luego se realiza el pesaje cuando hayan pasado 12 horas aproximadas hasta tener temperatura ambiente.

- Se aplica la siguiente formula; %MS = [(peso inicial – peso seco) / peso inicial]
- Luego, a cada muestra de materia seca deberá ser triturada a 1 mm mínimo con la ayuda de un molino.
- Para finalmente determinar el porcentaje de materia seca (MS) con la siguiente formula: % MS  $\frac{MS}{FV} \times 100$ ; Donde;

MS = Materia seca

FV = Forraje verde

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Comportamiento agronómico

En la Tabla 8 se presentan los resultados del comportamiento agronómico del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania en diferentes edades de corte, donde podemos observar que las variables de largo cm, ancho cm de la hoja y altura cm de la planta, presentan diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), mientras el número de hojas presento diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), mismos que se detallan a continuación:

**Tabla 8.** Comportamiento agronómico del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania, en diferentes edades de corte en la comuna San Rafael provincia de Santa Elena.

Variables (cm)	Tratamientos días de cortes				$\bar{X}$	E.E.	P-valor
	30	45	60	75			
L. Hoja	53.58	57.91	66.33	87.49	66.33	5.46	0.000
A. Hoja	1.64	1.88	2.3	2.94	2.19	0.31	0.000
Al. Planta	78.75	81.66	95.62	145.75	100.44	8.6	0.000
N. Hojas	191.5	292.83	255.91	291.75	258	34.88	0.042

$\bar{X}$  = Media de los tratamientos

E.E. = Error estándar

P-valor = Diferencia significativa entre los tratamientos

L. Hoja = Largo de hoja

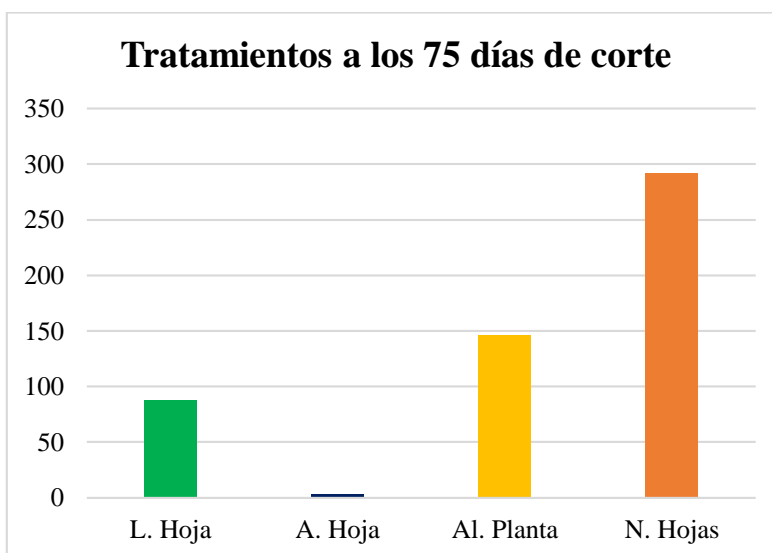
A. Hoja = Ancho de la hoja

Al. Planta = Altura de la planta

N. Hojas = Número de hojas

Durante la investigación el mayor desarrollo se obtuvo a los 75 días de edad de corte que se muestran en la Figura 3, donde presentaron un largo, ancho y altura de la hoja (cm) de 87.49, 2.94 y 145.75 (cm) respectivamente y 291.75 hojas, mientras que en el corte de los 30 días fue de 53.58 en el largo de la hoja, 1.64 en el ancho y en el largo 78.75 (cm) con 191.5 hoja, estos resultados obtenidos no concuerdan con los resultados del comportamiento morfofisiológico, nutricional del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania con tres edades de cortes por Andrade et al. (2020), que a pesar que obtuvo un promedio

de 9.16 hojas a los 30 días de corte, este resultado es menor al resultado de nuestra investigación, sin embargo si fue mayor en las otras variables, mismas que obtuvo ancho de la hoja de 2.14, longitud de 78.74 y alturas de 94.34 (cm), al igual que Cruz (2017) en su investigación sobre el comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas aquellos resultados mostraron diferencias altamente significativa en los 45 días, donde los resultado también fueron mayores a la nuestra, con una altura de 130, longitud de 77.20, un ancho de 2.35 (cm).



**Figura 3.** Comportamiento agronómico del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania, en diferentes edades de corte en la comuna San Rafael provincia de Santa Elena

Por otro lado los resultados de la presente investigación a los 75 días de corte, son inferiores a las de Erazo (2014) en la cual expresó que durante su investigación el pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania obtuvo un mejor comportamiento a los 75 días de corte, obteniendo en el largo de la hoja 95.47 y el ancho de la hoja de 3.41 (cm) aplicando efectos simples en su madurez.

Según Luna (2011) en el comportamiento agronómico y valor nutritivo de cuatro variedades de pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania en diferentes estados de madurez obtuvo resultados de una altura de 168.91, una longitud de 85.19, ancho 2.43 (cm) a los 63 días, estos resultados son menores comparados al de nuestro estudio ya que se midió a los 75 días con una altura de 145.75, una longitud de 87.49 y un ancho de 2.94 (cm).

En la Tabla 9 se presentan los resultados de la producción de forraje verde del pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania t/ha<sup>-1</sup>, donde presentaron diferencias altamente significativas (P<0.01)

**Tabla 9.** Producción de FV y MS del pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania, en diferentes edades de corte en la comuna San Rafael provincia de Santa Elena.

Variables	Tratamientos días de cortes				$\bar{X}$	E.E.	P-valor
	30	45	60	75			
FV (m <sup>2</sup> ) kg	1.19	1.4	1.8	4.01	2.1	0.18	0.000
FV (t) ha <sup>-1</sup>	11 900	14 050	18 000	40 120	21 030	1 860	0.000
MS (kg) m <sup>2</sup>	0.45	0.57	0.71	1	0.68	0.17	0.050
MS (t) ha <sup>-1</sup>	4.500	5.700	7.100	10.000	6.800	1.700	0.050

$\bar{X}$  = Media de los tratamientos

E.E. = Error estándar

FV = Forraje verde

MS = Materia seca

P-valor = Diferencia significativa entre los tratamientos

### 3.2 Producción de forraje verde (FV)

En la investigación se obtuvieron mayores pesos de FV a los 75 días de edad de corte de la planta con un peso 40.120 t/ha<sup>-1</sup> y con un menor peso de 11 900 t/ha<sup>-1</sup> a los 30 días de edad, estas diferencias de peso se dan por la edad y madurez en la que fueron realizados los cortes, estos resultados son sobresalientes a los obtenidos por Erazo (2014), en su estudio del efecto de abonos orgánicos en el pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania logró alcanzar peso promedio de 40 t/ha<sup>-1</sup> a los 75 días; sin embargo el resultado del corte a los 30 días es muy bajo comparado a los de Cornejo et al. (2019) en la evaluación de respuesta morfológica, nutricional y productiva del pasto *Panicum maximun* cv. Tanzania mostrando peso promedio 1708 t/ha<sup>-1</sup> en el mismo día de corte.

En la producción de FV se obtuvo a los 75 días 40 120 t/ha<sup>-1</sup> a diferencia del estudio realizado por Tzuingui (2016) en la evaluación de tres variedades de *Panicum máximo*, a distintas edades de cortes donde obtuvieron resultados de 54 t/ha<sup>-1</sup> de Saboya enana 68

t/ha<sup>-1</sup> de Saboya común 121 t/ha<sup>-1</sup> de Mombaza a los 28, 42 y 56 días, con mayor producción a favor del pasto Mombaza mostrando resultados mayores al de nuestra investigación debido a las distintas variedades que se utilizaron en dicho estudio.

### **3.3 Producción de materia seca (MS)**

En lo referente a MS que es una de las variables que presentó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) donde tuvo efecto la edad de corte, ya que a sus 75 y 60 días se obtuvo 10 t/ha<sup>-1</sup> y 7.1 t/ha<sup>-1</sup>; dado que estos resultados son cercanos a los datos demostrados por Suarez (2013) dentro de su investigación de fertilización química de seis gramíneas forrajeras también determino su comportamiento agronómico y valor nutritivo de las mismas, donde obtuvo mayor cantidad de MS a los 63 días con 6.3 t/ha<sup>-1</sup>; por otro lado la aplicación de diferentes niveles de nitrógenos en el pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania por Zambrano (2016), con 100 kg de nitrógeno a los 85 días de corte alcanzó un peso de 3655.74 t/ha<sup>-1</sup> siendo muy bajo comparado a los resultados de la presente investigación obtenido a los 75 días debido al tipo de fertilización que se utilizó. No obstante resultados de Zambrano (2016) sobre el potencial forrajero y valorización nutritiva del pasto *Panicum maximum* por efecto de la edad de corte, misma que a los 84 días presentaron promedios de producción de forraje de MS de 29.6 t/ha<sup>-1</sup> mostrando diferencias con los resultados de nuestra investigación, las cuales son menores al del autor ya mencionado. Según Rodríguez (2009) en el rendimiento y valor nutricional del pasto *Panicum maximum* cv. Mombaza a diferentes edades y alturas de corte donde se obtuvo una producción de 10.35 de MS ha para una edad de rebrote a los 60 días; esto es similar a lo encontrado en este trabajo donde presenta una producción de 10 de MS ha a los 75 días, aunque sean de diferentes variedades.

En la producción de MS según Luna (2011) en el comportamiento agronómico y valor nutritivo de cuatro variedades de *Panicum maximum* en diferentes estados de madurez se mostraron resultados de 2.21 t/ha<sup>-1</sup> a los 63 días, siendo estos resultados muy bajos comparados ala de nuestra investigación que a los 30 días se obtuvo 4.5 t/ha<sup>-1</sup>.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### *Conclusiones*

- Se determinó que las mayores características agronómicas se presentaron cuando el pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania tenía 75 días de edad (Tratamiento 4), presentando lo siguiente; longitud y ancho de la hoja con 87.49 y 2.94 (cm) respectivamente y con una altura de planta de 145.75 m. Estos debido a que la planta tuvo mayor tiempo de crecimiento y desarrollo dentro del trabajo de investigación.
- Se logró identificar el mayor rendimiento de forraje verde (FV) y materia seca (MS) del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania se obtuvo cuando tenían 75 días de edad con un peso 4.01 kg y 1 kg respectivamente. Mientras que la menor rentabilidad con 1.9 kg de forraje verde y 0.45 kg de materia seca resultaron los cortes realizados en plantas la edad de 30 días.

### *Recomendaciones*

- Se recomienda realizar los cortes de igualación a una altura de 20 cm para poder obtener mayor desarrollo del pasto *Panicum maximun* cv. Tanzania en menor tiempo de acuerdo con la llamarada de crecimiento.
- La edad de corte óptima recomendada para el consumo de rumiantes sería entre los 45 y 60 días edad, ya que en estas etapas no existe lignificación en el pasto, por lo que los nutrientes de este pueden ser aprovechados de la mejor manera y serán consumidos en su totalidad.
- Aplicar fertilización en pasturas ya establecidas por lo menos 3 veces en el año para tener mejores rendimientos al momento de realizar los cortes del pasto.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, C., Vivas, W., Párraga, R. and Mendoza, F. (2020) 'Comportamiento morfofisiológico, nutricional -productivo del pasto Tanzania (*Panicum maximum* cv.) a tres edades de corte', Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología, 6(1), pp. 566-582.

Ayluardo, J. (2018) *Respuesta agronómica del pasto con aplicación de citoquinina en sus yemas*. Carrera Ingeniería Agronómica. Facultad De Ciencias Agrarias, Universidad De Guayaquil.

Bernabé, P. (2015) *Alternativas Tecnológicas para la producción de biomasa en el pasto Mombaza (*panicum maximun* cv.)*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Camacho, O. V. (2018) *Caracterización Fenotípica De La Cabra Criolla Y Su Sistema De Producción, En La Parroquia Mangahurco del cantón Zapotillo*. Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Loja.

Cerdas, R., and Vallejos, E. (2011). 'Disponibilidad de biomasa del pasto Guinea (*Megathyrus maximus*) Tanzania con varias fuentes y dosis de nitrógeno en Guanacaste', Costa rica, InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, 7(23), pp. 32-44.

Cornejo, S., Vargas, P., Parraga, R., Mendoza, F., and Intriago, F. (2019) 'Respuesta morfológica nutricional y productiva del Pasto Tanzania *Panicum maximum* cv. A tres edades de corte', Revista Pro Sciences, 3, pp. 9–17.

Cruz Alomoto, M. A. (2017) *Comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas*. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Erazo, M. (2014) *Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto Tanzania (*Panicum máximum* cv.) Con Abonos Orgánicos En Diferentes Estados De Madurez En El campo Experimental La Playita Utc – La Mana*. Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales, Universidad Técnica De Cotopaxi.

Fonseca, P. (2017). *Informe: Las fórmulas para calcular la cantidad de materia seca*. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/informe-las-formulas-para-calcular-la-cantidad-de-materia-seca> Consultado: 26/05/21.

Google Maps (2021) *Google Maps*. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/2%C2%B019'06.4%22S+80%C2%B038'41.2%22W/@-2.3184483,-80.6458583,373m/data=!3m2!1e3!4b1!4m6!3m5!1s0x0:0x0!7e2!8m2!3d-2.3184512!4d-80.6447644>. Consultado: 5/08/2021.

Gómez, A. (2019) *Propuesta de un sistema de labranza reducida (LB) en las haciendas Avelina y Buchitolo del Valle del Cauca, Colombia*. Tesis. Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA), Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

González, K. (2017) *Pasto Guinea Mombasa (Panicum máximum, Jacq)*. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/tipos-de-pastos/pasto-guinea-mombasa-panicum-maximum-jacq> Consultado: 15/02/2021.

González, K. (2017) *Valor nutricional de los pastos - calidad de los pastos*. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/valor-nutricional-los-pastos/> Consultado: 1/03/2021.

González, K. (2019) *Pasto Guinea Tanzania (Panicum maximum cv. Tanzania)*. Disponible en: <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-guinea-tanzania/> Consultado: 9/02/2021.

Gutiérrez, J.F., Hering, J., Muñoz, J.J., Enciso, K., Bravo, A.M., Hincapié, B., Sotelo, M., Urrea, J.L. and Burkart, S. (2018) 'Establecimiento y manejo de pasturas mejoradas - Algunos aspectos clave a considerar', (CIAT) Centro Internacional de Agricultura Tropical, (271), pp. 20.

Guzmán, K. (2015). *Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto alambre (Brachiaria decumbens), y pasto guinea mombasa (Panicum maximum) Con dos abonos orgánicos en el centro experimental la playita UTC*. Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales, Universidad Técnica De Cotopaxi.

Herrera, J. (2011) *Comportamiento agronómico y valor nutritivo de cuatro variedades de Panicum maximum en diferentes estados de madurez*. Unidad de estudios a distancia modalidad semipresencial, Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Iturbide, Á. (1980) *Apuntes Sobre Pasturas Tropicales*. Disponible: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/16218?locale-attribute=es> Consultado: 17/03/2021.

Jiménez, J., Alvarado, C., Meza, A. and Gallegos, T. (2008). *Establecimiento y manejo de praderas de Pretoria y Tanzania en temporal*. Disponible en: <https://www.fps.org.mx/portal/index.php/component/phocadownload/category/32-pecuaria?download=134:establecimiento-y-manejo-de-praderas-de-pretoria-y-tanzania-en-temporal> Consultado: 20/06/2021.

León, R., Bonifaz, N. and Gutiérrez, F., 2018. *Pastos y forrajes del Ecuador - Siembra y producción de pasturas*. Quito-Ecuador: Editorial Universitaria Abya -Yala.

López, O., Sánchez, T., Iglesias, J., Lamela, L., Soca, M., Arece, J. and Milera, M. (2017) 'Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción animal sostenible en el contexto actual de la ganadería tropical'. Revista scielo. 40(2), pp. 83-95.

Marlon, E., (2014). *Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto Tanzania (Panicum máximum cv.) con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el campo experimental La Playita UTC – La Maná*. Facultad Ciencias Agrarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi.

Martínez, F. (2020) *Como se debe sembrar los forrajes*. Disponible en: [https://infopastosyforrajes.com/gramineas-y-leguminosas/como-se-debe-sembrar-los-forrajes/#PreparacionDel\\_Terreno\\_Para\\_Sembrar](https://infopastosyforrajes.com/gramineas-y-leguminosas/como-se-debe-sembrar-los-forrajes/#PreparacionDel_Terreno_Para_Sembrar). Consultado: 15/07/2021.

Martínez, F. (2019) *Pasto Guinea Tanzania (Panicum maximum cv. Tanzania)*. Disponible en: <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-guinea-tanzania/> Consultado: 2/03/2021.

Márquez, S. (2014) *Evaluación de diferentes frecuencias de corte a una altura de 40 cm en pasto guinea Mombaza (Panicum maximum, jacq), en condiciones de sol y sombra natural influenciada por el dosel del árbol de campano (Pithecellobium saman) en la época*. Facultad de Ciencias Agropecuarias programa de Zootecnia Sincelajo, Universidad de Sucre.

Mendoza, M. and Valdez, M. (2015) *Labranza mecanizada en la productividad del cultivo de maíz H. Trueno*. Tesis. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Palomimo, C.P., Jiménez, A.H., Naranjo, R.J., Henao, V.S., Ramírez, G.R., Cardona, Z.E., Úsuga, S.A., Ruiz, B.J., Mejía Sandoval, G., Muñoz, E.F., 2018. *Implementación de Buenas Prácticas Ganaderas: principios básicos*. Medellín: Editorial CES.

Pasoita (2020) *Panicum Maximum cv. Tanzania 1 - Paso Ita (Sementes)*. Disponible en: <http://www.pasoita.com.br/es/panicum-maximum-cv-tanzania> Consultado: 23/01/2021.

Perea, D. (2018) *Forraje para ganado bovino a partir de brosimum alicastrum como alternativa de alimento en temporada de sequía*. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/Forraje-para-ganado-bovino-a-partir-de-brosimum-alicastrum-como-alternativa-de-alimento-en-temporada-de-sequia> Consultado: 8/02/2021.

Perozo, A., Da Silva, R. and Neves, M. (2013) 'Manejo de Pastos y Forrajes Tropicales', *Revista Researchgate*. 13(1), pp. 143-154.

Pinargote, M. (2018) *Digestibilidad in vivo de cuatro gramíneas de pastoreo de alto potencial productivo bajo fertilización fosforada*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Posada, O. (2005) *Fundamentos para el establecimiento de pasturas y cultivos forrajeros*. Segunda edición. Medellín – Colombia: Universidad de Antioquia.

Quero, A., Miranda, L. and Villanueva, J. (2018) 'Recursos genéticos de gramíneas para el pastoreo extensivo. Condición actual y urgencia de su conservación ante el cambio climático', *Avances en Investigación Agropecuaria (AIA)*, (21)3, pp. 63-86.

Rosero, J. (2011) *Pastos y Forrajes en Alimentación del Ganado. Tierra Adentro*. Disponible en: <http://www.revistatierraadentro.com/index.php/ganaderia/194-pastos-y-forrajes>. Consultado: 8/05/21.

Verdacia, D., Ramírez, J., Leonard, I., Pascual, Y. and López, Y. (2008) 'Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum Maximum* cv. Tanzania'. *Redvet. Revista electrónica de veterinaria*. 4(5), pp. 1-9.

Sellan, J. P. (2016) *La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este Trabajo Experimental*

*son de exclusividad del autor.* Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo.

Suarez, M. (2013) *Comportamiento agronómico y valor nutritivo de seis gramíneas forrajeras con fertilización química en la Zona de Pichincha.* Unidad de Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial, Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Suarez Maida, P. A. and Neira, P. (2014) *Comportamiento agronómico de tres especies forrajeras en Manglaralto, Santa Elena.* Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Suarez, P. (2019) *Influencia de la labranza cero o siembra directa sobre las propiedades físicas del suelo agrícola de la provincia de Los Ríos, Ecuador.* Tesis. Facultad de ciencias Agropecuaria, Universidad Técnica de Babahoyo.

Zambrano, M. (2016) *Potencial forrajero y valorización nutritiva de los pastos Brachiaria decumbens y Tanzania con diferentes niveles de fertilización nitrogenada.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

## ANEXOS



Figura 1 A. Corte de igualación a 15 cm del suelo



Figura 2 A. Limpieza del área experimental



Figura 3 A. Área experimental lista



Figura 4 A. Separación de parcelas con piolas



Figura 5 A. Elaboración de letreros para identificar las parcelas



Figura 6 A. Identificación de las parcelas



Figura 7 A. Revisión del sistema de riego



Figura 7 A. Pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania en edad de 15 días





Figura 8 A. Toma de datos largo de hoja



Figura 9 A. Altura de la planta



Figura 10 A. Ancho de la hoja



Figura 11 A. Corte del pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania a los 30 días



Figura 12 A. Corte de FV del pasto *Panicum máximum* cv. Tanzania en 1m<sup>2</sup>



Figura 13 A. Peso del FV del pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania



Figura 14 A. Picado del pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania



Figura 15 A. Muestra de MS del pasto *Panicum máximo* cv. Tanzania



Figura 16 A. Labores culturales “desmalezado”