



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO

AGROPECUARIO

**Producción de biomasa del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades
de corte en época de escasez hídrica**

AUTOR: BARREIRO ZAMBRANO CRISTHIAN LEONARDO

TUTOR: Dr. MANUEL DE JESÚS JUMBO ROMERO Esp. Mg Sc.

El Carmen, julio 2024

 Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA</small> <small>ELOY ALFARO DE MANABÍ</small>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión en El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Certifico:

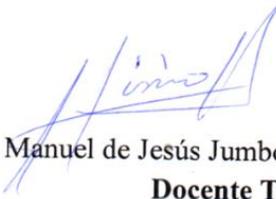
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Barreiro Zambrano Cristhian Leonardo, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2023 (2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es “Producción de biomasa del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte en época de escasez hídrica”

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 19 de julio de 2024.

Lo certifico,


Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp Mg Sc

Docente Tutor
Área: Veterinaria



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**“Producción de biomasa del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres
edades de corte en época de escasez hídrica”**

AUTOR: Barreiro Zambrano Cristhian Leonardo

TUTOR: Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp. Mg. Sc.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Ing. Macay Anchundia Miguel Angel Mg.



MVZ. Mejía Chanaluisa Kleber Fernando Mg.



Ing. Mendoza Zambrano Myriam Elizabeth Mg.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **BARREIRO ZAMBRANO CRISTHIAN LEONARDO** con cédula de ciudadanía 131366754-3, estudiante de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” De Manabí, Extensión El Carmen, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en las aplicaciones de los diferentes instrumentos de investigación que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación con el tema: **“Producción de biomasa del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte en época de escasez hídrica”**, son información exclusiva de su autor, apoyados por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión El Carmen.

Atentamente,



Barreiro Zambrano Cristhian Leonardo

El Carmen, 20 de diciembre de 2023

DEDICATORIA

A mi amada madre Nanci Zambrano, pilar inquebrantable de amor y sacrificio, la primera maestra que me enseñó desde niño los valores que en mi adultez aplico en mi vida diaria, ejemplo de tenacidad, esfuerzo y resiliencia. Su apoyo constante ha sido mi mayor motivación.

A mi padre, José Barreiro, que hasta el día que Dios me lo prestó, me enseñó la importancia del esfuerzo, del trabajo y la superación. Desde el cielo ves mis triunfos y desde la tierra te los dedico papá.

A mi abuela, Mariana Zambrano, mi segunda madre, mi lugar seguro, le dedico parte de mi esfuerzo, por estar presente desde mi infancia y ser parte fundamental de mis ganas de salir adelante, por su amor y ayuda brindada desde que tengo memoria.

También hago mención de mi demás familia, amigos y mentores, cuyas palabras de aliento y apoyo han sido esenciales en este trayecto. Este logro es el fruto de la oración, la perseverancia y el amor que he recibido. Con humildad, presento esta tesis como un tributo a quienes han sido mi fortaleza.

AGRADECIMIENTO

A Dios, la fuente inagotable de sabiduría y guía divina, le dedico mi más profundo agradecimiento. Su gracia y dirección han sido la brújula que ha orientado mi camino académico.

A mi amada madre Nanci Zambrano, cuyo amor incondicional y sacrificio han sido mi mayor apoyo, le ofrezco mi eterna gratitud. Su ejemplo de fortaleza y dedicación ha sido la inspiración que me impulsó a alcanzar este logro.

A mi padre José Barreiro y mi hermano Alberto Barreiro, que, aun estando en el cielo, sigo sintiendo su protección y guía, agradezco todos los consejos, palabras y experiencias que me dejaron por su paso en la tierra. A mis hermanos, Rodrigo, Esther y David Barreiro Zambrano, siempre aportaron con algo de apoyo para que yo hoy pueda sobresalir en la vida.

A mi tutor de tesis, el Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero, MSc. Quien mostró sabiduría tanto en aulas de clases como en la redacción de esta tesis, agradezco su guía, paciencia y enseñanzas. Al Ing. Miguel Ángel Macay, aunque poco convencional su manera de enseñar, nunca dejó en duda su ética y supo guiarme en cada decisión, asimismo agradezco a la Ing. Verónica Carolina Cevallos, por la ayuda desinteresada que obtuve en la redacción de esta tesis y también por la guía que me da en el diario vivir.

A mi amiga incondicional, Geovanna Ferrín Moreira, agradezco a Dios habernos encontrado y cultivado por toda la carrera esta amistad llena de apoyo y amor de hermanos, el yin y el yang. A Ariel Fernando Ceballos, quien, aunque estuvo presente en la última etapa de mi vida académica, mostró incondicionalidad, apoyo, resiliencia, compañía en largas noches de redacción y estudio para que esto hoy sea un sueño y una meta cumplida

Finalmente, a mi team de amigos, Luiggy, Danyeli, Darwin, Beбето, Diana y Carlos, personas que estuvieron cuando el estrés académico desbordaba, aconsejaban cuando hacía falta una palabra de aliento y estuvieron en momentos difíciles, hicieron de la carrera un lugar feliz, llevadero y lleno de aprendizajes.

ÍNDICE

PORTADA.....	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
OBJETIVOS	15
General:	15
Específicos:	15
Hipótesis	15
CAPÍTULO I	16
1. MARCO TEÓRICO	16
1.1. Generalidades	16
1.2. Importancia de la ganadería en Ecuador	16

1.3.	Sistemas de explotación ganaderos.....	16
1.3.1.	Sistema extensivo	16
1.3.2.	Sistema intensivo.....	17
1.4.	Calidad de los pastos.....	17
1.5.	Producción de pastos de corte en el trópico.....	17
1.6.	Principales gramíneas usadas en la alimentación bovina en el trópico	17
1.6.1.	<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaza	18
1.6.1.1.	La adaptación del pasto Mombaza.....	18
1.6.2.	<i>Brachiaria brizantha</i> cv Marandú.....	18
1.6.2.1.	Implantación.....	18
1.6.3.	Pasto <i>Panicum máximo</i> cv Tanzania	18
1.6.3.1.	Adaptación del pasto Tanzania.....	19
1.6.4.	Pasto Saboya <i>Panicum maximum</i> Jacq	19
1.6.4.1.	Características Agronómicas.....	20
1.6.5.	Pasto Guatemala (<i>Tripsacum laxum</i>)	20
1.6.6.	Pasto peludo <i>Brachiaria decumbens</i>	21
1.6.7.	Pasto <i>Axonopus scoparius</i> , Hitchc conocido como “Gramalote”	21
1.6.8.	Pasto Jaragua <i>Hyparrhenia rufa</i>	22
1.6.8.1.	Adaptación.....	22
1.6.9.	Pasto <i>King grass</i>	22

1.6.9.1. Adaptación.....	22
1.6.10. Pasto Elefante schumach “ <i>Pennisetum purpureum schumach</i> ”	22
1.6.10.1. Adaptación.....	23
1.6.11. Pasto BRS Zuri “ <i>Panicum maximum</i> ”	23
1.6.11.1. . Adaptación.....	23
CAPITULO II	24
2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES PREVIAS	24
CAPÍTULO III	25
3. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. Ubicación del experimento	25
3.2. Caracterización agroecológica de la zona	25
3.3. Unidad Experimental.....	25
3.4. Tratamientos	26
3.5. Variables	26
3.6. Análisis Estadístico	26
3.7. Materiales	27
3.8. Instalación del cultivo.	27
3.9. Manejo del ensayo.....	27
CAPÍTULO IV	29
4. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	29

CAPÍTULO V	30
5. CONCLUSIONES	30
6. RECOMENDACIONES	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características Agronómicas.	20
Tabla 2. Taxonomía del pasto Guatemala (<i>Tripsacum laxum</i>).	21
Tabla 3. Características climáticas, de la zona El Carmen.	25
Tabla 4. Tratamientos.	26
Tabla 5. ADEVA.	26
Tabla 6. MV, MS y %MS	29

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Edad 70 producción de MV, MS y %MS	XXXVII
Anexo 2. Edad 80 producción de MV, MS y %MS	XXXVII
Anexo 3. Edad 90 producción de MV, MS y %MS	XXXVII
Anexo 4. Adecuación del terreno	XXXVIII
Anexo 5. Mantenimiento del terreno.	XXXVIII
Anexo 6. Corte del pasto	XXXIX
Anexo 7. Toma de datos	XXXIX

RESUMEN

La producción de biomasa del pasto Guatemala a tres edades de corte en época de escasez hídrica es un tema de investigación que aborda la respuesta de esta especie de pasto a condiciones específicas de corte en un contexto de limitada disponibilidad de agua. La biomasa, que representa la cantidad de materia orgánica producida, es un indicador crucial en la evaluación de la productividad de los pastizales, especialmente en condiciones de estrés hídrico.

Este estudio busca comprender cómo la frecuencia de corte a diferentes edades afecta la capacidad del pasto Guatemala para producir biomasa durante períodos de escasez hídrica. Este enfoque es esencial para la gestión sostenible de pastizales en regiones propensas a condiciones climáticas desafiantes.

El objetivo general de esta investigación es evaluar el efecto de la edad de corte del pasto Guatemala sobre la producción de biomasa. Para lograr este propósito, los objetivos específicos incluyen determinar la producción de materia verde en toneladas por hectárea (t/ha^{-1}) en tres edades de corte, estimar el contenido porcentual de materia seca del pasto en esas condiciones y establecer la producción de materia seca en toneladas por hectárea (t/ha^{-1}). Estos objetivos proporcionarán una comprensión detallada de cómo la variabilidad en la edad de corte afecta la biomasa del pasto Guatemala.

Palabras clave: Biomasa, pasto Guatemala, edad de corte, escasez hídrica, materia verde, materia seca.

ABSTRACT

The biomass production of Guatemala grass at three harvesting ages during periods of water scarcity is a research topic addressing the response of this grass species to specific cutting conditions in the context of limited water availability. Biomass, representing the amount of organic matter produced, is a crucial indicator in assessing pasture productivity, especially under water stress conditions.

This study aims to comprehend how cutting frequency at different ages affects the ability of Guatemala grass to produce biomass during water scarcity periods. Such an approach is essential for the sustainable management of pastures in regions prone to challenging climatic conditions.

The overarching objective of this research is to assess the impact of the harvesting age of Guatemala grass on biomass production. To achieve this purpose, specific objectives include determining the production of green matter in tons per hectare (t/ha^{-1}) at three cutting ages, estimating the percentage content of dry matter in those conditions, and establishing dry matter production in tons per hectare (t/ha^{-1}). These objectives will provide a detailed understanding of how variability in cutting age influences Guatemala grass biomass.

Keywords: Biomass, Guatemala Grass, harvesting age, water scarcity, green matter, dry matter.

INTRODUCCIÓN

La alimentación de los rumiantes en el trópico es casi en su totalidad cubierta con el uso de pastos y forrajes, mismos que, por regla general es fisiológicamente regulada por efecto de distensión ruminal (Vásquez, 2010). Los pastos forman parte de la dieta básica y más económica en la alimentación del ganado. Aun así, la producción de materia seca de los pastos y forrajes a lo largo del año no es constante en cuanto a cantidad y calidad a causa de las limitaciones climáticas y edáficas que se presentan (Perozo, 2013).

El constante avance de explotaciones ganaderas genera una creciente exigencia de insumos forrajeros de buena calidad, lo que provoca que los productores no tengan más alternativa que utilizar suplementos alimenticios para cubrir los requerimientos necesarios para una buena producción. Por otra parte, los cultivos destinados al forraje son los que menos importancia reciben en un ámbito de fertilización, o en su defecto, no reciben una atención adecuada, lo que provoca una baja en cuanto a nutrición se refiere (Boschini-Figueroa y Vargas-Rodríguez, 2018).

Según (Perozo 2013), la importancia de los pastos radica en que tienen una alta capacidad de resiliencia, quiere decir que pueden desarrollarse en condiciones tan escasas donde otros cultivos no pueden; lo cual se traduce como una alta capacidad de uso eficiente de agua, y así mismo, un máximo aprovechamiento nutrimental del suelo.

El *Tripsacum laxum* (pasto Prodigioso o pasto Guatemala) reconocido también como *Tripsacum fasciculatum* o *Tripsacum andersonii*, es un pasto usado a manera de forraje de tipo perenne que es utilizado principalmente en sistemas de corte, alcanza dimensiones de hasta tres metros de altura, con una producción de hojas de hasta 1,20 m de largo por 9 cm de ancho, adicional a estas características tiene la capacidad de mantener el valor nutritivo en estados de madurez avanzada (Vargas-Rodríguez y Boschini-Figueroa, 2011).

Dentro del género *Tripsacum* existen especies forrajeras con alta capacidad de captación de energía solar, razón por la que se adjudica su elevada incidencia de hojas. Todas estas características, junto a sus raíces extensas, hacen que aún bajo condiciones de sequía, no varíe su potencial de producción (Villanueva y Quero, 2015).

Para el establecimiento de cultivos de pastos, es primordial un buen control de labores en las primeras fases del cultivo. En caso de aplicarse un sistema de pastoreo precoz, este debe

mantener un seguimiento estricto para asegurar el mantenimiento de una densa capa de las especies deseadas anualmente. De ser requerido, se deben aplicar enmiendas de fertilizantes, especialmente fosfatos para favorecer su rápido establecimiento (FAO, 2020).

Numerosos países de primer mundo poseen elevados niveles productivos enfocados a la pastura de acuerdo con las condiciones climáticas que estos requieran, como resultado siempre tienen una respuesta de acción en épocas de sequía o lluvias (Guillen, 2022). Por esta razón es que hoy en día queda en evidencia el aumento en el interés y demanda de pastos de corte dada su capacidad de producción por área (Rua-Franco, 2008).

En el trópico, es necesario que las explotaciones ganaderas establecidas apliquen tecnologías bajo características como variedad de cultivos con alta producción de biomasa, reducción considerable de insumos químicos, además de establecer especies con tolerancia a plagas y enfermedades y, finalmente de la aplicación de técnicas de conservación de forraje que sean capaces de sacar provecho de los remanentes de las cosechas de las épocas de abundancia para su uso posterior uso en épocas de escasez (Enríquez, Meléndez, Bolaños, y Esqueda, 2011).

En zonas tropicales, se utilizan métodos alternativos de alimentación y aprovechamientos de otros aditivos como por ejemplo la utilización de los recursos disponibles localmente, tales como los residuos agroindustriales como gallinaza o pollinaza; esto con el fin de poder complementar la escasez de forrajes en la época seca (Espinoza, y otros, 2017)

En Ecuador, los cultivos establecidos en pastos y forrajes son parte esencial de la economía del país, esto por ocupar la mayor parte de su territorio para este fin; sumado a estos factores, el clima es una variable que propicia la producción de pastos durante todo el año en comparación con las bajas temperaturas de Europa o las temporadas áridas de África (Guillen, 2022).

OBJETIVOS

General:

- Evaluar el efecto de la edad de corte del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) sobre la producción de biomasa.

Específicos:

- Determinar la producción de materia verde en t/ha⁻¹ del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte.
- Estimar el contenido porcentual de materia seca del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte.
- Establecer producción de materia seca en t/ha⁻¹ del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte.

Hipótesis

La edad de corte del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) incidirá sobre la producción de biomasa.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Generalidades

El origen de los pastos se remonta a la era terciaria, hace aproximadamente 70 millones de años y la mayor evidencia de su evolución se hace notoria gracias al pastoreo de los animales (León R. B., 2008). Las gramíneas y leguminosas son los grupos vegetales predominantes en cuanto a importancia se refieren por su potencial forrajero y todas las especies que estas abarcan.

El 75% de las gramíneas son de uso forrajero, aquí infieren unos 700 géneros con 10000 especies de gramíneas, aunque solo 40 son de importancia productiva; 25 especies en la zona templada, 9 especies de la zona tropical y 6 de origen distinto (Cardona, 2012).

1.2. Importancia de la ganadería en Ecuador

La ganadería en Ecuador es una actividad económica fundamental, no solo por su contribución directa al Producto Interno Bruto (PIB), sino también por su impacto en el empleo y la seguridad alimentaria. En 2015, la ganadería contribuyó con un 1.5% al PIB nacional, siendo una fuente crucial de ingresos y trabajo en las zonas rurales del país (FAO, Ecuador es pionero en la promoción de prácticas de Ganadería Climáticamente Inteligente, 2017).

La importancia de la ganadería en Ecuador se refleja en varias regiones del país. Por ejemplo, la provincia de Manabí es una de las principales áreas ganaderas, especialmente en la producción de carne bovina. Esta región, junto con Guayas y Los Ríos, es clave en la industria ganadera ecuatoriana (FarmAgro, 2020).

1.3. Sistemas de explotación ganaderos

Los sistemas de explotación ganaderos se pueden clasificar en extensivos e intensivos, entre otros. Cada uno de estos sistemas tiene sus propias características, ventajas y desventajas, adaptándose a diferentes condiciones climáticas, recursos disponibles y objetivos de producción.

1.3.1. Sistema extensivo

El sistema de explotación ganadero extensivo es un método de producción que se

caracteriza por el uso de grandes extensiones de tierra donde el ganado se cría en libertad, alimentándose principalmente de pastos naturales (García-Torres, 2016).

1.3.2. Sistema intensivo

El sistema de explotación ganadero intensivo es una metodología de producción caracterizada por la alta densidad de animales en espacios reducidos, el uso intensivo de tecnología, y un control estricto de la alimentación y la salud del ganado. Este sistema se utiliza principalmente en la producción de carne, leche y huevos, y es común en países con una industria ganadera desarrollada (De la Fuente, 2015).

1.4. Calidad de los pastos

Gran parte de los forrajes que se producen no logran satisfacer la demanda de necesidades de proteína cruda, carbohidratos no fibrosos y energía de los hatos ganaderos de producción; por este motivo se requieren otras maneras de complementación alimenticia que logre cubrir dichos requerimientos (Pizarro, 2005).

1.5. Producción de pastos de corte en el trópico

El nivel más alto de producción en calidad y cantidad ocurre en la época lluviosa y los pastos no consumidos se agotan en la época de sequía y pierden valor nutritivo, limitando la productividad de las explotaciones; La producción de pastos de corte para consumo o ensilaje es una alternativa para atenuar las dificultades que trae consigo la época seca (Espinoza, y otros, 2017).

1.6. Principales gramíneas usadas en la alimentación bovina en el trópico

La producción ganadera en las regiones tropicales se enfrenta a desafíos únicos debido a factores como el clima cálido, la alta humedad y la variabilidad estacional. En este contexto, la alimentación bovina juega un papel fundamental en la productividad y sostenibilidad de la ganadería. Las gramíneas son el componente principal de la dieta de los bovinos en estas regiones, ya que representan una fuente accesible y económica de nutrientes esenciales.

En las regiones tropicales, las gramíneas constituyen la base de la alimentación de los bovinos debido a su adaptabilidad y alta producción. Entre las más comunes se destacan:

1.6.1. *Panicum maximum* cv. Mombaza

Este pasto es una gramínea perenne originaria de África, es de crecimiento erecto el cual puede medir hasta tres metros, con hojas largas anchas y toscas, gramínea con una alta tasa de rebrote y una inflorescencia abundante en forma de panícula de gran abundancia, además su semilla es pequeña y excelente viabilidad, a diferencia de otras gramíneas tolera el arbóreo (Lopez, 2009).

1.6.1.1. La adaptación del pasto Mombaza

Este pasto es muy adaptable en suelos con un pH de 5, 0 – 7,5 es resistente al encharcamiento, resiste precipitaciones que van desde 800 a 2 500 mm, se mantiene a salvo en largos periodos de sequía, este pasto se puede plantar en alturas de 0 – 1 600 m.s.n.m “metros sobre el nivel del mar” (Lopez, 2009).

1.6.2. *Brachiaria brizantha* cv Marandú

Pasto con hojas grandes, rectas y de excelente palatabilidad, su prosperidad incrementa en zonas donde la pluviosidad es de al menos de 750 mm anual, su adaptabilidad es muy variada ya sea en suelos arenosos, suelos ácidos o suelos pesados y con una alta capacidad de retención de humedad.

Este tipo de pasto es intolerable al anegamiento, resiste al salivazo “Chicharrita de los pastos” con respecto a las malezas este pasto es muy competitivo hasta llegar al límite de erradicarlas, este pasto es muy perseverante que incluso tiene una alta capacidad de crecer en sombras (Pasto&Forrajes, 2021).

1.6.2.1. Implantación

Al momento de sembrar esta gramínea es recomendable el usar de 6 a 7 kg/ha a una profundidad no mayor de 2 cm, para el éxito de esta semilla se debe llevar a cabo la siembra en suelos laboreados y luego compactar un poco el suelo después de su siembra (ProducciónAnimal, 2004).

1.6.3. *Panicum maximum* cv Tanzania

Debido a la alta demanda de gramíneas en el Ecuador debido a sus beneficios en la

alimentación ganadera se ha esparcido por todo el país el uso de diversas gramíneas forrajeras, de entre ellas se encuentran las gramíneas africanas denominada como Tanzania (Pasto&Forrajes, 2021), la propagación de esta gramínea ha servido para determinar varias características beneficiosas al momento de su uso, las características como el “peso fresco, peso seco, biomasa, masa foliar del tallo, al igual que su población y el volumen del tallo” estas características son necesarias de conocer para el momento de aprovechar el forraje y optar por lo más beneficioso para el ganadero y su bolsillo (Vicente, 2014).

Este pasto originario de Tanzania África, este pasto es de crecimiento erecto, en macolla, puede llegar a medir de 1 a 1,5 m, sus hojas son decumbentes y largas, su floración se da en épocas lluviosas, tienen excelente relación tallo hojas, es capaz de producir 132 kg/ha de semillas.

1.6.3.1. Adaptación del pasto Tanzania

Se establece muy bien en suelos con buen drenaje, requiere un pH del suelo de 5,0 a 7,5 se puede plantar a una altura de 1 600 m.s.n.m “sobre el mar” se mantiene a una temperatura de 18 a 27 °C y tolera precipitaciones de 800 a 2500 mm, también tolera épocas de sequía (Pasto&Forrajes, 2019).

1.6.4. Pasto Saboya *Panicum maximum* Jacq

El pasto Saboya o Guinea pertenece al género *Panicum*, ya sea anuales o perennes y son originarios de África, tiene un alto rendimiento en forraje de 2 a 3 kg/m² con características palatales para los animales, su producción en promedio por hectárea es de 46,28 kg de materia seca (MS)/ha, esta planta es alta y vigorosa y sus raíces son adventicias su tallo por lo general presenta pelos largos en los nudos, con hojas alternas dispuestas en dos hileras en el tallo su inflorescencia es una panícula, tiene flores pequeñas, cuenta con una sola semilla fusionada en la pared del fruto según (Pita, 2010)

1.6.4.1. Características Agronómicas.

Tabla 1. Características Agronómicas.

Familia	Gramínea
Ciclo vegetativo	Perenne – Persistente
Adaptación a pH	5,0 – 8,0
Fertilidad del suelo	Media Alta
Drenaje	Buen drenaje
m.s.n.m	0 – 1 500 m
Precipitación	1 000 a 3 500 mm
Densidad de siembra	6 – 8 kg/h
Profundidad de siembra	Sobre el suelo, ligeramente tapada
Valor nutritivo	Proteína 10 – 14 % digestibilidad 60 – 70%
Utilización	Pastoreo, corte y acarreo, barreras vivas

Fuente: (SHARIANA, 2016)

1.6.5. Pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*)

A esta especie se le acredita un nivel muy alto de adaptación climática y edáfica, mostrando así su importancia respecto a materia seca y nivel nutritivo, estos factores se traducen como una buena relación en el ámbito económico, principalmente en zonas desfavorecidas, en lugares donde las especies con mayores niveles de producción requerirían un uso más intensivo de insumos, o donde aquellas especies que tienen mayores exigencias en términos de condiciones químicas, físicas e hídricas del suelo no podrían prosperar (Apráez, Gálvez, & Apráez, 2019).

Tabla 2. Taxonomía del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*).

Descripción	Clasificación
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Cyperales</i>
Suborden	<i>Simplicidentado</i>
Familia	<i>Poaceae</i>
Subfamilia	<i>Panicoideae</i>
Género	<i>Tripsacum</i>
Especie	<i>Tripsacum laxum</i>

Fuente: (Reyna Reynaga, 2018)

1.6.6. Pasto peludo *Brachiaria decumbens*

Esta gramínea originaria de África central, de bajo crecimiento sus hojas son lanceoladas y de aspectos peludos, con un aproximado de 7 a 20 mm de ancha y 25 cm de envergadura, su rasgo o características principales es que son decumbentes y forma una capa densa,

Su inflorescencia va desde 2 a 7 racimos las cuales pueden medir hasta 5 cm de largo, sin embargo, si estas están en las axilas pueden medir hasta 10 cm de largo, sus espiguillas están distribuidas en dos filas de cada lado, para lograr almacenar las semillas de 6 a 9 meses, también se puede realizar la escarificación para romper la demencia, en pastoreo continuo o tradicional. Puede alcanzar una altura de 1. 2 m si se realiza el pastoreo.

Es un pasto rustico y vigoroso, tolera pisoteo y puede formar pastizales en suelos arenosos, es asociado con el maní forrajero, Kazu, Desmodium, y Capitata, (Pastos&Forrajes, 2021).

1.6.7. Pasto *Axonopus scoparius*, Hitchc conocido como “Gramalote”

El pasto gramalote o pasto dulce, sus características es de ser cespitoso perenne y vigoroso, este pasto es nativo de zonas tropicales que van desde Brasil y Colombia, caracterizada por producir grandes, robustos y fuertes estolones con tallos frondosos y suculentos la longitud de sus

hojas va desde 10 a 60 cm y de ancho de 5 a 35 mm son planas y rectas sus nervaduras centrales. Se pueden establecer en suelos modernamente livianos o pesados. Resiste largos periodos de sequía de 1 a 5 meses, y reside en temperaturas de 14 a 260C (Pastos&Forrajes, 2022).

1.6.8. Pasto Jaragua *Hyparrhenia rufa*

El pasto Jaragua o Puntero es una planta perenne y en varias ocasiones es anual, crecen en macollas muy largas que pueden llegar a medir hasta 3 metros también cuenta con una característica la cual es de formar césped sus hojas son largas y delgadas midiendo de 4 a 6 dcm, y de ancho de 5 a 8 mm, con tallos largos y delgados.

1.6.8.1.Adaptación

Para su adaptación es necesario que el suelo este bien drenado con un pH de 4.5 a 8.0, tolera temperaturas de 16 a 270C, no tolera sobras mayores del 30% (Pasto&Forrajes, 2019).

1.6.9. Pasto *King grass*

Es una planta perenne que crece en macolla, en algunas ocasiones este pasto es confundido con caña de azúcar sus hojas son largas y anchas de color verde claro mientras están jóvenes a medida que maduran se vuelven verde oscuras, este pasto puede llegar a medir hasta 2 m de altura. Se caracteriza por brindar una alta tasa de rendimiento en forraje, dentro del género *Pennisetum* este pasto se caracteriza por tener altos contenidos de proteína y de ser de gran digestibilidad.

1.6.9.1.Adaptación.

Este pasto puede adaptarse perfectamente en suelos de bajo y mediana fertilidad, en suelos ligeramente ácidos de 6.0 a 7.5 pH y en suelos neutros, resiste precipitaciones de 800 a 4 000 mm anuales. Tolera de manera moderada la sombra y se adapta a temperaturas de 18 a 300C (Pasto&Forrajes, 2020)

1.6.10. Pasto Elefante schumach "*Pennisetum purpureum schumach*"

Gramínea macollosa originaria de África, es una planta perenne la cual puede llegar a medir 3 metros de altura, cuenta con unas hojas aserradas y su superficie es rugosa, con una envergadura

de 70 cm y ancho de 3 cm, con base decumbente con los entre nudos son rígidos.

1.6.10.1. Adaptación.

Se adapta a suelos fértiles, a suelos arcillo arenoso con cierto grado de humedad, que sean muy pesados, también se adapta a zonas tropicales y subtropicales, tolera temperaturas de 17 a 27 0C con precipitaciones anuales de 1 200 a 2 200 mm, (Pasto&Forrajes, 2019)

1.6.11. Pasto BRS Zuri “*Panicum maximum*”

Esta es una gramínea cespitosa que es necesario su manejo de manera rotativa, es recomendable que este pasto se maneje a una altura de entrada a un promedio de 70 a 75 cm, y de salida a 30 o 35 cm, estas medidas se promueve a un mejor control de tallos y de la floración asegurando así la buena producción para el manejo animal.

1.6.11.1. . Adaptación.

Su tolerancia a los suelos encharcados es moderada, tiene mejor desarrollo en suelos mejores drenados sus características principales van desde altos valores nutritivos, elevada producción, resistente a la cigarrilla del pasto, resistente a *Bipolaris maydis* (SEMENTES, 2018).

CAPITULO II

2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES PREVIAS

En la investigación con respecto a la producción forrajera del pasto *Panicum Tripsacum laxum* se determinó los efectos de tres diferentes nutrientes “fosforo, potasio y nitrógeno” en el rendimiento de la gramínea. La investigación se llevó a cabo el 2006 en Costa Rica, esto se realizó en épocas de lluvias, se cosecho al nivel se suelo a una edad de 120 días, su rendimiento mostro diferencia ($P < 0,05$) con los diferentes niveles de nutrientes utilizados de N. P y K, la mayor producción de MV fue de 130 kg N/ha (26 869 kg/corte), con 88 kg K/ha (28 783 kg/corte), mientras que con la adición del fosforo la producción fue lineal ascendente (Figuroa, 2011).

En esta investigación realizada en Rio Bamba en el año 2016, analizó la capacidad agro-productivo y su comportamiento nutritivo en dos especies de pastos *Brachiaria decumbens* y *Panicum máximum var. Tanzania*, en las siguientes edades de corte 21, 42, 63 y 84 días con diferentes niveles de aplicación de fertilización nitrogenada, de (25, 50, 75 y 100 kg N/ha) mediante la utilización del ADEVA, se determinó que los niveles de fertilización influyeron en la estadística y sus respuestas, sin embargo, no mostraron un comportamiento definido de acuerdo a los periodos de corte, cabe mencionar que la *Brachiaria decumbens*, mediante la utilización de 100 kg/ha mostro producción forrajera a los 21 días de 3 449.06 kg MS/ha/corte, a los 84 días 6116.28 kg MS/ha/corte, mientras que el *Panicum maximum*, produjo 2447.62 y 3655.74 kg de MS/ha/corte en los mismos periodos.

En los antecedentes ya mencionado se encontró investigaciones en gramíneas y su productividad considerando los niveles de nutrición mediante diferentes fertilizantes ya sea en temporadas de lluvias o de sequias, también hay investigaciones tomando en cuenta la edad de corte, sin embargo, no se encontró investigación similar a la presente por lo tanto los datos anexados en este punto se utilizaron como un referente comparativos en ciertos aspectos que sí coinciden como el tipo de pasto o con respecto a la edad de corte.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento

La investigación se efectuó en las instalaciones de la Empresa Agrodimeza, propiedad del Ing. Diego Mendoza Zambrano, situada en el kilómetro 29 vía Chone – Santo Domingo, al margen derecho, en el cantón El Carmen provincia de Manabí. La región presenta una temperatura promedio de 24,5 °C, se clasifica como un bioclima de tipo trópico húmedo y posee una topografía irregular. La altitud en esta área es de 260 msnm, con una precipitación anual de 2806 mm y una humedad relativa que oscila entre el 75% y el 85%. La cantidad de horas de luz solar al año se registra en 1026,2 horas.

3.2. Caracterización agroecológica de la zona

El cantón El Carmen se distingue por las siguientes características:

Tabla 3. Características climáticas, de la zona El Carmen.

Variable	Características
Rango Altitudinal	260 msnm
Temperatura	24,5 °C
Humedad relativa	85,6 %
Heliofanía	884 - 1.320 horas luz/año
Drenaje	Natural
Clasificación bioclimática	Trópico húmedo
Precipitación anual	2815 mm
Evaporación anual	1064,3

3.3. Unidad Experimental

La investigación constó de 21 parcelas de 20 m², con 20 macollos en total, esto es un macollo por metro cuadrado.

3.4.Tratamientos

Se evaluó tres tratamientos con siete repeticiones. El tratamiento fue la edad de corte a 70, 80 y 90 días.

Tabla 4. *Tratamientos.*

Tratamientos	Descripción
1	70 días
2	80 días
3	90 días

3.5.Variables

Independiente:

- Edad de corte (70, 80, y 90 días).

Dependientes:

- Producción de MV/ha
- Producción de MS t/ha
- % MS

3.6.Análisis Estadístico

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con tres tratamientos y siete repeticiones. La disposición de los tratamientos en cada uno de los bloques se realizó de manera aleatoria. Una vez concluida la investigación, se evaluaron los datos utilizando la prueba de comparación media de Tukey, en el programa estadístico INFOSTAT.

Tabla 5. *ADEVA*

Factor de Varianza	g.l
Total	20
Tratamientos	2
Repeticiones	6
Error Experimental	12

3.7. Materiales

- Material de campo.
- Material de oficina.

3.8. Instalación del cultivo.

En el año 2021, cursando la asignatura de Pastos y Forrajes, participamos en el proceso de la instalación del cultivo de *Tripsacum laxum* en su fase inicial. Se procedió a sembrar macollo a una densidad 1 x 1, los que se mantienen hasta la fecha. Por políticas de manejo del programa no se utilizó herbicidas ni fertilizantes en el proceso de instalación.

3.9. Manejo del ensayo

- **Corte de igualación del área y delimitación del área de ensayo**

De acuerdo con la planificación establecida, se procedió a realizar el corte de igualación, utilizando un machete a una altura de que no deje puntos de emisión de rebrotes en el área. De inmediato se delimitó en área de ensayo ya que la superficie del cultivo es mucho mayor que el área sometida a investigación.

- **Manejo y control de malezas**

Los arvenses se controlaron de manera manual, utilizando el azadón como herramienta primaria por una sola ocasión durante el ensayo, ya que la densidad de siembra permite una cobertura tal que inhibe el desarrollo de plantas no deseables de manera natural.

- **Establecimiento de parcelas**

Dado que la siembra del cultivo se estableció a una densidad de 1 x 1, se delimitaron 21 parcelas de 2x10, esto es 20 m² por unidad experimental.

- **Revisión periódica del cultivo**

Con la frecuencia necesaria se inspeccionó el cultivo con la finalidad de tomar correctivos, lo que no fue necesario ya que una vez cubierta el área de ensayo, el desarrollo de otra vegetación se vio sensiblemente disminuida.

➤ **Toma y colección de muestras**

Con la ayuda de un machete se procedió a cortar el pasto a una altura de 20 cm; de igual manera se tomó una muestra de pasto, la cual fue cortada en pedazos más pequeños, puesta en un sobre manila con agujeros y luego se tomó apuntes de su peso. Posterior a eso se puso en una estufa de laboratorio a 60°C por 3 días, finalmente se volvió a pesar y a tomar datos para su posterior comparación. Esta actividad se desarrollará a los 70, 80, 90 días posterior al de igualación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Tabla 6. *MV, MS y %MS*

Edad	MV t/ha		MS t/ha		%MS	
70	21,71	a	4,50	a	20,86	a
80	12,16	b	2,63	b	21,53	a
90	15,47	b	3,05	b	19,63	a

De las 3 variables estudiadas, los resultados permiten determinar que solo uno de ellos no presentó inferencia estadística del tratamiento estudiado; en el caso de materia verde presenta valores altamente significativos ($p < 0,0024$). Haciendo concordar relación con el estudio hecho en Costa Rica por (Figuroa, 2011) donde, dicha investigación presentó resultados de ($p < 0.05$).

Además, podemos observar dos niveles de significación a los 80 y 90 días presentan, estadísticamente valores inferiores.

En el porcentaje de materia seca, podemos ver que, estadísticamente no se reportó ninguna inferencia entre las edades de corte.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

La investigación revela que la edad de corte del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) tiene un impacto significativo en la producción de biomasa. La producción de materia verde y materia seca varía en función de la edad de corte, siendo más alta a los 70 días.

Aunque la producción de biomasa disminuye a medida que aumenta la edad de corte, el contenido porcentual de materia seca se mantiene relativamente constante. Esto indica que, a pesar de la menor cantidad de biomasa, la calidad nutricional del forraje no se ve significativamente comprometida a edades de corte más avanzadas.

Los resultados respaldan la hipótesis de que la edad de corte del pasto Guatemala incide en la producción de biomasa, lo que destaca la importancia de seleccionar el momento adecuado para el corte con el fin de optimizar tanto la cantidad como la calidad del forraje.

CAPITULO VI

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un monitoreo continuo del desarrollo del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) para determinar el momento óptimo de corte. Esto implica considerar factores como el crecimiento vegetativo, la etapa fenológica y la calidad nutricional del forraje. Un manejo adecuado del tiempo de corte contribuirá a maximizar tanto la cantidad como la calidad de la biomasa producida.

Dada la importancia de los pastos y forrajes en la alimentación del ganado en el trópico, se sugiere implementar prácticas de manejo integrado que aborden aspectos como la fertilización, el control de malezas y el manejo del pastoreo. La atención adecuada a estos aspectos contribuirá a mantener la salud y productividad del pastizal, reduciendo la necesidad de suplementos alimenticios y mejorando la sostenibilidad a largo plazo.

Referencias Bibliográficas

- Álava, D., & Jumbo, M. (2020). "Morfología y componentes fibrosos del pasto Marandú (*Brachiaria brizantha* cv marandú) en época lluviosa. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 2.
- Apráez, E., Gálvez, A., & Apráez, J. (2019). *Factores edafoclimáticos en la producción y calidad del pasto Saboya (*Holcus lanatus* L.) en el Altiplano de Nariño*. Rev. Cienc. Agr. vol.36 no.1 San Juan de Pasto.
- ARIAS, J. (2012). *Comportamiento agronómico y valor nutricional de tres variedades de pastos pennisetum para corte en la zona de Pichilingue Provincia de los Rios*. Babahoyo - Los Rios - Ecuador.
- Bernabé, D. (2015). "Alternativas tecnológicas para la producción de biomasa en el pasto Mombaza (*Panicum maximum* cv.) En Manglaralto, Santa Elena. La Libertad – Ecuador.
- Cardona, E. M. (2012). Disponibilidad de variedades de pastos y forrajes como potenciales materiales lignocelulósicos para la producción de bioetanol en Colombia. *Información tecnológica*, 23(6), 87-96.
- Cerdas, R. (2015). Comportamiento productivo del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp.) Con varias dosis de fertilización nitrogenada . *InterSedes*, 131-132.
- Cruz, M. (2017). *Comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas del centro experimental La Playita*. La Maná - Ecuador.
- De la Fuente, J. &. (2015). *Sistemas de Producción Ganadera Intensiva: Impacto y Sostenibilidad*. 119-134. : *Revista de Ciencias Veterinarias*, 28(2).
- Espinoza, í., Montenegro, B., Rivas, J., Romero, M., García, A., & Martínez, A. (2017). *Características microbianas, estabilidad aeróbica y cinética de degradación nominal del ensilado de pasto saboya (*Megathyrus maximus*) con niveles crecientes de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*)*. Universidad del Zulia.
- FAO. (2017). *Ecuador es pionero en la promoción de prácticas de Ganadería Climáticamente Inteligente*. FAO.

- FAO. (2020). *Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en la producción de ganado de doble propósito bajo confinamiento con caña panelera como parte de la dieta*. FAO.
- FarmAgro. (2020). *Ecuador: Innovación tecnológica para una ganadería sostenible*. El Productor.
- Figueroa, C. B. (2011). Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212011000100012
- García-Torres, L. E. (2016). *Sistemas de Producción Ganadera Extensiva y Sostenibilidad*. 11-29: Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, (243).
- Gómez, A., Loya, J., Ramírez, J., & Benítez, J. (2020). Composición química y producción del pasto Pennisetum sp. (Maralfalfa) en la época de secas en diferentes cortes. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 273.
- Guevara, G., Arias, D., Valverde, J., & Campos, R. (2019). Factibilidad técnica y financiera del cultivo de Pennisetum purpureum (Schumach) para la producción de biomasa con el fin de generación eléctrica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 3.
- Guillen, A. D. (2022). *Productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano*. Babahoyo, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agropecuaria.
- Haro-Oñate, R. (2003). *Informe sobre recursos zoogenéticos - Ecuador*. Quito: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- León, R. B. (2008). *Pastos y forrajes del Ecuador: siembra y producción de pasturas*.
- León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador*. Quito-Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala .
- León-Rodríguez, I. C.-Z.-L. (2022). Estudio situacional de la actividad ganadera en la parroquia Ayapamba, Cantón Atahualpa. *Sociedad y Tecnología*, 443-457.
- Lopez, M. R. (2009). Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/60990740>

- López, O., Vinay, J., Villegas, Y., López, I., & Lozano, S. (2020). Dinámica de crecimiento y curvas de extracción de nutrientes de Pennisetum sp. (Maralfalfa). *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 260.
- MAE. (2018). *MAE ejecuta proyecto sobre manejo de ganadería sostenible*. Quito: Ambiente.gob.
- MAGAP. (2017). *Ecuador es autosuficiente para cubrir demanda nacional de carne bovina*. Quito: Agricultura.gob.
- Mánsilla, C., & Chica, L. (2011). *Comportamiento agronómico y valor nutricional de seis pastos de corte en El Cantón El Carmen*. Quevedo: Quevedo : UTQ.
- Martínez, R., Tuero, R., Torres, V., & Herrera, S. (2010). Modelos de acumulación de biomasa y calidad en las variedades de hierba elefante, Cuba CT-169, OM - 22 y king grass durante la estación lluviosa en el occidente de Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 190.
- Mejía, Z. M. (abril de 2016). Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4726/1/20T00711.pdf>
- MORA, V. M. (2022). *Análisis de los sistemas de producción de ganado bovino de pequeños y medianos productores del cantón Salitre*. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Pasto&Forrajes. (11 de febrero de 2019). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-guinea-tanzania/>
- Pasto&Forrajes. (27 de abril de 2019). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-jaragua/>
- Pasto&Forrajes. (03 de febrero de 2019). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-corte/pasto-elefante-schumach/>
- Pasto&Forrajes. (05 de ENERO de 2020). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-corte/pasto-king-grass-ct-115-pennisetum-purpureum-cv-ct-115/>
- Pasto&Forrajes. (4 de abril de 2021). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-marandu-brachiaria-brizantha-cv-marandu/>

- Pastos&Forrajes. (22 de marzo de 2021). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-peludo-brachiaria-decumbens/>
- Pastos&Forrajes. (1 de marzo de 2022). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-corte/ficha-tecnica-del-pasto-imperial-axonopus-scoparius-hitchc/>
- Perozo, B. D. (2013). *Manejo de pastos y forrajes tropicales*. Maracaibo, Venezuela: Fundación GIRARZ.
- Pineda, O., & Sierra, J. (2017). El Pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*), una especie nativa que está recuperando espacios dentro del sector ganadero. *Engormix*, 2.
- Pizarro, A. E. (2005). *Especies arbustivas, gramíneas y leguminosas para el trópico americano*. Paraná, Brasil: Universidad Federal de Paraná.
- ProducciónAnimal. (2004). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/35-brachiaria_brizantha_cv_marandu.pdf
- Reyna Reynaga, M. (2018). *Efecto de la genética del cuy (Cavia porcellus) y la edad de pasto Guatemala (Tripsacum laxum) en la digestibilidad de nutrientes*. Doctoral dissertation, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza-UNTRM.
- Rua-Franco, M. (2008). *Pastos de Corte para El Trópico*. Colombia: Scribd.
- Sánchez, J. (2007). Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero. *XI Seminario de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal.*, 14.
- SEMENTES. (2018). Obtenido de <https://www.pasoita.com.br/es/panicum-maximum-cv-brs-zuri>
- SHARIANA, I. S. (2016). Obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/337/1/T.AGROP.B.UEA.1075>
- Suárez, M. (2013). *Comportamiento agronómico y valor nutritivo de seis gramíneas forrajeras con fertilización química en la zona de Pichincha*. Quevedo - Ecuador.
- Vargas, C., & Boschini, C. (2011). Producción forrajera del *Tripsacum laxum*, fertilizado con nitrógeno, fósforo y potasio. *Agronomía Mesoamericana*, 103.

Vásquez, M. (2010). *Escasez Forrajero*.

Vicente, E. M. (febrero de 2014). Obtenido de
<https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3534/1/T-UTC-00811.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. *Edad 70, 80 y 90 días, producción de MV*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	329,69	2	164,85	8,57	0,0024	
edad	329,69	2	164,85	8,57	0,0024	*
Error	346,36	18	19,24			
Total	676,05	20				

Anexo 2. *Edad 70, 80 y 90 días, producción de MS*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	13,49	2	6,75	7,74	0,0038	
edad	13,49	2	6,75	7,74	0,0038	*
Error	15,69	18	0,87			
Total	29,18	20				

Anexo 3. *Edad 70, 80 y 90 días, MS (%)*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	12,98	2	6,49	2,73	0,0922	
edad	12,98	2	6,49	2,73	0,0922	ns
Error	42,82	18	2,38			
Total	55,8	20				

Anexo 4. *Adecuación del terreno*



Anexo 5. *Mantenimiento del terreno.*



Anexo 6. *Corte del pasto*



Anexo 7. *Toma de datos*





BARREIRO ZAMBRANO CRISTHIAN

7%
Textos
sospechosos

7% Similitudes
0% similitudes entre
comillas
< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: BARREIRO ZAMBRANO CRISTHIAN.docx
ID del documento: 31fc8e26af11aae6eb77bf1b895a9ed99b89a14d
Tamaño del documento original: 77,65 kB

Depositante: MANUEL JUMBO ROMERO
Fecha de depósito: 31/12/2023
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 31/12/2023

Número de palabras: 6206
Número de caracteres: 40.808

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.uleam.edu.ec https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4661/1/ULEAM-AGRO-0176.pdf 7 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (160 palabras)
2	repositorio.uleam.edu.ec https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4666/1/ULEAM-AGRO-0181.pdf 6 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (140 palabras)
3	www.scielo.sa.cr Producción forrajera del <i>Trypsacum laxum</i> , fertilizado con nitró... https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212011000100012&lng=en&tl...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (56 palabras)
4	dspace.utb.edu.ec Incremento de biomasa del pasto king grass morado (Pennise... http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/7270/6/TE-UTB-FACIAG-ING+AGRON-000227.pdf.txt 3 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (47 palabras)
5	www.mag.go.cr https://www.mag.go.cr/rev_agr/v39n01_131.pdf#~:text=Se	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (22 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	dspace.utb.edu.ec "Caracterización morfológica de pasto Saboya (<i>Panicum máxi...</i> http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/6138/3/TE-UTB-FACIAG-ING+AGRON-000191.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
2	dspace.utb.edu.ec Productividad de las principales especies gramíneas forrajera... http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/11346/3/TE-UTB-FACIAG-ING+AGRON-000189.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (39 palabras)
3	www.scielo.org.mx http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v50n6/1405-3195-agro-50-06-00711-en.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (19 palabras)
4	hdl.handle.net Biogás para cocción a partir de la digestión anaerobia de pastos e... http://hdl.handle.net/10803/672687	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (19 palabras)
5	repositorio.utc.edu.ec Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi: Com... http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4110?mode=full	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (17 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212011000100012
- <https://core.ac.uk/reader/60990740>
- <https://infopastosyforraj.es/pasto-de-pastoreo/pasto-guinea-tanzania/>
- <https://infopastosyforraj.es/pasto-de-pastoreo/pasto-jaragua/>
- <https://infopastosyforraj.es/pasto-de-corte/pasto-efefante-schumach/>