



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA DE CORTE DEL PASTO
SABOYA (*Panicum máximum*) cv. Tanzania EN LA PARROQUIA LA
BELLEZA, CANTÓN FRANCISCO DE ORELLANA

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: CRISTINA RAQUEL GUERRERO CARRERA

DIRECTOR: Ing. RAÚL LORENZO GONZÁLEZ MARCILLO M.Sc

El Coca – Ecuador

2021

© 2021, Cristina Raquel Guerrero Carrera

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, CRISTINA RAQUEL GUERRERO CARRERA, declaro que el presente trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El Coca, 14 de diciembre de 2021



Cristina Raquel Guerrero Carrera

180463647-8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA DE CORTE DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum*) cv. Tanzania EN LA PARROQUIA LA BELLEZA, CANTÓN FRANCISO DE ORELLANA**, realizado por la señorita: **CRISTINA RAQUEL GUERRERO CARRERA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Diego Fabián Maldonado Arias, MSc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DIEGO FABIAN MALDONADO ARIAS
Firmado digitalmente por DIEGO FABIAN MALDONADO ARIAS
Fecha: 2021.12.30 09:18:17 -05'00'

14 de diciembre de 2021

Ing. Raúl Lorenzo González Marcillo, MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

RAÚL LORENZO GONZÁLEZ MARCILLO
Firmado digitalmente por RAÚL LORENZO GONZÁLEZ MARCILLO
Fecha: 2021.12.30 18:34:50 -05'00'

14 de diciembre de 2021

Dr. Diego Armando Masaquiza Moposita, Phd.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

 Firmado electrónicamente por:
DIEGO ARMANDO MASAQUIZA MOPOSITA

14 de diciembre de 2021

DEDICATORIA

Este trabajo de Integración Curricular se lo dedico a Dios porque ha sido mi guía y mi fortaleza durante todo este transcurso académico. A mi familia que ha sido el pilar fundamental al brindarme apoyo incondicional y comprensión en todo momento. A mis queridos padres Flora Carrera y Juan Guerrero, por su sacrificio y paciencia, por incentivar me a ser mejor cada día y depositar su confianza en mí, por sus consejos y porque todo lo que soy ha sido gracias a ellos. A mis hermanos, Santiago por su ejemplo y sus sabios consejos; a Juanito por envolverme en su inocencia y enseñarme el verdadero sentido de la felicidad.

Cristina Guerrero

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios por hacer posible este sueño. A mi familia, mis padres y mis hermanos por creer en mí y apoyarme constantemente. A mis amigas Sofía y Gloria que el destino las puso en mi camino, gracias por formar parte de esta maravillosa etapa. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por apostar a la educación superior en la Amazonía. A la Asociación de ganaderos “11 de abril” de la parroquia La Belleza por confiar en mí y permitir aplicar mis conocimientos en sus proyectos. A mis estimados docentes que me acompañaron en todo este trayecto, en especial al Ing. Raúl González, Ing. Diego Masaquiza y, al Ingeniero John Zambrano jefe de fomento productivo del GADPO por su apoyo incondicional a la juventud Orellanense.

Cristina Guerrero

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE ECUACIONES	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
SUMMARY	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
1.1.	Antecedentes.....	4
1.2.	Marco Conceptual.....	5
1.2.1.	<i>Pastos en el Ecuador</i>	5
1.2.2.	<i>Pasturas megatérmicas</i>	5
1.2.3.	<i>Suelos del cantón Francisco de Orellana</i>	6
1.2.4.	<i>Origen de la especie Panicum maximum</i>	6
1.2.5.	<i>Caracterización agro-botánica del pasto saboya (Panicum maximum) cv. Tanzania</i>	6
1.2.6.	<i>Ventajas y desventajas del pasto saboya (Panicum maximum) cv. Tanzania</i>	7
1.2.7.	<i>Factores Edafoclimáticos del pasto saboya (Panicum maximum) cv. Tanzania</i> ...	7
1.2.7.1.	<i>Factores climáticos</i>	7
1.2.7.2.	<i>Factores edáficos</i>	8
1.2.8.	<i>Uso del pasto saboya (Panicum maximum) cv. Tanzania</i>	8
1.2.9.	<i>Manejo del pasto saboya (Panicum maximum) cv. Tanzania</i>	8
1.2.10.	<i>Rendimiento productivo del pasto saboya (Panicum maximum) cv. Tanzania</i>	8
1.2.11.	<i>Comportamiento agronómico del pasto saboya</i>	9
1.2.12.	<i>Composición química del pasto saboya</i>	10
1.2.13.	<i>Digestibilidad de MS</i>	12
1.2.14.	<i>Ingestión voluntaria de MS</i>	12
1.2.15.	<i>Valor relativo de Forraje</i>	13

1.3.	Marco legal.....	13
1.3.1.	<i>Ley Orgánica De Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento De La Agricultura</i>	13
1.3.1.1.	<i>De la agrobiodiversidad en lo relativo a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura</i>	13

CAPÍTULO II

2.	METODOLOGÍA.....	15
2.1.	Localización.....	15
2.1.1.	<i>Localización y duración del experimento</i>	15
2.2.	Unidades experimentales.....	16
2.3.	Recursos necesarios	16
2.3.1.	<i>Materiales</i>	16
2.3.2.	<i>Institucionales</i>	17
2.4.	Presupuesto	17
2.5.	Diseño experimental.....	17
2.5.1.	<i>Factores de estudio.</i>	18
2.5.2.	<i>Tratamientos</i>	18
2.5.3.	<i>Repeticiones</i>	18
2.5.4.	<i>Esquema del experimento</i>	19
2.6.	Mediciones experimentales.....	19
2.7.	Análisis estadístico	19
2.8.	Procedimiento experimental	20
2.9.	Metodología de evaluación	22
2.9.1.	<i>Determinación de producción de Forraje (MS) por Parcela Neta y hectárea.</i>	22
2.9.2.	<i>Determinación del % de Materia Seca</i>	23
2.9.3.	<i>Altura de la planta total (cm)</i>	23
2.9.4.	<i>Cálculo para determinar Cobertura basal (%)</i>	24
2.9.5.	<i>Número de nudos</i>	24
2.9.6.	<i>Número de macollos</i>	24
2.9.7.	<i>Análisis Proximal (%)</i>	25
2.9.8.	<i>Valor relativo de forraje VRF %</i>	25
2.9.9.	<i>Digestibilidad de materia seca DMS (%)</i>	26
2.9.10.	<i>Ingesta voluntaria de materia seca IVMS, %</i>	26
2.9.11.	<i>Energía Bruta EB, (kcal / kg MS)</i>	26

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIONES	27
3.1.	Comportamiento agronómico y rendimiento productivo del pasto saboya (<i>Panicum maximum</i>) cv. Tanzania.....	27
3.2.	Composición química del pasto saboya cv. Tanzania.....	32
	CONCLUSIONES.....	42
	RECOMENDACIONES.....	43
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Taxonomía del pasto saboya cv. Tanzania	7
Tabla 2-2:	Presupuesto de investigación del pasto saboya (<i>Panicum maximum</i>) cv.Tanzania.....	17
Tabla 3-2:	Descripción de la edad de corte y altura de corte.	18
Tabla 4-2:	Tratamientos	18
Tabla 5-2:	Esquema del experimento.	19
Tabla 6-2:	Determinación de nutrientes para análisis proximal.....	22
Tabla 7-3:	Promedios de las variables agronómicas y rendimiento productivo del pasto saboya (<i>Panicum maximum</i>) cv. Tanzania *	27
Tabla 8-3:	Composición química del pasto saboya (<i>Panicum maximum</i>) cv. Tanzania a diferentes frecuencias y alturas de corte.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2.	Flor de La Palma, La Belleza.....	15
Figura 2-2:	Croquis de campo.....	20

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Tendencia de la altura de planta respecto a la frecuencia de corte	28
Gráfico 2-3:	Tendencia del número de macollos respecto a la frecuencia de corte	30
Gráfico 3-3:	Tendencia de la cantidad de materia seca respecto a la frecuencia de corte	31
Gráfico 4-3:	Tendencia entre la PB y la MS expresada kg/ha^{-1}	32
Gráfico 5-3:	Tendencia entre la PB y la frecuencia de corte correspondiente a los tratamientos	35
Gráfico 6-3:	Tendencia entre la FC y la frecuencia de corte correspondiente a los tratamientos	36
Gráfico 7-3:	Tendencia entre la FND y la frecuencia de corte correspondiente a los tratamientos	37
Gráfico 8-3:	Tendencia entre la FAD y la frecuencia de corte correspondiente a los tratamientos	39
Gráfico 9-3:	Tendencia entre la DMS y la frecuencia de corte, correspondiente a los tratamientos	40

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1-2:	Producción de forraje en (MS)	23
Ecuación 2-2:	Porcentaje de Materia Seca (MS)	23
Ecuación 3-2:	Valor relativo de forraje (VRF)	25
Ecuación 4-2:	Digestibilidad de materia seca (DMS).....	26
Ecuación 5-2:	Ingesta voluntaria de materia seca (IVMS)	26
Ecuación 6-2:	Energía Bruta EB, (kcal / kg MS)	26

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LAS VARIABLES AGRONÓMICAS Y PRODUCTIVAS DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum*) cv. Tanzania
- ANEXO B:** ANALISIS ESTADÍSTICO PARA LAS VARIABLES DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum*) cv. Tanzania
- ANEXO C:** ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LAS VARIABLES DE PREDICCIÓN DE CALIDAD DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum*) cv. Tanzania
- ANEXO D:** COEFICIENTES DE CORRELACIÓN DE PEARSON’S OBTENIDOS ENTRE LOS DATOS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALORES NUTRICIONALES PREDICHOS PARA LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS CON PASTO SABOYA (*Panicum maximum*) cv. Tanzania
- ANEXO E:** REPLANTEO DEL EXPERIMENTO EN LA FINCA “ROSITA”.
- ANEXO F:** MUESTREO DE SUELO EN LA FINCA ROSITA
- ANEXO G:** FRECUENCIAS DE CORTE DEL PASTO SABOYA (*Panicun máximo*) cv. Tanzania
- ANEXO H:** EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL PASTO SABOYA (*Panicun máximo*) cv. Tanzania
- ANEXO I:** MUESTREO DEL PASTO SABOYA (*Panicun máximo*) cv. Tanzania SOMETIDO A SEIS TRATAMIENTOS PARA ANÁLISIS PROXIMAL.
- ANEXO J:** ANÁLISIS DE SUELO DE LA FINCA “ROSITA” REALIZADO EN INIAP (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS), ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL AMAZÓNICA.
- ANEXO K:** ANÁLISIS PROXIMAL DEL PASTO SABOYA (*Panicun máximo*) cv. Tanzania REALIZADO EN INIAP (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS), ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA.
- ANEXO L:** CARTA DE COMPROMISO PARA DESARROLLO DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR EN LA ASOCIACIÓN DE GANADEROS “11 DE ABRIL”.
- ANEXO M:** SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR EN LA FINCA “ROSITA” PERTENECIENTE A LA ASOCIACIÓN DE GANADEROS “11 DE ABRIL”.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y censo
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
LSM	Método de mínimos cuadrados
MS	Materia seca
PB	Proteína bruta
FB	Fibra bruta
EB	Energía bruta
ELN	Elementos libres de nitrógeno
DMS	Digestibilidad de materia seca
IVMS	Ingestión voluntaria de materia seca
VRF	Valor relativo de forraje
FND	Fibra neutra detergente
FAD	Fibra ácida detergente

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la mejor frecuencia de corte del pasto saboya, *Panicum maximum* cv. Tanzania, se diseñó un estudio en bloques completamente al azar en el que se comparó tres frecuencias de corte (30, 45 y 60) días y dos alturas de corte respecto a la altura del suelo (30 y 45) cm. Los tratamientos establecidos fueron: T1 = 30 días a 30 cm; T2 = 30 días a 45 cm; T3 = 45 días a 30 cm; T4 = 45 días a 45 cm; T5 = 60 días a 30 cm y T6 = 60 días a 45 cm de corte. Se obtuvieron datos agronómicos y de composición química, además, mediante cálculos se estimó el índice de valor alimenticio. Los datos se procesaron mediante el software estadístico SAS v. 9.4, bajo un modelo lineal general, considerando a los tratamientos como efectos fijos. Sus medias aritméticas fueron presentadas como mínimos cuadrados (LSM) y comparados con un test de Tukey's. Se declaró diferencias estadísticas a un valor de p menor a 0,05, mientras que tendencias estadísticas a un p menor a 0,10. De los parámetros agronómicos, con excepción de la cobertura expresada en $\%/m^2$ (24,80 más-menos 4,0 %; $p = 0,66$), el (T6) mostró mayor producción de biomasa (kg MS/ha-1) en comparación a los otros tratamientos, el contenido de paredes celulares fue (mayor a 50 % para FND y mayor a 40 % para FAD), la digestibilidad fue (menor a 50 %). En conclusión, se obtuvo mejores datos de composición nutricional cuando el pasto fue cortado a 45 cm de altura con frecuencias de corte, cada 45 días. Se recomienda aprovechar el pasto cv. Tanzania a frecuencias de corte de 45 días y alturas de corte de 45 cm al ras del suelo para obtener suficientes reservas nutricionales al rebrote.

Palabras clave: <ZOOTÉCNIA>, <PASTO SABOYA (*Panicum máximo*) cv Tanzania>, <FRECUENCIA DE CORTE DEL PASTO>, <ALTURA DE CORTE DEL PASTO>, <RENDIMIENTO PRODUCTIVO DEL PASTO>, <COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PASTO>.

LEONARDO
FABIO MEDINA
NUSTE

Firmado digitalmente
por LEONARDO FABIO
MEDINA NUSTE
Fecha: 2021.11.08
09:29:33 -05'00'



2053-DBRA-UTP-2021

SUMMARY

It was designed a completely randomized block study in order to evaluate the best cutting frequency of the savoy grass, *Panicum maximum* cv. Tanzania in which three cutting frequencies (30, 45 and 60) days and two cutting heights with respect to ground height (30 and 45) cm were compared. The established treatments were: T1 = 30 days at 30 cm; T2 = 30 days at 45 cm; T3 = 45 days at 30 cm; T4 = 45 days at 45 cm; T5 = 60 days at 30 cm and T6 = 60 days at 45 cm cut. Agronomic and chemical composition data were obtained, in addition, through calculations the nutritional value index was estimated. The data were processed using the statistical software SAS v. 9.4, under a general linear model, considering the treatments as fixed effects. Their arithmetic means were presented as least squares (LSM) and compared with a Tukey's test. Statistical differences were declared at a p value less than 0.05, while statistical trends at a p less than 0.10. Of the agronomic parameters, with the exception of the coverage expressed in% / m² (24.80 plus-minus 4.0%; p = 0.66), the (T6) showed higher biomass production (kg DM / ha-1) Compared to the other treatments, the content of cell walls was (greater than 50% for NDF and greater than 40% for FAD), the digestibility was (less than 50%).

In conclusion, it was obtained a better nutritional composition data when the grass was cut at 45 cm in height with cutting frequencies, every 45 days. It is recommended to take advantage of the grass cv. Tanzania at cutting frequencies of 45 days and cutting heights of 45 cm at ground level in order to obtain sufficient nutritional reserves on regrowth.

Keywords: <ZOOTECNIA>, <SAVOY GRASS (*Panicum maximum*) cv Tanzania>, <FREQUENCY OF CUTTING THE GRASS>, <CUTTING HEIGHT OF GRASS>, <PRODUCTIVE YIELD OF GRASS>, <CHEMICAL COMPOSITION OF GRASS>

Translated by:

NANCY
GEORGINA
RODRIGUEZ
ARELLANO

Firmado digitalmente
por NANCY GEORGINA
RODRIGUEZ ARELLANO
Fecha: 2022.01.03
12:21:09 -05'00'

Lic. Nancy Georgina Rodríguez Arellano, Mgs.

DOCENTE – SEDE ORELLANA ESPOCH

INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera constituye una de las principales fuentes de ingresos económicos para los pequeños y medianos productores agropecuarios. En Ecuador esta es una actividad tradicional, con alta tecnificación en la región Sierra y Litoral pero muy escasa en la Amazonía (Guaicha, 2015, p 1). El manejo adecuado de las especies forrajeras juega un papel transcendental en la producción ganadera puesto que permite la optimización de los pastizales (León et al., 2018, p 35). Esto a su vez, asegura que el pasto adquiera todo su potencial (Zambrano, 2019, p. 1).

En el cantón Francisco de Orellana prevalecen suelos con texturas arcillosas, una característica propia de éstos es la baja calidad nutritiva que poseen y el alto contenido de toxicidad debido a la presencia de aluminio en altas proporciones, entre otras condiciones que limitan considerablemente la actividad agro-productiva (GADMFO, s.f.).

Dedicarse a la ganadería es una labor muy desarrollada en el medio rural para la obtención de recursos económicos. Año tras año el sector ganadero mantiene un crecimiento constante, y con ello la necesidad de mejorar las distintas áreas de producción mediante el buen uso de los recursos y la búsqueda de nuevos conocimientos.

Según (Salazar, 2021, pp. 12-13), para el 2020 Ecuador registró un total de 4,33 millones de cabezas de ganado, de los cuales 418.355 equivalente al 9,6 % pertenecieron a la Región Amazónica y 46.911 animales a la provincia de Orellana entre los que resaltan razas Brahman o cebú, Mestizas, Criollos y Brown Swiss.

La ganadería en si requiere fundamentalmente del pastoreo, las pasturas a más de encontrarse ampliamente disponibles, constituyen el alimento más económico para la manutención del ganado y proporcionan los nutrientes esenciales que requiere el animal para lograr su máximo desempeño, sin embargo, para que esto suceda es necesaria la adopción de nueva tecnología que permita mejorar la calidad y productividad del pasto (León et al., 2018, p 37).

De la misma manera, la producción de ganado bovino depende en gran medida de la cantidad y calidad de los forrajes, ya que esta constituye la base de la alimentación. En zonas tropicales se identifica una gran variedad de pastos (gramíneas) que destacan por la capacidad de adaptación a las condiciones climatológicas, edáficas y de pastoreo extensivo; además se reconoce en ellas el potencial que tienen al producir altas cantidades de materia verde y seca (FAO. s.f.)

Pese a haber incrementado la actividad ganadera durante los últimos años (Salazar, 2021, pp. 12-13), la Amazonía ecuatoriana no ha conseguido alcanzar una producción sustentable en ganadería, debido a ciertos factores, tales como la precipitación, la capa arable y los diferentes tipos de suelo, en estos escenarios es difícil que los pastos puedan desarrollar todo su potencial, por tal razón son pocas las pasturas introducidas que han demostrado buena adaptación al medio (Guaicha et al., 2017).

La provincia de Orellana tiene una extensión de (12.504 km²) hectáreas, de las cuales 389.255 (31,13 %) corresponden a áreas degradadas o intervenidas que se utilizan en gran parte para actividades agrícolas (Calles, 2018. p 6).

Las evaluaciones de gramíneas en suelos de la región Amazónica son escasas a pesar de la importancia de estas en la producción ganadera, por lo tanto, es importante profundizar una investigación sobre el comportamiento del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania en condiciones edafoclimáticas en la región Amazónica debido a los múltiples beneficios que presenta esta especie.

El pasto Tanzania es una gramínea perenne de crecimiento estolonífero, pertenece al género de las Brachiarias, las mismas que han generado nuevas posibilidades para la ganadería en el trópico gracias a su amplio rango de adaptación, mayor cantidad de forraje y superior calidad nutricional (Vea Del Rosario, 2015, p. 1). Se adapta hasta los 1800 m.s.n.m., y precipitaciones que van desde 800 mm en adelante, toleran plagas, enfermedades, y moderadamente a las sequías (Peters et al., 2011, p. 6). Los niveles de proteína cruda oscilan entre 8 a 12 % en suelos pobres y 12 a 16 % en suelos fertilizados (TROPICAL SEEDS, LLC, s.f.).

En lo que respecta a la carga animal la mayoría de pequeños ganaderos no la maneja de una forma adecuada, debido a que desconocen del momento oportuno de ocupación del pasto, esto impide llevar un correcto programa de rotación diaria de potreros que garantice el rendimiento del pasto; reduciendo la productividad de las pasturas, es decir la biomasa consumible por el ganado disminuye paulatinamente en estos sistemas de explotación. De la misma manera, cuando el cultivo está muy maduro sus hojas viejas presentan una coloración amarillenta, presentándose problemas de pérdida de peso en animales (carne), y a su vez disminuye la productividad de leche por lo que existen pérdidas económicas considerables en los ganaderos de la región (Guevara & Guevara., 2015, p. 168).

Uno de los inconvenientes más importantes en cuanto al manejo del pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania es que los ganaderos desconocen en su mayoría el tipo de siembra que se debe utilizar, la frecuencia y altura de corte adecuada para lograr un pronto rebrote, que asegure un forraje de buena calidad y rendimiento.

En la presente investigación se propone estudiar diferentes frecuencias de corte y alturas de corte del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania, también se requiere conocer la composición química, que ha obtenido el pasto en suelos pertenecientes al cantón Francisco de Orellana. Esto se realizará mediante técnicas de evaluación y análisis de composición química, con ello se determinará la mejor frecuencia y altura de corte a la que se debe realizar para obtener el mayor porcentaje de valor nutritivo.

OBJETIVOS

General

- Determinar la mejor frecuencia de corte a 30, 45 y 60 días de edad y dos alturas de corte del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania.

Específicos

- Evaluar el rendimiento productivo del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania.
- Determinar la composición química del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania.

Las hipótesis planteadas en el trabajo de investigación son:

H₀: de los tratamientos evaluados, ninguno de ellos determina la mejor frecuencia y altura de corte en el pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania.

H₁: de los tratamientos evaluados, al menos uno de ellos determina la mejor frecuencia y altura de corte en el pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

La producción ganadera ha avanzado con rapidez en los últimos años ejerciendo una presión cada vez mayor sobre los recursos naturales y provocando el deterioro significativo de pastizales, conllevando a la destrucción de bosques para plantar pastos, perdiendo los recursos zoo genéticos. Pequeños y grandes productores de ganado bovino dependen fundamentalmente de la alimentación basada en los pastos, por lo tanto, si la cantidad y calidad del pasto es baja o mala, habrá escasa producción ganadera. La suplementación alimenticia con productos como balanceados, melaza, banano y otros, ayuda, sin embargo, algunos de estos implican un elevado costo de producción afectando a la rentabilidad de la ganadería.

Tener conocimiento sobre el comportamiento de los pastizales es fundamental para obtener éxito en la ganadería, estar al tanto de cómo es su manejo, que frecuencias y altura de corte son las adecuadas permitirán aprovechar de mejor manera este recurso. La humedad, la temperatura y cantidad de luz solar condicionan el estado de madurez y la florescencia de las gramíneas empleadas para consumo animal (DEPROSUR. EP, 2017).

El valor nutritivo de *Panicum maximum* cv. Tanzania, está ligada a la edad, la calidad como la mayoría de las gramíneas, disminuye con la edad, la proteína cruda varía del 11 % a las dos semanas de edad hasta 5,5 % con cortes a los tres meses. Se ha demostrado una disminución más acentuada en la calidad nutritiva de este pasto durante la época seca (Zambrano, 2019, p 1).

Según (Camacho, 2018, p 7). La calidad nutritiva se eleva cuando el pasto está en su época óptima de aprovechamiento. Su valor nutricional tiende a disminuir conforme avanza la edad, el pasto presenta aspecto tosco, fibroso, por ende, poco beneficioso para el ganado (DEPROSUR. EP, 2017).

El pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania es una de las variedades más aceptadas por los agricultores debido a su alta productividad, comparado con el pasto común, Tanzania produce mayor rendimiento de forraje de buena calidad. Así mismo tiene buena capacidad de producir semilla, lo que asegura la pronta disponibilidad de nuevas plantas (TROPICAL SEEDS, LLC, s.f.).

Es una especie que se adapta fácilmente desde el nivel del mar hasta los 1.800 m., por su resistencia a la sequía y extensa propagación del sistema radicular también se lo conoce como pasto “siempre verde” (Zambrano, 2019, p 1).

(TROPICAL SEEDS, LLC. s.f.) recomienda sembrar pasto cv. Tanzania en hileras, espaciadas a 50 cm, o al voleo (6–8 kg/ha⁻¹) colocar las semillas en la superficie del suelo y con ayuda de una rama o escoba cubrirlas con tierra procurando no sobrepasar de 1 a 2 cm de profundidad bajo la superficie.

La Finca “Rosita”, por su amplia extensión territorial es utilizada para la producción animal, principalmente el ganado vacuno. Cabe hacer una retrospectiva que esta finca en sus inicios fue un bosque nativo, sin embargo, debido a las exigencias alimenticias del ganado y el alto valor económico que se invierte en ellos se taló una parte del bosque nativo para implementar un cultivo de Marandú, mismo que permaneció durante ocho años, después del cultivo pasaron diez años donde no se realizó ningún tipo de labor agrícola, dando un descanso prolongado a este suelo. El pasto Tanzania fue una propuesta recomendada debido a sus características alimenticias para alimentación del ganado, por lo que actualmente tiene un año de haber sido implementado.

1.2. Marco Conceptual

1.2.1. Pastos en el Ecuador

En Ecuador la superficie de pastos cultivados durante el año 2020 ascendió a 2.067,795 ha con relación al anterior año (INEC, 2020). Sin duda, esto se debe a que la ganadería ocupa un lugar preponderante en la producción agropecuaria; por lo tanto, el conocimiento de las mejores especies forrajeras es de gran importancia y constituye una rama de la zootecnia que trae como consecuencia la intensificación de siembra de diversos cultivares de plantas forrajeras para el consumo de los animales (INIAP, 2014).

1.2.2. Pasturas megatérmicas

El potencial de crecimiento y producción de los pastos está en dependencia de la vía metabólica utilizada para llevar a cabo la fotosíntesis, así como de su vínculo con la respiración. De ahí que la productividad de los pastizales dependa de la eficiencia de conversión que realicen del CO₂ atmosférico, de los nutrientes, de la humedad de los suelos y la energía solar (Pozo, 2002, pp. 109-137). Las plantas C₄ o megatérmicas presentan una mayor cantidad de tejido vascular y esclerenquima en sus hojas, las cuales están rodeadas por una doble capa de células con paredes gruesas y suberizadas que la hacen más resistentes al rompimiento mecánico y al ataque microbiano (Raffrenato y Erasmus, 2013, pp. 43:S93-S97). En consecuencia, este tipo de pasturas tiene altas tasas fotosintéticas, siendo más tolerante al déficit hídrico y al exceso de humedad del suelo, pudiendo ser cultivadas en diversas condiciones edafoclimáticas (CIAT, 2005, pp. 1-95); (Ledea et al., 2016: pp. 421-433).

1.2.3. Suelos del cantón Francisco de Orellana

De acuerdo con la clase textural, el 57,56 % corresponde a suelos con texturas finas, cuya característica principal es su coloración roja. Entre otras peculiaridades se presenta baja permeabilidad hídrica lo cual hace que sean muy susceptibles a la compactación, carezcan de nutrientes y posean altas concentraciones de aluminio causando limitaciones que restringen considerablemente la actividad agro-productiva (GAD Francisco de Orellana, 2014-2019). En la zona, además, se encuentran suelos de textura media correspondientes al 40,16 % y suelos con textura moderadamente gruesa el 0,03 % (gporellana.gob.ec. 2015).

1.2.4. Origen de la especie *Panicum maximum*

El pasto saboya (*Panicum máximum*), es una gramínea oriunda de África, introducida en épocas lejanas en los trópicos y subtrópicos de América y está ampliamente difundida en la India, Asia, Australia, Islas del Pacífico, donde naturalmente es ahora una de las gramíneas más extensamente cultivada debido a su buena disponibilidad para propagarse sexual y asexualmente (Días & Manzanares, 2006. p 5). En Ecuador, los diferentes cultivares de la especie de *Panicum maximum* también son conocidos como: Pasto Guinea, Saboya, chilena o cauca (Izurieta, 2015).

1.2.5. Caracterización agro-botánica del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. *Tanzania*

Es una planta perenne, de tipo amacollado con tallos erectos, pero pueden ser también ascendentes, glabros o vellosos, de fuertes a delgados. Las hojas son lineales a lineal lanceoladas, de 15 a 100 cm de largo y hasta 35 mm de ancho. La inflorescencia es una panícula abierta, mide de 15 a 60 cm de largo y más de 35 cm de ancho, con muchas ramificaciones y las ramas más bajas se encuentran en un verticilo diferente. Las espiguillas miden de 3 a 4 mm de largo, de colores verdes o púrpura (Guaicha, 2015. p 21).

Las semillas son pequeñas, con peso de 0,4 a 1,0 g por semillas. El fruto llamado cariósido, es simple, indehiscente, con la pared del fruto (pericarpio), fusionada a la cubierta de la semilla (testa), de forma elíptica y mide alrededor de 2 mm de largo (Enríquez & Quero, 2006).

1.2.5.1. Escala taxonómica del pasto Tanzania

Tabla 1-1: Taxonomía del pasto saboya cv. Tanzania

ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO TANZANIA.	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoidae
Tribu	Paniceae
Género	<i>Panicum</i>
Especie	<i>Maximum</i>

Citado en (GUAICHA, 2015. p 22).

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

1.2.6. Ventajas y desventajas del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Tiene muchas ventajas, entre ellas, el pasto Tanzania tiene buena capacidad de rebrote después del corte y mayor porcentaje de hojas. Es excelente para utilizarlo en pastoreo henificación y almacenado en silos. Es de fácil manejo, pues su porte es menor y su abundancia de hojas permite pasto uniforme en toda el área, sin el peligro de acumularse en enmarañados rechazados por los animales (PASO ITA, s.f.).

También se conocen desventajas debido al incremento de costos por la división de potreros, tiene un crecimiento lento al inicio y compite poco con las malezas, es atacado por hormigas durante la siembra y en las primeras fases de establecimiento (UGARJ, 2021).

1.2.7. Factores Edafoclimáticos del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

1.2.7.1. Factores climáticos

Soporta climas cálidos y templados (León et al., 2018. p 37). El factor climático que tiene la amazonia ecuatoriana es variable, debido a su distribución y precipitación a lo largo del año, esto incide marcadamente sobre la producción anual y estacional de la fitomasa forrajera. Otro factor importante es la humedad disponible sobre el crecimiento del pasto, incluyendo el tipo de suelo y del potencial genético de las plantas (Vargas et al., 2014).

1.2.7.2. Factores edáficos

Suelos de textura media o suelta, no se adapta a terrenos anegadizos o mal drenados; soporta suelos de reacción ácida. Se adapta particularmente a terrenos quebrados de los bosques húmedos (León et al., 2018. p 37).

*1.2.8. Uso del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania*

Su principal uso es bajo pastoreo, principalmente en pastoreo rotacional (7 días de ocupación y 35 de descanso). También es utilizado como pasto de corte, tanto para utilizarlo de forma fresca o bien para conservarlo en forma de heno o silo. También se puede convertir los excedentes de forraje en heno y ensilaje (Flores, 2012, p 32).

*1.2.9. Manejo del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania*

Panicum maximum es un pasto exigente en Fósforo y Potasio, principalmente en la fase de establecimiento; exige suelos de fertilidad natural alta, este pasto también presenta buena ganancia de peso animal. Alta producción de hojas en su follaje (80 %), y alto rendimiento de materia verde. Produce 60 % más de forraje que en guinea común. Es completamente tolerante a mosca pinta (Erazo, 2014. p 5).

Requiere una precipitación mínima de 800 mm año. Produce 130 t/ha/año de materia verde y 26 t MS/ha/año. Resiste bien al pisoteo. Su resistencia al frío y al encharcamiento es baja. Palatabilidad y digestibilidad excelentes. La época de siembra es durante la estación lluviosa, al voleo o en surcos separadas 60 cm y 20 cm. Entre plantas, con una profundidad de hasta 2 cm. Germinación de 10 a 20 días después de la siembra. (Erazo, 2014. p 5).

El manejo de pastoreo se debe iniciar a los 90 cm de altura y retirar a una altura de 25 cm, responde muy bien a la aplicación de fertilizantes sembrando preferiblemente en suelos profundos de textura mediana (Erazo, 2014. p 6).

*1.2.10. Rendimiento productivo del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania*

El rendimiento de *Panicum maximum* cv. Tanzania es de 180 t/materia verde/ha/año. La aplicación de nitrógeno puede doblar la producción de forraje, cada Kg de N producen hasta 38 kg/MS. Los mejores niveles de fertilización son 100-250 kg/N/ha (León, et al., 2018. p 37).

(Polo, 2021, pp. 44-50) en su investigación realizada a tres cultivares *Panicum maximum* en suelos de textura franco arcilloso con fertilidad media y fuertemente ácidos destaca la variedad Tanzania

por sus rendimientos, con 9,40 y 30,00 toneladas de materia seca/hectárea para el período seco y lluvioso, utilizando fertilización basal 12-24-12 a razón de 2,0 qq/ha y Urea al 46 %.

Es un pasto que tiene prestigio para la producción de leche. De esta manera Verdecia, et al. (2008, p 4), indica que el rendimiento en materia seca aumenta a medida que avanza la edad, obteniendo los mejores resultados a los 105 días de edad con (12,7 y 3,81 t MS/ha/año) y los más bajo a los 30 días con (3,4 y 1,02 t MS/ha/año) en los períodos lluviosos y poco lluvioso respectivamente.

1.2.11. Comportamiento agronómico del pasto saboya

1.2.11.1. Altura

El pasto Tanzania es alto, su crecimiento es erecto en forma de macolla que puede ser de 1,6 a 1,7 m de altura (Carrillo, 2018, p 1), este pasto también puede llegar hasta los tres metros de altura ya que su inflorescencia es una espiga abierta con ramificaciones laterales (Rodríguez, 2009).

1.2.11.2. Cobertura

La cobertura se refiere a la producción de superficie del suelo que es cubierta por el pasto, visto desde lo alto (Flores, 2012, p 32), la cantidad de cobertura depende de forma directa del grado de adaptación del pasto y su crecimiento en macollas (Ruíz et al., 2015: p 149).

1.2.11.3. Nudos

En su tallo de naturaleza ascendente *Panicum maximum* cv. Tanzania dispone de 3 hasta 15 nudos. Según (LOPEZ, 2001, p. 60), este pasto produce tallos vigorosos capaces de enraizar a partir de los nudos cuando entran en estrecho contacto con el suelo, bien sea por efecto del pisoteo animal o por compactación mecánica, lo que favorece el cubrimiento y el desplazamiento lateral de la gramínea.

1.2.11.4. Macollos

El macollo de una gramínea representa una unidad morfofisiología. Cada macollo está formado por la repetición de unidades similares denominadas fitómeros, diferenciadas a partir del mismo meristema apical. El fitómero de una gramínea consiste en una hoja, nudo, entrenudo, meristema axilar y meristema intercalar (Colabelli et al., 1998, p 3). Entender la dinámica poblacional de los macollos a través de parámetros como la densidad, la apariencia la mortalidad, la supervivencia y la estabilidad de la población de macollos es esencial para definir las prácticas de gestión que

deben garantizar la longevidad, la productividad y la sostenibilidad de los pastos a lo largo del año (de Lima Veras et al., 2020).

1.2.11.5. Producción de MS

La MS (materia seca) es lo que queda después de la eliminación del agua del pasto, esto se realiza ya que el agua no contiene energía y no es pertinente para los análisis de laboratorio (Heguy, s.f. p 3-5). La producción de MS está relacionada con el manejo del pastizal, así como con desconocimiento de la especie utilizada, esto genera un uso inadecuado de los pastos, impidiendo llegar a resultados óptimos de producción. Por otro lado, la irregularidad de las precipitaciones también influye a la escases de materia seca en forrajes a ciertas épocas del año (Rodríguez, 2009, p. 29).

1.2.12. Composición química del pasto saboya

El valor nutritivo de las pasturas se puede definir como la capacidad para aportar los nutrientes requeridos por el animal. En condiciones de pastoreo las pasturas aportan todos los nutrientes que el animal necesita, aunque debido a su producción estacional marcada, existen momentos durante el año en que los animales no ven cubiertos sus requerimientos. Pero si las demandas son mayores, las proteínas, carbohidratos solubles y minerales de las pasturas se tornan limitantes, ya sea en cantidad como en el balance de los nutrientes aportados (INTAGRI, 2018).

1.2.12.1. Pared celular

Al incrementar la edad de la pastura, se observa un incremento de biomasa vegetal, en detrimento de la calidad nutritiva del forraje. Esto ocurre por la madurez fisiológica de la planta, incremento de fibras no digeribles en la pared celular, ligninas y aumento del porcentaje de tallos, lo que además provoca que sea de baja gustosidad para el ganado citado en (Schnellmann et al., 2019, p 3).

Está ligada a la producción forrajera obtenida y en función de la interacción de factores climáticos (lluvias, temperatura y luminosidad), factores edáficos (características físicas, químicas y biológicas de los suelos) y factores antrópicos (técnicas de implantación y manejo de las pasturas) citado en (Schnellmann et al., 2019, p 3).

1.2.12.2. Proteína cruda (PC)

La proteína cruda de los forrajes se divide en proteína verdadera y nitrógeno no proteico (NNP); la proteína verdadera de los forrajes constituye del 60 % al 80 % del nitrógeno total, el resto está

conformado por el NNP soluble y por pequeñas cantidades de nitrógeno lignificado. La proteína cruda es uno de los componentes más variable en las pasturas, los factores que inciden sobre el valor nutritivo modificarán notoriamente el contenido de proteína (INTAGRI, 2018).

Las proteínas foliares se concentran principalmente en los cloroplastos, a su vez el 40 % de estas proteínas cloroplásticas están constituidas en su mayoría por la fracción 1 ó ribulosa 1-5 difosfato carboxilasa. Los constituyentes no proteicos representan de un 20 a un 35 % del nitrógeno total. Las necesidades de proteínas de los rumiantes se cubren a partir de dos fuentes principales: la proteína sintetizada por los microbios y la proteína alimentaria que escapa a la degradación microbiana en el rumen. En consecuencia, está ampliamente documentado que forrajes con niveles superiores del 7 al 8 % en base a materia seca son necesarios para cubrir requerimientos de mantenimiento (Fahey Jr et al., 1994); (Coleman y Moore, 2003, pp. 17-29); (Dijkstra et al., 2002). Aunque conforme avanza la madurez de la planta el contenido de proteína bruta disminuye paulatinamente, lo que podría deprimir el consumo voluntario por la consecuente disminución del crecimiento microbiano (Hoover, 1986, pp. 69:2755-2766).

1.2.12.3. Materia seca (MS)

La materia seca (MS) representa el peso total de un alimento menos su contenido de agua; ese contenido se expresa en porcentaje. La cantidad de materia seca de las pasturas y forrajes es variable a lo largo del año dependiendo principalmente de su estado de madurez, de la especie y del manejo. Para poder comparar la capacidad nutritiva de un alimento se debe conocer su contenido de materia seca, que es lo que realmente contiene nutrientes. Esta es una unidad básica que permite comparar no solo alimentos de distintas características (pasturas, granos, fardos, etc.) sino diversas pasturas entre sí (INIA. s.f.)

1.2.12.4. Fibra neutra detergente (FND)

Compuesta por hemicelulosa, celulosa y lignina, además de compuestos Maillard; sílice; cutina, etc. Esta fracción es un indicador indirecto del grado de digestibilidad del forraje: cuanto más alta, menos digestible (De Peters y Taylor, 1985; Gallardo, 2007). En los rumiantes, casi toda la digestión de los hidratos de carbono (> 90 %) se produce en el rumen (Fahey Jr et al., 1994). El uso más común de la DMS es para estimar el contenido de energía metabolizable (EM) del alimento (DI, 2011). Según la “American Forage and Grassland Council” forrajes cuyo contenido sea menor a 41 % de FND son considerados de excelente calidad y aquellos superiores a 65 %, no aptos para consumo de rumiantes en producción (Calsamiglia, 1997, p. 16). El análisis de FND es, probablemente, el más variable y conflictivo, ya que no todos los laboratorios utilizan las mismas

técnicas. El método (Van Soest et al., 1991: pp. 74:10:3583-3597) utiliza el sulfito de sodio para eliminar los residuos proteicos adheridos a la fibra.

1.2.12.5. Fibra ácida detergente (FAD)

Representa el residuo que se obtiene tras un lavado del ingrediente usando una solución detergente. La FAD incluye celulosa y lignina (además de residuos de nitrógeno y lignina) (Bach and Calsamiglia, 2006, p. 3). La “American Forage and Grassland Council” clasifica a contenidos de FAD menores a 31 % en estado óptimo de las gramíneas y leguminosas para consumo, mientras que mayores a 45 % son indicación de baja calidad. (Calsamiglia, 1997, p. 16). El análisis de la FAD es más preciso que el de la FND. Es importante que la determinación de la FAD se realice sobre el residuo de la FND, es decir, de forma secuencial (Van Soest et al., 1991: pp. 74:10:3583-3597). De lo contrario los valores de la FAD pueden estar sobreestimados debido a la presencia de residuos de pectinas y otros compuestos que son solubilizados en la FND, pero no en la FAD.

1.2.13. Digestibilidad de MS

La digestibilidad es una forma de medir el aprovechamiento de un alimento, es decir, la facilidad con que es convertido en el aparato digestivo en sustancias útiles para la nutrición, la digestibilidad es uno de parámetros utilizados para medir el valor nutricional de los distintos insumos destinados a alimentación bovina (Manríquez, 1993). Una forma de conocer los requerimientos adecuados de un alimento es a través de la clasificación relativa establecida por (Ospina, 2004), el cual señala que para obtener una alta digestibilidad ésta debe ser mayor al 70 % y no por debajo de 45 % (González, 2017). Según (Ortega et al., 2015), pastos de género *Panicum maximum* con mayor producción de MS poseen mayor digestibilidad.

Aunque se siga utilizando de forma estándar a nivel mundial la metodología propuesta por (Ørskov, 1980, pp. 195-213) para estimar la degradabilidad de la materia seca o proteína mediante la técnica *in situ* en vacas fistuladas. Actualmente existen múltiples ecuaciones de regresión propuestas para estimar la degradabilidad de la materia seca en base a la composición química, debido al factor económico que representa la técnica antes mencionada (Giger-reverdin et al., 1994: pp. 73-98); (Mlay et al., 2006: p. 53-63); Wood et al., 2018).

1.2.14. Ingestión voluntaria de MS

Representa el consumo voluntario de materia seca es una actividad del comportamiento representada por la ingesta de alimento por un animal en un periodo determinado; es un aspecto importante en los sistemas de producción animal, porque existe una estrecha relación entre el

desempeño del animal y su eficiente producción (Jung y Allen, 1995, pp. 2774-2790); (Mertens, 2015, pp. 450-493). Normalmente, entre el 60 y el 90 % de la variación en la evaluación de forrajes está relacionada con diferencias en la ingesta (Mertens y Grant 2020, pp. 2,609-631), siendo el restante 40 % debida a variabilidad dada por la digestibilidad. Normalmente el consumo voluntario se expresa como kg de materia seca ingerida por kg de peso metabólico (IVMS/kg PV^{0.75}) (Van Soest 1965, pp. 24:834-843) y (Gill et al., 2013: pp. 5:24-36).

1.2.15. Valor relativo de Forraje

El valor relativo del alimento (VRF) es un índice que se utiliza para clasificar las pasturas basado en la predicción de la digestibilidad de la Materia seca (MS) y el consumo de materia seca. Este valor se utiliza para evaluar la calidad, toma en cuenta digestibilidad y consumo, esto es lo más valorado y utilizado para animales que están en altos niveles de producción (Estrada, 2016, p 10). Se estima que el VRF en base al contenido de MS y fibras es excelente cuando es superior a 151, de primera en rangos de 151 a 125, de segunda en 124 a 103 y menor a 75 de quinta o baja calidad (Calsamiglia, 1997, p. 16).

1.3. Marco legal

1.3.1. Ley Orgánica De Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento De La Agricultura

1.3.1.1. De la agrobiodiversidad en lo relativo a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

Art. 17.- De las zonas de agrobiodiversidad. La Autoridad Agraria Nacional, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, institutos públicos de investigación y centros de educación superior, identificarán con la participación de los productores y organizaciones sociales, las áreas de agrobiodiversidad que fortalezcan la protección, conservación, manejo y uso sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, para garantizar la soberanía alimentaria (Asamblea Nacional, 2017, p. 7-9)

Art. 18.- De la conservación y uso sostenible de los recursos fitogenéticos (Asamblea Nacional, 2017, p. 7-9). La Autoridad Agraria Nacional en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, institutos públicos de investigación y centros de educación superior, impulsarán el desarrollo de planes, programas y proyectos para: a) Promover y fomentar la conservación y uso sustentable de los recursos fitogenéticos, con el fin de reducir la vulnerabilidad y la erosión genética; b) Ejecutar con las entidades públicas, privadas

y comunitarias programas de investigación de la agrobiodiversidad para el mejoramiento, clasificación, conservación y generación de cultivares apropiados a los requerimientos de los productores y del mercado; c) Diseñar incentivos en favor de productores del agro para fomentar la preservación, conservación y uso de los recursos fitogenéticos; d) Brindar asistencia y capacitación a los agricultores para recuperar los sistemas de producción de semilla y su agrobiodiversidad en caso de desastres naturales o por efectos del cambio climático; e) Ejecutar programas conjuntos para conservar e implementar bancos de germoplasma; y, f) Otros que establezca la Autoridad Agraria Nacional (Asamblea Nacional, 2017, p. 7-9).

Art. 49.- Prácticas y tecnologías (Asamblea Nacional, 2017, p. 7-9). Constituyen prácticas y tecnologías de agricultura sustentable, destinadas al uso de alternativas de innovación tecnológica, que debe fomentar el Estado las siguientes: a) Promover la recuperación y conservación de los recursos fitogenéticos para la diversificación de los sistemas productivos de esta agricultura; b) Garantizar la fertilidad y biodinámica del suelo mediante prácticas de conservación y evitar su erosión, degradación y contaminación; c) Promover la regeneración de los recursos naturales renovables y de los sistemas productivos; d) Prevenir y controlar las plagas y enfermedades mediante el uso de biopreparados, repelentes y atrayentes, así como la diversificación, introducción y conservación de enemigos naturales; e) Difundir mediante programas y campañas de educación e información pública los beneficios que reporta esta producción agrícola, tanto para productores como para consumidores; i) Impulsar y optimizar la utilización de los ciclos naturales de nutrientes y energía; k) Recuperar el equilibrio y capacidad regenerativa de los sistemas agrícolas, liberándolos de pesticidas y agrotóxicos; l) Incrementar y optimizar la productividad agrícola de forma sostenible y permanente (Asamblea Nacional, 2017, p. 7-9).

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Localización

2.1.1. Localización y duración del experimento

El presente experimento se realizó en la finca “Rosita”, ubicada en la comunidad Flor de la Palma de la parroquia La Belleza, km 23, perteneciente al cantón Francisco de Orellana, provincia de Orellana (Figura1).

La finca está conformada por 49 hectáreas y un área de 490.000 m², se encuentra a una altura de 288 m.s.n.m. y posee suelos de tipo franco arcillosos. Las coordenadas que lo forman están dadas por: latitud sur entre -0°38'18.73" y -0°38'23.16", y longitud oeste 77°01'11.76" y 77°01'15.14". En el lugar frecuentan precipitaciones de 3500 mm promedio al año, temperatura media/anual de 25 °C y humedad relativa por encima del 80 % (Simbaña, 2019, pp. 8).

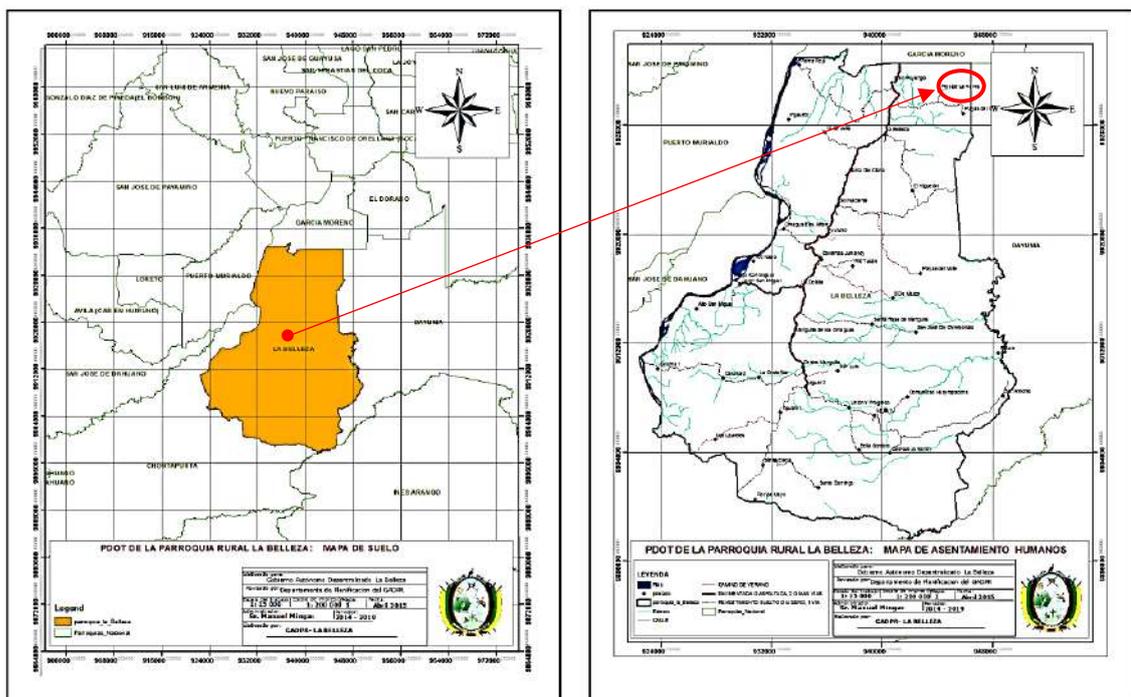


Figura 1-2. Flor de La Palma, La Belleza.

Fuente: (Simbaña, 2019, pp. 8)

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

La duración del experimento fue de 60 días donde se realizaron actividades de campo, mediciones experimentales del pasto, toma de muestras para análisis de laboratorio y procesamiento de datos.

2.2. Unidades experimentales

El experimento estuvo conformado por 18 unidades experimentales, representadas en parcelas rectangulares de 15 m² con dimensiones de 5 m x 3 m. dando un total de 270 m² de área útil.

2.3. Recursos necesarios

Se requirieron los siguientes recursos para llevar a cabo la investigación.

2.3.1. Materiales

Materiales, equipos y herramientas del experimento

- Estacas
- Rastrillo
- Martillo
- Clavos
- Flexómetro
- Piola
- Letreros de identificación
- Balde plástico
- Bandeja plástica
- Pala o palín
- Machete
- Fundas de plástico
- Papel periódico
- Cinta adhesiva
- Cuadrante de 1 m²
- Cuadrante de 1 m² con 16 subdivisiones de 0,25 x 0,25 cm c/u.
- Balanza
- Libreta de campo
- Croquis de campo
- GPS
- Cámara fotográfica

Materiales y equipos de oficina

- Computador
- Celular
- Resma de papel bond
- Tinta de impresora
- Lápiz
- Esfero
- Marcador
- Borrador
- Impresora

Equipo de protección personal

- Guantes
- Botas de caucho
- Poncho de agua
- Gorra
- Paraguas

2.3.2. Institucionales

- Laboratorio de suelos, (INIAP) Estación Experimental Central Amazónica.
- Laboratorio de calidad de alimentos, (INIAP) Estación Experimental Santa Catalina.

2.4. Presupuesto

Los valores del establecimiento del experimento, recolección de muestras, procesamientos de datos y análisis de laboratorio se detallan a continuación en la tabla 1-2.

Tabla 2-2: Presupuesto de investigación del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO
Materiales y herramientas para el experimento	72	\$ 91,25
Materiales de oficina	10	\$ 20,35
Análisis de laboratorio	19	\$ 713,29
VALOR TOTAL		\$ 824,89

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

2.5. Diseño experimental

Se realizó a través de un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), en donde estos fueron distribuidos en forma aleatoria, con sus respectivos tratamientos y repeticiones.

2.5.1. Factores de estudio

Tabla 3-2: Descripción de la edad de corte y altura de corte.

Factor	Símbolo	Variables
Edad de corte	E	e ₁ 30 días
		e ₂ 45 días
		e ₃ 60 días
Altura de corte	A	a ₁ 30 cm
		a ₂ 45 cm

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

2.5.2. Tratamientos

Tabla 4-2: Tratamientos

Tratamientos	Edad de corte	Altura de corte
T1	30 días	30 cm
T2	30 días	45 cm
T3	45 días	30 cm
T4	45 días	45 cm
T5	60 días	30 cm
T6	60 días	45 cm

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

2.5.3. Repeticiones

Los tratamientos en estudio fueron establecidos en tres repeticiones.

2.5.4. Esquema del experimento

Tabla 5-2: Esquema del experimento.

Tratamientos	Código	Repeticiones	T.U.E./m ²	Total, m ² /Trat
30 días - 30 cm	T1	3	15	45
30 días - 45 cm	T2	3	15	45
45 días - 30 cm	T3	3	15	45
45 días - 45 cm	T4	3	15	45
60 días - 30 cm	T5	3	15	45
60 días - 45 cm	T6	3	15	45
Total	6	18	90	270

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

2.6. Mediciones experimentales

- Altura de total: cm
- Altura de corte: cm
- Numero de nudos: (#)
- Numero de macollos: (#)
- Producción Materia seca (MS), kg/ha⁻¹,
- Cobertura basal: (%)
- Análisis proximal de (Humedad, MS, Proteína, Cenizas, Grasa, Fibra, Elementos libres de nitrógeno), como % de MS
- Análisis de Van Soest (Fibra detergente neutra, Fibra detergente ácida), expresada en % sobre MS

2.7. Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza para un diseño de bloques completamente al azar usando un modelo lineal general (GLM). El modelo estadístico incluyó a los tratamientos con sus seis niveles (T1 a T6) y sus medias comparadas mediante test de Tukey. Además, relaciones entre las diferentes variables agronómicas, composición química y nutricionales fueron evaluadas usando coeficiente de correlación de Pearson's o regresiones lineales, según corresponda. Declarando diferencias estadísticas a un ($p < 0,05$) mientras que tendencias a un ($p < 0,10$). Los datos fueron procesados con el software estadístico SAS v. 9.4 (Institute Inc., Cary, NC).

2.8. Procedimiento experimental

2.8.1. Selección del terreno

Se ejecutó un recorrido por la finca “Rosita” para seleccionar el terreno donde se realizó el experimento con pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania, preestablecido.

2.8.2. Preparación del terreno

Se realizó la limpieza del terreno de forma manual y mecánica utilizando motosierra, despojando troncos y malezas, dejando solo el material vegetal de estudio.

2.8.3. Croquis de campo

Se elaboró un croquis de campo identificando las dimensiones y los tratamientos a implementar.

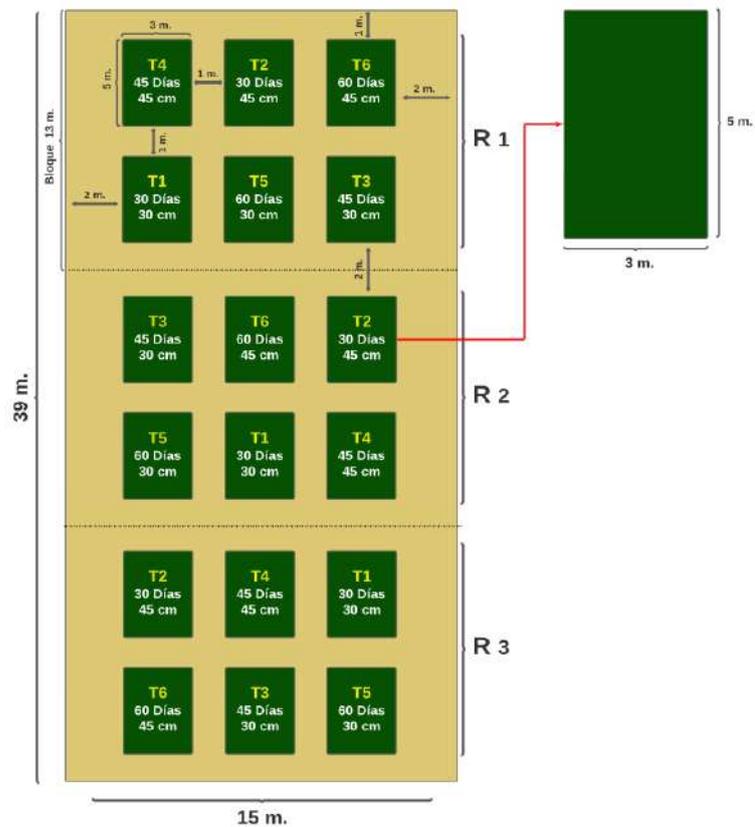


Figura 2-2: Croquis de campo

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

2.8.4. Replanteo del experimento y georreferenciación

Una vez elaborado el croquis del experimento, se realizó el replanteo en campo colocando estacas en las esquinas para identificar el área de estudio y se tomó las respectivas coordenadas.

2.8.5. Establecimiento de parcelas

El área de estudio fue subdividida en 18 parcelas, cada una con un ancho de 3 metros y 5 metros de largo, entre parcelas se dejó una separación de 1 metro y 2 metros entre bloques. Las unidades experimentales fueron identificadas colocando un letrero de 30 x 40 cm, que contenía el tratamiento, la edad y altura.

2.8.6. Corte de igualación

Con la ayuda de un machete se inició el corte de igualación del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania a 10 cm de altura para homogenizar el rebrote de crecimiento.

2.8.7. Análisis de suelo

Se tomaron muestras de suelo de cada una de las parcelas por el método del cuarteo (Elizondo & Jiménez. 2015). En primer lugar, se realizó el recorrido especificado en el croquis, se recolectó las submuestras en los puntos asignados y se colocaron en un recipiente plástico (balde o bolsa).

Se desmenuzaron los terrones y se extrajeron piedras, raíces grandes, se mezcló muy bien cada submuestra. Todas las submuestras tuvieron un volumen similar, se homogenizó bien el suelo recogido y se colocó sobre un plástico limpio, donde se dividió en cuatro partes iguales y se separó una de ellas. Se obtuvo una muestra compuesta entre 0,50 – 1,00 kg, ésta muestra fue enviada a los laboratorios para su respectivo análisis (Schweizer, 2011. p 16).

Con las muestras recolectadas se realizó el análisis completo de parámetros fisicoquímicos del suelo en los laboratorios del INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), Estación Experimental Central Amazónica, mismos que nos permitieron conocer la condición del suelo del área experimental.

2.8.8. Levantamiento de datos

Después del corte de igualación se contabilizó los días posteriores para realizar el primero, segundo y tercer corte a los 30, 45 y 60 días respectivamente.

La producción forrajera por parcela neta se evaluó mediante la utilización del cuadrante de 1 x 1 m, colocándolo dentro de cada parcela para cumplir con las respectivas mediciones y cortes. La cobertura basal se determinó utilizando un cuadrante de 1 x 1 metro con 16 retículas de 25 x 25 cm (Mostacedo & Fredericksen, 2000, p. 10)

2.8.9. *Análisis proximal*

De cada repetición y tratamiento se recolecto 6 submuestras de las cuales se mezcló y escogió 1 muestra de 1,50 kg de FV, posteriormente se envió al laboratorio de INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), Estación Experimental Santa Catalina para sus respectivos análisis. Las muestras fueron envueltas con papel periódico y selladas con plástico para protegerlas de la humedad y evitar que se dañen con el transporte, llegando así al laboratorio destinado en buen estado.

Los resultados del análisis proximal permitieron conocer la calidad nutricional que posee el pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania a través de su composición química, componente base de la alimentación del ganado y en consecuencia, responsable del desempeño productivo y reproductivo del hato (DAIRYCAB, 2018).

2.8.10. *Nutrientes y determinaciones del análisis proximal*

Tabla 6-2: Determinación de nutrientes para análisis proximal.

Nutriente	Determinación
Agua/humedad	Materia Seca (MS)
Carbohidratos estructurales	Fibra Cruda (FC)
Carbohidratos solubles	Extracto Libre De Nitrógeno (ELN)
Lípidos	Grasa Cruda
Proteínas	Proteína Cruda (PC)
Minerales	Cenizas

Fuente: (LAVET S.A., 2015).

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

2.9. **Metodología de evaluación**

2.9.1. *Determinación de producción de Forraje (MS) por Parcela Neta y hectárea*

Dentro de cada parcela de evaluación se realizaron cortes específicos según la metodología implementada (Peñaherrera, 2015, p 14), para determinar la producción de forraje utilizando el método

del cuadrante (Mostacedo & Fredericksen, 2000, p. 10). Esto se emplea para conocer la cantidad de forraje seco que existe dentro de las parcelas, con los resultados del análisis bromatológico y mediante ecuaciones matemáticas se obtuvo la producción de forraje seco por m² de superficie (Tumbaco, 2019, pp. 25).

Ecuación 1-2: Producción de forraje en (MS)

$$MS/m^2 = \frac{\text{Peso fresco de la muestra (PF)} * \% \text{ Peso seco de la submuestra (Ps)}}{100}$$

Con este dato se procedió a calcular la MS en kg por hectárea

$$kg \text{ MS/ha} = Kg \text{ MS/m}^2 * 10.000m^2$$

2.9.2. Determinación del % de Materia Seca

Se extrajo una muestra compuesta de forraje verde de las parcelas establecidas para evaluar y determinar el porcentaje de materia seca que es de gran importancia debido a que dentro de ella se encuentran todos los nutrientes necesarios para la alimentación de los animales, tales como son la proteína, grasa, fibra y otros (Escobar et al., 2020: pp. 3).

El porcentaje de Forraje Seco de cada tratamiento según la producción forrajera total se determinó a través de la fórmula planteada por (Escobar et al., 2020: pp. 3):

Ecuación 2-2: Porcentaje de Materia Seca (MS)

$$\% \text{ MS} = \frac{\text{Peso forraje verde} - \text{Peso forraje seco}}{\text{Peso forraje verde}} * 100$$

$$\% \text{ MS} = 100 - \% \text{ MS}$$

2.9.3. Altura de la planta total (cm)

En cada parcela se colocó el cuadrante de 1x1 m y dentro del mismo se tomaron 3 lecturas al azar alta, media y baja para obtener el promedio de altura general por tratamiento. A la edad de 30, 45, y 60 días del pasto se procedió a medir la altura utilizando un flexómetro graduado de 150 cm, el cual se utilizó desde la superficie del suelo hasta la parte media terminal de las hojas más altas, sin estirar (Morochó, 2020, p. 43).

Conocer la altura de la planta para realizar el corte adecuado permite una buena recuperación y producción de biomasa de estos pastos, de esta manera es posible obtener pasturas más productivas durante varios años y así reducir la degradación de praderas (Rincon et al, 2008).

2.9.4. Cálculo para determinar Cobertura basal (%)

La cobertura basal fue determinada mediante el método de doble muestreo mediante observación directa visual registrando los espacios libres mayores de 15 cm medidos en dos hileras centrales de cada parcela en todos los tratamientos, siguiendo metodología descrita por (Rodríguez et al., 2005: pp. 101-230). Además, se colocó un cuadrante de 1 x 1 metro con 16 retículas de 25 x 25 cm (Mostacedo & Fredericksen, 2000, p. 10), sobre la materia vegetal para así calcular el % de cobertura por m².

(Simbaña, 2015), menciona que la cobertura basal nos ayuda a determinar el espacio que ocupa la planta en una superficie de suelo, misma que está cubierta por la corona de la planta y está relacionada con la edad.

2.9.5. Número de nudos

El número de nudos se contabilizó en campo por medio del método del cuadrante (Mostacedo & Fredericksen, 2000, p. 11), tomando como referencia tres tallos de altura alta media y baja para sacar el promedio de nudos por metro cuadrado. La presencia de nudos permite diferenciar los cambios que sucede en el tallo cuando pasa de estado vegetativo a reproductivo, macollos en estado reproductivo con presencia de espigas sometidas a corte o defoliación pierden la capacidad de rebrotar, por ende, la recuperación de la planta depende del origen de nuevos macollos (Teuber et al., s.f.).

2.9.6. Número de macollos

De las parcelas implementadas, por el método del cuadrante (Mostacedo & Fredericksen, 2000, p. 12), se determinó de forma cuantitativa en campo, el número de macollos presentes. Esto es de gran importancia, ya que con ellos se puede determinar el origen de nuevos macollos, el área que se encuentra desprovisto de pasto y, las cubiertas foliares pobres que son la principal limitación del rendimiento, sobre todo en zonas cálidas (Rawson & Gómez, 2001).

2.9.7. *Análisis Proximal (%)*

Correspondientes al análisis de humedad, ceniza, proteína, grasa, fibra, elementos libres de nitrógeno fueron realizados mediante el método U. FLORIDA 1970, descrito en el informe emitido por el laboratorio de servicio de análisis e investigación en alimentos de INIAP – SANTA CATALINA. Mientras que el contenido de paredes celulares (fibra detergente neutra y fibra detergente ácida) se realizaron de acuerdo con metodología descrita por (Van Soest et al., 1991, pp. 74:10:3583-3597).

La metodología implementada por el INIAP se obtuvo de *Official Methods of Analysis SM* (OMA). AOAC INTERNATIONAL (2006), es la colección más completa y confiable de métodos químicos, microbiológicos y estándares de consenso disponibles, misma que está compuesta por más de 3.000 métodos validados.

Los análisis proximales son muy importantes, pues a través de estos se conoció la calidad del forraje, lo que favorece directamente en la salud, en el rendimiento y en la eficiencia del desarrollo de los animales en producción (Laboratorios Veterinarios LAVET S.A., 2015).

2.9.8. *Valor relativo de forraje VRF (%)*

El valor relativo de forraje permite medir la calidad del alimento que posee el forraje, este valor depende también de la madurez de la planta, debido a que se incrementan los carbohidratos estructurales de la planta, si se conoce el VRF se puede decidir si se conserva el forraje o no (Mahama, 2012 citado en Castellanos, 2015).

Para obtener el valor relativo forraje (VRF) se debe tener en cuenta dos factores, la ingestión de materia seca y la digestibilidad del forraje, y con ello se determina el rendimiento productivo (AGRONEWS Castilla Y Leon, s.f.)

El valor relativo forraje (VRF), parte del concepto de cuánto puede comer un animal como porcentaje de su peso vivo, así como de la digestibilidad de la materia seca. Para estimar el (VRF) como índice de calidad basado en la composición del presente experimento se utilizó las ecuaciones desarrolladas por (Jeranyama y Garcia, 2004, pp. 1–3); (Kaplan et al., 2014: pp. 50).

Ecuación 3-2: Valor relativo de forraje (VRF)

$$VRF = \frac{IVMS, \% \text{ de peso vivo (PV)} * DMS, \% \text{ de MS}}{1.29}$$

2.9.9. Digestibilidad de materia seca DMS (%)

La DMS de (*Panicum maximum*) cv. Tanzania se la estimo a través de la ecuación desarrollada por (Jeranyama y Garcia, 2004, pp. 1-3); (Kaplan et al., 2014: pp. 50), con la finalidad de definir la calidad del forraje (DI, 2011). A diferentes frecuencias de corte.

Ecuación 4-2: Digestibilidad de materia seca (DMS)

$$DMS = 88.9 - (0.779 * \% FAD)$$

2.9.10. Ingesta voluntaria de materia seca IVMS (%)

La importancia de la determinación de la ingesta voluntaria de materia seca es que, al existir deficiencias de nitrógeno, azufre, fósforo, magnesio, sodio, cobalto y selenio en el pasto, reducen el consumo voluntario de forraje al inhibir la digestión de la materia orgánica (Mejía, 2002).

Se calculó la ingesta voluntaria mediante la ecuación planteada por (Jeranyama y Garcia, 2004, pp. 1-3); (Kaplan et al., 2014: pp. 50), donde:

Ecuación 5-2: Ingesta voluntaria de materia seca (IVMS)

$$IVMS = \frac{120}{(\% FND)}$$

Donde el numerador 120, en el cálculo de la IVMS indica el máximo consumo ingerido en raciones cuando la FND es 1,20 libras por cada 100 libras de PV.

2.9.11. Energía Bruta EB, (kcal / kg MS)

Es la cantidad de energía producida durante la combustión completa del forraje. Por predicción, se obtuvo la EB (kcal / kg MS) mediante la fórmula establecida por (INRA, 2018, p. 5)

Ecuación 6-2: Energía Bruta EB, (kcal / kg MS)

$$EB = (4535 + 1,735) * (PB + 82)$$

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Comportamiento agronómico y rendimiento productivo del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Tabulados los datos, se presentan los promedios de las variables agronómicas determinadas de acuerdo con cada tratamiento establecido de pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania.

Tabla 7-3: Promedios de las variables agronómicas y rendimiento productivo del pasto saboya cv. Tanzania

Ítem	Tratamientos						EE	p = valor
	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
Altura total, cm	48,3 ^c	50,0 ^c	74,7 ^{ab}	64,3 ^b	83,9 ^a	88,6 ^a	3,91	0,001
Cobertura, % m ²	21,35	30,21	25,52	22,92	26,37	22,39	4,0	0,66
Macollos, m ²	28,3 ^b	31,7 ^b	256,0 ^a	248,3 ^a	265,0 ^a	216,0 ^a	21,62	0,001
Altura corte, cm	17 ^b	5 ^b	54 ^a	19 ^b	53 ^a	43 ^a	4,90	0,001
Nudos, m ²	2 ^b	2 ^b	3 ^{ab}	2 ^b	5 ^a	5 ^a	0,41	0,001
Materia seca, kg/ha ⁻¹	2142 ^b	2120 ^b	3314 ^b	3010 ^b	7929 ^a	7533 ^a	923	0,001
Proteína, kg/ha ⁻¹	304 ^b	321 ^b	404 ^{ab}	493 ^{ab}	775 ^a	853 ^a	110	0,020

^{a-c} Diferentes letras en la misma fila indican diferencias estadísticas a ($p < 0,05$); **T1:** 30 días 30 cm; **T2:** 30 días 45 cm; **T3:** 45 días 30 cm; **T4:** 45 días 45 cm; **T5:** 60 días 30 cm; **T6:** 60 días 45 cm; EE, error estándar;

¹ Representan valores brutos, sin pérdidas por procesos digestivos.

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

La altura de planta mostro diferencias estadísticas ($p < 0,001$) entre tratamientos. Las mayores alturas de planta se obtuvieron en los tratamientos T3, T5 y T6 con valores de 74,7; 83,9 y 88,6 \pm 3,91 cm. respectivamente. Sin embargo, en etapas más tempranas de corte T1 y T2 esta variable no presentó diferencias entre tratamientos (48,3 y 50,0 \pm 3,9 cm).

Se determinó una tendencia lineal significativa ($r = 0,84$; $p < 0,001$), entre la frecuencia de corte y altura de planta. Con esto se demostró que a mayor frecuencia de corte se obtiene más altura de planta (Gráfico 1-3).

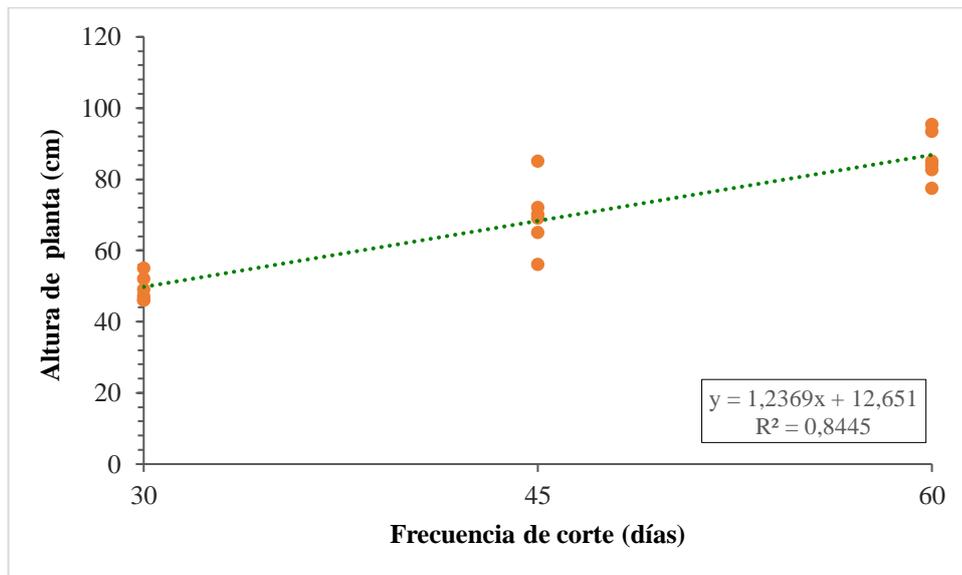


Gráfico 1-3: Tendencia de la altura de planta respecto a la frecuencia de corte

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

Además, la disminución de la altura de corte ejerce un efecto negativo sobre la distribución meristemática, causal de una disminución en la capacidad fotosintética de la planta, dependiendo este proceso de la activación de las yemas axilares y de la producción de nuevos rebrotes, los cuales tienen un efecto sobre la producción y calidad nutricional del cultivar tal como observo (Patiño Pardo et al., 2018: pp. 17–30).

Según (Del Pozo Rodríguez, 2002, pp. 109-137) las plantas C_4 megatérmicas o subtropicales poseen una estructura foliar conocida como anatomía de Kranz que se caracteriza por tener las células del mesófilo dispuestas en corona alrededor de la vaina de los haces vasculares, las cuales poseen paredes celulares gruesas con cloroplastos de mayor tamaño, más abundante y en disposición específica. En consecuencia, se caracterizan por poseer metabolismo fotosintético C_4 , toleran la sequía y son eficientes en el uso del agua, lo que les confiere un elevado potencial de producción de MS (Frame, 2001, p. 422); (Coêlho et al., 2013); (Castillo-rodríguez, 2019, pp. 553-562).

(Santos, 1997, pp. 26-28) comparo dos cultivares de *Panicum maximum* (Mombaza y Tanzania) a diferentes frecuencias de corte (28 a 48 días), sus resultados difieren de los obtenidos en esta investigación para Tanzania a intervalos de corte de > 45 días (101 vs. 86 cm, en promedio), sin embargo, este autor lo que observo fue fluctuaciones por efecto de la estación (seca y lluviosa).

(Neto et al., 2018: p. 2173–2182) y (Alexis Polo, 2021, pp. 44-50) obtuvieron en cv. Tanzania mayor altura de planta que este estudio expresada en cm, (> 150 vs. 88.6 cm, en promedio), mientras que (Castro

et al., 2010, pp: 62:E-654-666.) y (Patiño Pardo et al., 2018: pp. 17–30) reportó menor altura de planta comparado con este estudio a frecuencias de corte de 40 días (43 vs. 74 cm, promedio) y 60 días (73 vs. 84 cm, promedio), respectivamente. Por el contrario, (Santos, 1997, pp. 26-28) determinó mayor altura de planta para cv. Tanzania a frecuencias de 30 días de corte (67 cm) y > 40 días (102 cm), similar resultados encontró (Andrade-solórzano et al., 2020: pp. 566-582), siendo mayor a los encontrados a 30 días entre frecuencia de corte (94,34 vs. 50,0 cm).

No obstante, todos estos resultados citados anteriormente son diferentes de los encontrados por (Homen et al., 2010: pp. 255-265) y (Onyeonagu and Asiegbu, 2013 p. 608–618) en otros cultivares de *Panicum maximum* que en promedio fueron de 130 cm a > 45 < 60 días entre frecuencia de corte. Sin embargo, la altura de planta podría estar influenciada por la frecuencia de corte, nivel de fertilización y condiciones climáticas tal como lo han mencionado (Homen et al., 2010); (Santos Müller et al., 2002: pp. 59:3:427-433); (Coêlho et al., 2013).

A pesar de las diferencias observadas en la altura total de la planta entre tratamientos (Gráfico 1-3). La variable cobertura obtenida en cada tratamiento y expresada como un (%/m²) no mostró diferencias estadísticas, que fue en promedio $25 \pm 4,0$ %/m² (Tabla 5-3).

Por el contrario, en el número de macollos por m² encontramos diferencias altamente significativas al comparar los tratamientos ($p < 0,001$), presentando mayor número a medida que aumenta la frecuencia de corte. En este sentido, los tratamientos T5 y T6, respectivamente, fueron los que presentaron mayor número de macollos (+87,5 %) comparado con los tratamientos T1 y T2 (240 vs. 30 ± 22 macollos/m², en promedio).

En el análisis de regresión (Gráfico 2-3) los datos presentaron un modelo polinómico de segundo grado altamente significativo ($p < 0,001$). Partiendo de un intercepto de $- 0.51$ macollos, su número se incrementa en relación con el aumento de la frecuencia de corte en 53 macollos, para finalmente descender a $- 11$ macollos a los 60 días de corte.

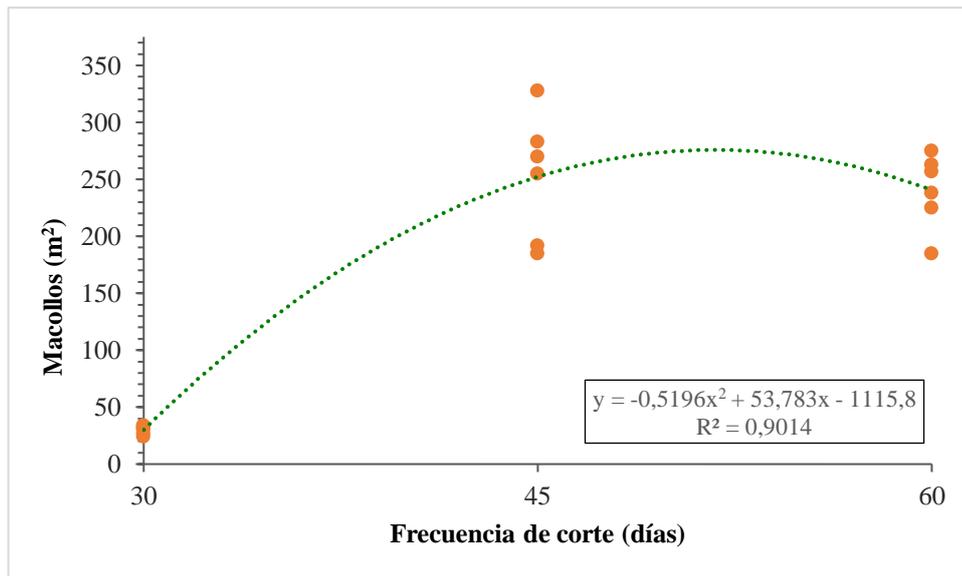


Gráfico 2-3: Tendencia del número de macollos respecto a la frecuencia de corte

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

(De Lima Veras et al., 2020) reportó mayor número de macollos en un estudio con el mismo *Panicum maximum* cv. Tanzania (294 macollos/m²) en comparación con este estudio (mínimo 28 y máximo 265 macollos/m²) con frecuencias de corte entre 30 y 60 días (Tabla 3.1). De acuerdo con (Frame, 2001, p. 422) el sistema de manejo ganadero respecto al tipo de pastoreo probablemente tendría un rol importante en el número de macollos. Adicionalmente, (De Lima Veras et al., 2020) menciona que el macollaje de pasturas puede tener además fuertes influencias como son las debidas al balance hídrico, capacidad de retención de agua, fertilidad del suelo o temperatura ambiente.

Evidencia científica afirma que el ciclo de vida de cada planta dura aproximadamente un año, por lo que es indispensable en los cultivos perennes todos los años se formen nuevos macollos permitiendo que sobreviva la pastura asegurando su longevidad (Rodríguez et al., 2005: pp. 101-230); (Balda, 2015, pp. 8). Los resultados obtenidos mostraron que los tratamientos que tenían mayor espacio entre cortes (> 45 días < 60 días) fueron los que mejor respondieron, posiblemente debido a que los tallos y raíces poseían mayor reserva de nutrientes y productos asimilados, contrario a los tratamientos ≤ 30 o 45 días entre frecuencias de corte que aparentemente fueron agotando las reservas y esto repercutió en su rendimiento. En resumen, al aumentar el periodo de descanso se obtuvo incremento en el rendimiento de la pastura y tamaños mayores de macollos.

Por otro lado, en la variable agronómica número de nudos por planta, se detectó diferencias estadísticamente significativas al comparar las medias entre tratamientos ($p < 0,001$), se encontró mayor número de nudos en los tratamientos T5 y T6 en comparación con los T1 y T2 (5 vs. $2 \pm 0,41$ nudos), que se corresponde con frecuencias más largas de corte (Tabla 5-3). Además de la frecuencia de corte, otro parámetro que debemos considerar a efectos prácticos es la intensidad de pastoreo que va acorde al sistema de manejo.

Es de importancia determinar el número de nudos por su relación directa con el estado vegetativo, lo que a su vez podrían determinar la recuperación de la planta a través del origen de nuevos macollos. En este estudio los datos mostraron fuerte asociación con la frecuencia de corte es decir que, a mayor número de nudos, mayor número de rebrotes.

De acuerdo con las diferencias agronómicas observadas, la MS va en relación directa con la frecuencia de corte en la mayoría de los pastos y forrajes (McDonald et al., 2010: p. 122); (Mertens y Grant 2020, pp. 2,609-631). Razón por la cual en esta investigación la variable en mención mostró diferencias altamente significativas entre tratamiento ($p < 0,001$; Tabla 5-3). La frecuencia de corte condicionó la cantidad MS obtenida por hectárea (ha^{-1}).

Los tratamientos T5 y T6 fueron los que mayores cantidades de MS/ha^{-1} obtuvieron en un orden de 7929 y $7533 \pm 923 \text{ kg/ha}^{-1}$, respectivamente. Contrario a lo obtenido a edades más tempranas de corte (> 30 y < 45 días), mostrando en promedio menos 75 % equivalente a 1207 kg/ha^{-1} con respecto a los tratamientos T5 y T6, como se muestra en la Tabla 5-3. Además, esta variable presento un modelo de regresión tipo exponencial (Grafico 3) significativa ($p < 0,001$), indicando claramente como aumenta la cantidad de MS respecto a la frecuencia de corte (días).

Valores referenciales mencionados por (Fernandes et al.,2014: pp. 23-29) hallaron en promedio $1075 \text{ kg MS/ha}^{-1}$ al estudiar cultivares de *Panicum maximum* en dos años consecutivos a una frecuencia de corte de 35 días, pero (Lopez, 2009, p 60) a 60 días entre cortes y con 40 cm de altura de corte de la planta, observó en promedio ($9510.6 \text{ kg MS/ha}^{-1}$).

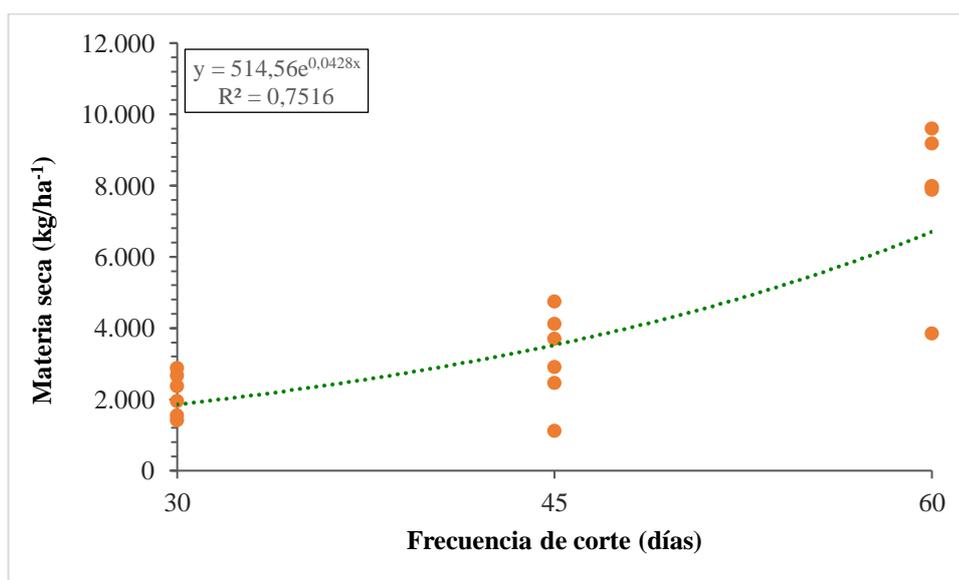


Gráfico 3-3: Tendencia de la cantidad de materia seca respecto a la frecuencia de corte

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

A mayor cantidad de MS tendremos teóricamente mayor densidad de nutrientes, por lo tanto, al calcular la cantidad de proteína bruta (PB) obtenida por hectárea ha^{-1} se encontró diferencias

estadísticas ($p = 0,020$) entre tratamientos, siendo las frecuencias de corte de 45 y 60 días las que obtuvieron los mayores contenidos de PB oscilando con valores de entre 493 a 853 kg \pm 110 kg/ha⁻¹ correspondiendo a que estos presentaban cantidades superiores de MS (Tabla 5-3).

Por el contrario, las frecuencias de corte más tempranas T1 y T2, presentaron bajas cantidades (313 \pm 110 PB kg/ha⁻¹, en promedio). Mientras que el análisis de regresión lineal entre la PB y MS, mostró diferencias altamente significativas ($p < 0,001$), lo que corrobora que a mayor cantidad de MS mayor densidad de elementos constitutivos hablando en este caso específicamente de PB kg/ha⁻¹.

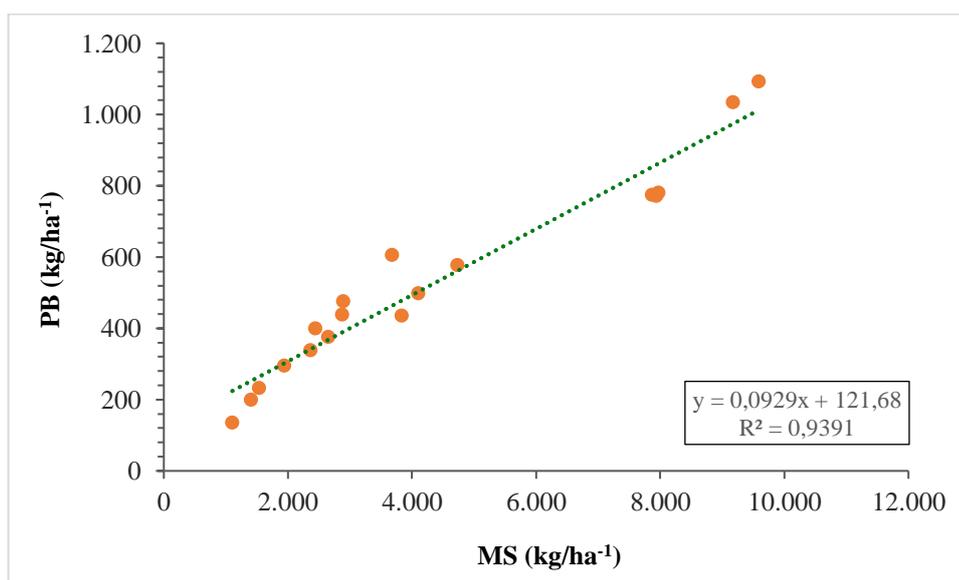


Gráfico 4-3: Tendencia entre la PB y la MS expresada kg/ha⁻¹

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

Cabe recalcar que los resultados presentados respecto a PB en kg/ha⁻¹ son valores totales, no se consideran las pérdidas por procesos digestivos referentes a su degradabilidad; sin embargo, de forma orientativa podrían ser muy útiles en caso de que se quiera realizar alguna comparación con alguna gramínea de la localidad de acuerdo con la frecuencia de corte.

3.2. Composición química del pasto saboya cv. Tanzania

En lo que respecta a la composición química, el contenido de MS varió entre tratamientos ($p < 0,001$) mostrando mayor contenido de MS los tratamientos; T4, T5 y T6 con rangos entre (22,7 a 24,6 \pm 0,48%, Tabla 6-3).

A frecuencias de corte más tempranas (> 30 y < 45 días) se obtuvieron bajos contenidos de MS como % (T1 a T3) en promedio 20,5 \pm 0,48 %. Aunque el análisis de correlación mostro una baja asociación ($r = 0,49$), no obstante, esta fue significativa ($p = 0,03$; Tabla 3-3). Por lo tanto, a

frecuencias de corte tempranas el material vegetal contiene considerables cantidades de humedad, contrario a lo que hemos observado y confirmado en múltiples trabajos de evaluación de pasturas que a medida que avanza el estado de madurez de los cultivos aumenta su contenido de MS (Fahey Jr et al., 1994); (Moore et al., 2020).

En razón a lo antes mencionado, existe fuertes asociaciones entre la humedad y contenido de cenizas (minerales) en el pasto. Lo que en este caso fue corroborado por la negativa y significativa correlación observada entre estas dos variables ($r = -0,73$; $p < 0,001$; Tabla 3-3). Los tratamientos correspondientes a T1 a T3 fueron los que mostraron mayores contenidos de cenizas comparados a los de mayor frecuencia de corte (45 y 60 días).

Referente al contenido de cenizas, las gramíneas de climas templados o tropicales usualmente contienen entre el 8 al 11 % en base a MS tal como lo referencia (Martínez Marín et al., 2010: pp. 240-246); (Andueza et al., 2011, pp. 1002-1013). De acuerdo a (Sánchez, 1995, pp. 2:1:3-29) los forrajes tropicales son muy ricos en cationes sodio (Na^+) y potasio (K^+) adquiriendo propiedades alcalinogénicas (Santos et al., 2019: pp. 1-21); (Charbonneau et al., 2006: pp. 537-548), por lo que su correcto uso en vacas en lactación podría incrementar el consumo de materia seca y su producción, al reducir el efecto del estrés calórico, como es el caso en condiciones tropicales en las que este trabajo fue desarrollado, cuya variabilidad climática podría llegar a sobrepasar condiciones de termo neutralidad de los animales.

Por el contrario, pasturas ricas en cationes en vacas gestantes, deberían ser cuidadosamente administradas ya que un desbalance podría predisponer a una alcalosis metabólica con la consecuente aparición de fiebre de leche (Huala, 2012, pp. 20-25) ; (Lean et al., 2018: pp. 1-31).

Tabla 8-3: Composición química del pasto saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania a diferentes frecuencias y alturas de corte

Ítem	Tratamientos						EE	p = Valor
	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
DM %, 60 °C	19,8 ^b	21,3 ^b	20,6 ^b	24,6 ^a	22,7 ^a	23,9 ^a	0,48	0,001
Cenizas	11,2 ^a	10,2 ^b	10,9 ^a	9,7 ^b	8,9 ^c	8,7 ^c	0,14	0,001
Materia orgánica	88,8 ^c	90,0 ^b	89,1 ^c	90,3 ^b	91,0 ^a	91,3 ^a	0,13	0,001
Extracto etéreo	1,7 ^a	1,7 ^a	1,6 ^{ab}	1,8 ^a	1,1 ^c	1,3 ^{bc}	0,03	0,001
Proteína cruda	14,2 ^c	15,2 ^b	12,2 ^d	16,4 ^a	9,8 ^f	11,3 ^e	0,03	0,001
Fibra cruda	33,8 ^{bc}	32,3 ^c	38,2 ^b	36,1 ^b	43,7 ^a	43,5 ^a	0,62	0,001
ELN ¹	39,2 ^b	40,6 ^a	37,1 ^c	36,0 ^c	36,5 ^c	35,1 ^{cd}	0,28	0,001
FND	63,9 ^b	63,9 ^b	74,7 ^a	73,2 ^a	74,6 ^a	73,4 ^a	0,74	0,001
FAD	35,6 ^c	35,3 ^c	49,3 ^b	49,5 ^b	55,7 ^a	55,7 ^a	1,26	0,001
EB ²	4,77 ^c	4,78 ^b	4,73 ^d	4,80 ^a	4,69 ^f	4,72 ^e	0,01	0,001
DMS	61 ^a	61 ^a	50 ^b	50 ^b	45 ^c	45 ^c	0,99	0,001
IVMS, % de PV ³	1,9 ^a	1,9 ^a	1,6 ^b	1,6 ^b	1,6 ^b	1,6 ^b	0,02	0,001
VRF ⁴ , %	89 ^a	89 ^a	63 ^b	64 ^b	57 ^b	58 ^b	2,11	0,001

^{a-f}Diferentes letras en la misma fila indican diferencias estadísticas a ($P < 0,05$); **T1:** 30 días 30 cm; **T2:** 30 días 45 cm; **T3:** 45 días 30 cm; **T4:** 45 días 45 cm; **T5:** 60 días 30 cm; **T6:** 60 días 45 cm; EE, error estándar;

¹ Extracto libre de nitrógeno (ELN = MO-PB-FC); ²Energía bruta (EB = 4 531 + 1,735 × PB + 82); ³

Materia seca ingerida voluntariamente; ⁴ Valor relativo del forraje, ambos valores calculados de acuerdo a Jerenyama y Garcia (2004, 2009)

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

El contenido de materia orgánica entre tratamientos ($p < 0,001$) mostró diferencias significativas en T5 y T6 (91,0 a 91,3 % \pm 0,13) correspondiendo a frecuencias de corte entre 45 y 60 días. En contraste, a lo observado para etapas más tempranas de corte (T1 a T3) oscilando sus valores entre 88,8 a 90,0 \pm 0,13 %. A medida que aumenta el contenido de materia orgánica, mayor sustrato obtienen las bacterias del rumen, por lo tanto, importante resulta encontrar la mejor frecuencia de corte con el fin de conseguir mayores contenidos (Van Soest, 1994).

A pesar de que los forrajes se caracterizan por contener bajos contenidos de extracto etéreo (McDonald et al., 2010: p. 122), su presencia no deja de ser importante por su contribución en términos calorimétricos en la nutrición de rumiantes. Los tratamientos T1 y T2 correspondientes a frecuencias de corte de 30 días mostraron diferencias estadísticas ($p < 0,001$) en comparación a 45 y 60 días (T5 y T6) a (1,7 vs. 1,2 \pm 0,1 %, en promedio).

Este estudio reveló fuerte efecto de la edad al corte sobre los contenidos de PB, razón por la cual, sus contenidos mostraron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,001$), donde el tratamiento T4 (45 días con 45 cm altura) mostró mayores contenidos de PB (16,4 %) frente a edades más tempranas de corte 30 días (T1, para 30 y 45 cm de corte y similar para T2 en 30 y 45 cm de corte) con (14,2 y $15,2 \pm 0,03$ respectivamente; Tabla 6-3). La proteína bruta (PB) constituye uno de los elementos constitutivos más preciados en nutrición animal (Dijkstra et al., 2002; Porqueddu et al., 2017: pp. 95–96).

Por el contrario, los tratamientos a frecuencias de 60 días de corte mostraron los más bajos contenidos de proteína (T5: 9,8 y T6: $11,3 \pm 0,03$ % en base a MS; Tabla 6-3). Además, el análisis de regresión fue altamente significativo ($p < 0,001$) como muestra el Gráfico 5-3. Lo que indica claramente, el estado de madurez conforme avanza la etapa de aprovechamiento (edad al corte) disminuye la concentración de la proteína, de la misma manera se halló una correlación negativa entre el contenido de PB, edad y frecuencia de corte ($r = -0,74$; $p = 0,005$; Anexo 3-3).

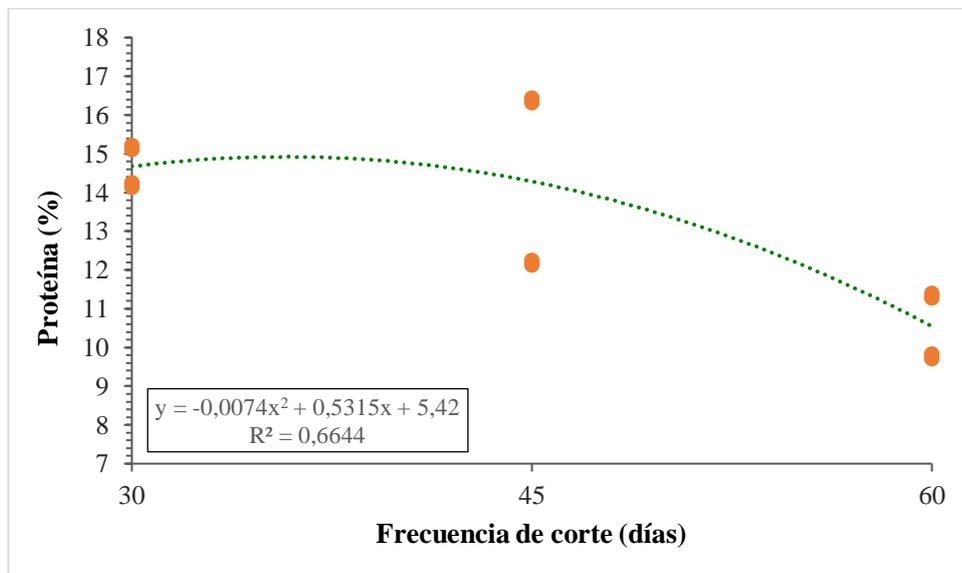


Gráfico 5-3: Tendencia entre la PB y la frecuencia de corte correspondiente a los tratamientos

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

Estudios realizados por (Phimphachanhvongsod y Ledin, 2002, pp. 1585-1590); (Lopez, 2009, p 60); (Homen et al., 2010); (Fernandes et al., 2014: pp. 23-29); (Neto et al., 2018: p. 2173–2182); (Alexis Polo, 2021, pp. 44-50) en cultivares de *Panicum maximum* (cv. Mombaza, y Tanzania, respectivamente) determinaron contenidos de proteína cruda en rangos que oscilan desde el 9 al 17 % en base a MS. Además, los estudios mencionados anteriormente, demostraron que a etapas tempranas de corte > 45 días los forrajes mostraron mayores contenidos de PB, cuya concentración disminuyó con el incremento de la frecuencia de corte (Patiño Pardo et al., 2018: pp. 17–30).

Según (Lagunes et al., 1999: pp. 2136-2145); (Coleman y Moore, 2003, pp. 17-29) valores por debajo del 7 % en base a MS se consideran críticos en nutrición animal ya que esto podría disminuir el consumo de materia seca y su consiguiente digestibilidad tal como lo han mencionado (Buxton, Mertens y Fisher, 1996, pp. 229-266); (Mertens, 2015, pp. 450-493). En consecuencia, este trabajo demostró suficientes contenidos de proteína bruta > 10 % en base a MS lo que podría ser utilizado en la alimentación de rumiantes.

Respecto a la fibra cruda (FC), sus contenidos mostraron diferencias significativas ($p < 0,001$) condicionadas de acuerdo avanza la etapa de corte, es decir a mayor frecuencia de corte mayores contenidos, como muestra la Tabla 6-3. Los tratamientos T5 y T6 que son a 60 días de corte mostraron los contenidos más elevados ($43,5$ a $43,7 \pm 0,62$ %) seguidos de contenidos intermedios por T3 y T4 (45 días de corte) con $36,1$ a $38,2 \pm 0,62$ %, mientras que valores de $32,3$ a $33,8 \pm 0,62$ % fueron observados para edades de corte entre los 30 días (T1 y T2).

Por lo tanto, los contenidos de FC mostraron positivas y significativas correlaciones conforme avanza la edad al corte ($r = 0,91$; $p < 0,001$; Tabla 3-3). De forma similar el análisis de regresión presento una tendencia lineal altamente significativa ($p < 0,001$; Gráfico 6-3). Lo que reafirma lo anteriormente mencionado con respecto a la frecuencia de corte (días) aumentando sus contenidos conforme gana madurez la planta (Van Soest, P. J., 1965, pp. 834-843); (Van Soest et al., 1991, pp. 74:10:3583-3597).

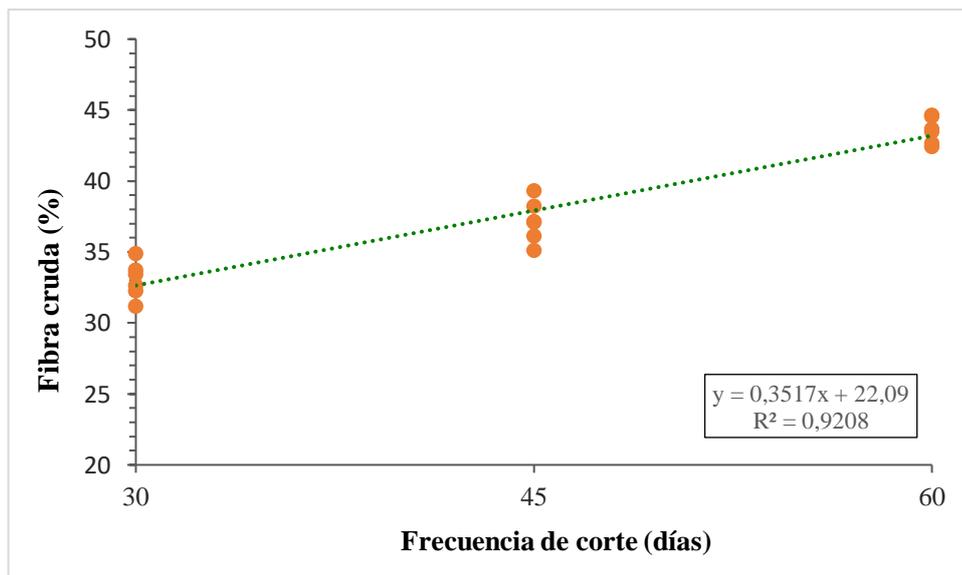


Gráfico 6-3: Tendencia entre la FC y la frecuencia de corte correspondiente a los tratamientos

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

En múltiples trabajos científicos se refieren a las estrechas relaciones entre los contenidos de ELN y PB, que descienden conforme aumentan los segundos (Fahey Jr et al., 1994). En este trabajo, el tratamiento T2 correspondiente a la frecuencia de corte de 30 días mostro los mayores valores de

ELN en comparación con los otros tratamientos (T1, T3, T4, T5 y T6) (40,6 vs. $36,7 \pm 0,28$ %). Aunque el contenido de ELN con el de PB mostro una correlación débil ($r = 0,43$; Tabla 3,3), no obstante, su valor de significancia fue considerada una tendencia estadística ($p = 0,07$). Por lo tanto, los contenidos de ELN descienden en detrimento a mayores contenidos de PB.

Por otro lado, se encontró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos en los contenidos de FND ($p < 0,001$). Las pasturas cuyas frecuencias de corte fueron > 45 y < 60 días evaluadas a (30 y 45 cm de altura de corte de planta) fueron las que mostraron mayores contenidos de paredes celulares respecto a FND, en el orden de (T4, 73.2 %; T5, 74,6 % y T6 con 73,4 %). Mientras que a frecuencias de corte más tempranas < 45 días como es el caso de los tratamientos T1 y T2, los contenidos de FND son menores desde el punto de vista numérico ($63,9 \pm 0,74$ %, en promedio, como muestra la Tabla 6-3) y estadístico ($p < 0,05$).

El análisis de regresión presento un modelo de segundo grado altamente significativo ($p < 0,001$), demostrando que los contenidos de FND está determinada en función a la frecuencia de corte (Gráfico 7-3). En este caso partiendo de un intercepto de $- 0,022$ % el porcentaje de FND se incrementa en 2,31 % a medida que se incrementa la edad al corte. Similarmente, el coeficiente de correlación de Pearson's identificó fuertes correlaciones positivas entre la altura de corte, condicionada por la frecuencia de corte en días y los contenidos de FND del forraje sobre los tratamientos ($r = 0,80$; $p < 0,001$; Tabla 3-3). Todo esto nos da el indicio de que la frecuencia de corte condiciona los contenidos de FND, independientemente de la altura de corte a la que es aprovechada.

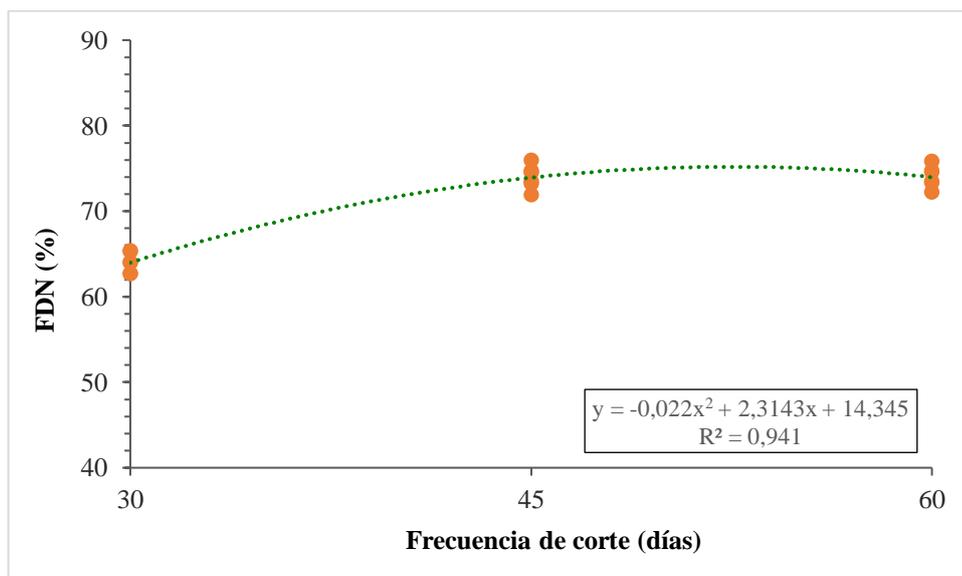


Gráfico 7-3: Tendencia entre la FND y la frecuencia de corte correspondiente a los tratamientos

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

Valores de FND referenciales para *Panicum maximum* cv. Tanzania en Brasil determinados por (Aparecida et al. 2012, pp. 41:3583-591), (Fernandes et al.,2014: pp. 23-29) y (Neto et al., 2018: p. 2173–2182) reportaron contenidos similares a frecuencias de corte > 60 días en comparación a los encontrados en este trabajo bajo condiciones tropicales ecuatorianas (72 vs. 73 % en base MS, en promedio). Por el contrario, (Onyeonagu and Asiegbu, 2013 p. 608–618), (Patiño Pardo et al., 2018: pp. 17–30) y (Garcez et al., 2020: pp. 21) observaron mayores contenidos de FND en *Panicum maximum* cv. Tanzania a frecuencias de corte de 30 días (85 vs. 35 %, en promedio) y 45 días (88 vs. 73 %, en promedio). Existe fuerte asociación entre los contenidos de FND y el consumo de materia seca, en este sentido (Waghorn y Clark, 2011, pp. 52:6:320-331); (Harper y McNeill, 2015: pp. 5:778-790); (Preston, 2016, pp. 89) refirieron que valores sobre 35 % de FND en base a materia seca reduce el consumo voluntario de los rumiantes por efecto de llenado ruminal, lo que repercute en bajas tasas de degradabilidad y por consiguiente menor valor nutricional desde el punto de vista energético.

Por otro lado, los contenidos de FAD mostraron diferencias altamente significativas al comparar los tratamientos en todos sus niveles (como frecuencias de corte, 30, 45 y 60 días y de acuerdo con la altura de aprovechamiento, 30 y 45 cm). Lo que significa, que a mayor frecuencia de corte mayores contenido de FAD fueron observados T5 y T6, $55,7 \pm 1,26$ %, en promedio, comparados con los tratamientos T1 y T2, $35,42 \pm 1,26$ %, promedio, mientras que a una frecuencia intermedia de corte (≤ 45 días) sus contenidos fueron (T3 y T4, $49,4 \pm 1,26$ %, en promedio).

En la frecuencia de corte y los análisis de correlación mostraron asociación positiva en los contenidos de FAD de acuerdo con los tratamientos ($r = 0,88$; $p < 0,001$; Tabla 3-3). Además, el análisis de regresión mostro una tendencia lineal significativa ($p < 0,001$; Gráfico 8-3). Demostrando una vez más, como la etapa de madurez de los cultivos condicionan los contenidos de constituyentes de las paredes celulares los que, a su vez, nos repercutirán sobre parámetros de degradabilidad de la materia seca y valores nutricionales según lo enunciado por (Coleman y Moore 2003, pp. 17-29) y (Mertens 2015, pp. 450-493).

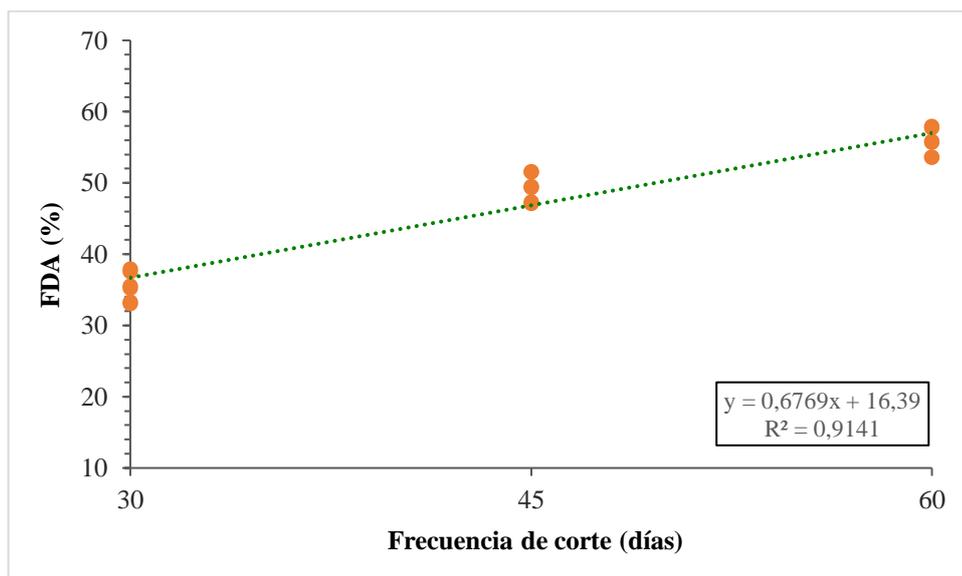


Gráfico 8-3: Tendencia entre la FAD y la frecuencia de corte correspondiente a los tratamientos

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

(Garcez et al., 2020: pp. 21) reportaron mayores contenidos de FAD a frecuencia de corte de 30 días (46,26 vs. 35,30 %), mientras que comparados a frecuencias de corte de 45 días este autor reporto similar valor al presente estudio realizado en (*Panicum maximum*) cv. Tanzania (48,94 vs. 49,50 %). Contrario a (Gomes et al., 2007: pp. 267-270) que observo menores contenidos de fibras (FAD) a 40 días (36 %), y Castro et al. (2010, pp. 62:E-654-666) a los 60 días (37 %), en relación a lo encontrado en esta investigación. Valores referenciales de FAD de acuerdo a la variación estacional reportados por (Fernandes et al., 2014: pp. 23-29) son en promedio 36 % en base a MS para *Panicum maximum* cv. Tanzania. En cambio estudios reportados por (Patiño Pardo et al., 2018: pp. 17-30) y (Andrade-solórzano et al., 2020, pp. 566-582) coinciden a éste en los contenidos de FAD a frecuencias de corte de 30 días (36 %, en promedio) así como a 45 días (38 %, en promedio).

Los contenidos de FAD de acuerdo con (Van Soest, P. J., 1965, pp. 834-843); (Van Soest et al., 1991, pp. 74:10:3583-3597) guardan estrecha relación con la digestibilidad de la materia seca, motivo por el cual, cuando sus contenidos incrementan se observa una disminución de la degradabilidad de los constituyentes celulares.

En lo que refiere a la digestibilidad los tratamientos mostraron diferencias de acuerdo con la frecuencia de corte ($p < 0,001$), que fueron mayores a los 30 días (30 y 45 cm) $61 \pm 0,99$ %, promedio, intermedia para frecuencias de corte de ≤ 45 días, $50 \pm 0,99$ %, promedio, mientras que a los ≤ 60 días de corte sus porcentajes mostraron marcadas disminuciones (< 50 %) que, en términos nutricionales, resulta perjudicial su inclusión en la formulación de dietas para rumiantes.

Además, se identificó una correlación entre la frecuencia de corte, supeditada por su altura de aprovechamiento con la DMS ($r = 0,90$; $p < 0,001$; Tabla 3). De la misma forma, el análisis de regresión presentó una tendencia de tipo lineal significativa ($p < 0,001$), lo que indicaría que la DMS se deprime por debajo del 50 % conforme avanza la frecuencia de corte ≤ 60 días y 30 o 45 cm de altura de corte, Gráfico 9-3.

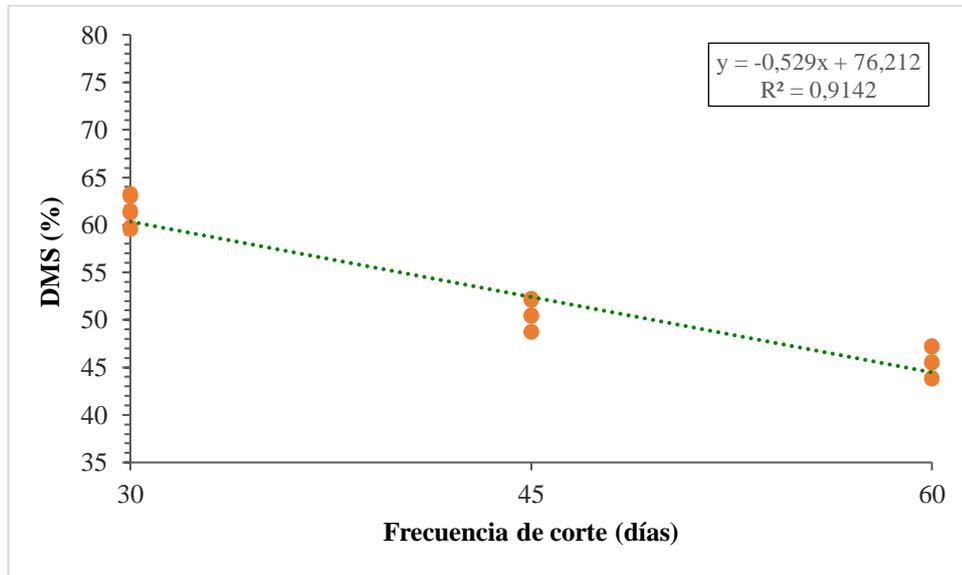


Gráfico 9-3: Tendencia entre la DMS y la frecuencia de corte, correspondiente a los tratamientos

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

La predicción de ingestión voluntaria de materia seca IVMS, expresada como % de PV en base a los datos de composición obtenidos pueden ser visualizados en la Table 6-3. Los tratamientos con frecuencias más tempranas de corte 30 días (T1 y T2) mostraron mejores predicciones de consumo comparados con las frecuencias a 45 y 60 días de corte (1,9 vs. $1,6 \pm 0,02$ % de PV, en promedio). Lo que nos permite deducir que el consumo de MS tiene mucha relación con los contenidos de FND, y a su vez, condicionaría a un bajo consumo debido a estos altos contenidos celulares. Razón por la cual, los datos predichos de consumo de MS se correlacionaron de forma negativa y altamente significativa con los contenidos de FND ($r = -0,90$; $p < 0,001$; Tabla 3-3) tal como menciona (Bonnett, 1938, pp. 57:371-377); (Van Soest, P.J, 1965, pp. 834-843); (Preston, 2016, pp. 89). El valor relativo del forraje (VRF) calculado con los datos de composición química y expresado como un índice de calidad del forraje (Undersander y Moore, 2002, pp. 1-3); (Jeranyama y Garcia, 2004, pp. 1-3); (Undersander, 2015, pp 16-32) revelaron diferencias estadísticas entre tratamientos ($p < 0,001$). Mientras más bajo sea el nivel de fibra mayor índice de calidad de los forrajes se obtendría. En este sentido, las frecuencias de corte a 30 días mostraron mejores predicciones de VRF comparados con la frecuencia de corte a 45 y 60 días (89 vs. $60 \pm 2,11$ %, en promedio).

Información que fue confirmada por la correlación negativa y significativa que mostraron los valores de VRF con los contenidos de FND ($r = - 89; p < 0,001$) y FAD ($r = - 91; p < 0,001$; Tabla 3-3).

CONCLUSIONES

- De los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se concluye que el tratamiento (T6), correspondiente a una frecuencia de corte de 60 días, y altura de aprovechamiento ya sea (30 o 45 cm), obtuvo el mayor rendimiento productivo en base a kg MS/ha⁻¹; sin embargo, su composición química mostró altos contenidos de paredes celulares (FND, 73,4 % y FAD, 55,7 %) lo cual repercutió en bajos porcentajes de digestibilidad (DMS, 45 %).
- Se determinó menor contenido de PB al comparar T6 vs. T4, con alturas de aprovechamiento (30 y 45 cm) de corte en relación con la altura del suelo. Esto demostró que, las concentraciones de PB disminuyeron en relación con la madurez de la planta, mientras que los carbohidratos solubles (ELN) tienden a aumentar. Así, a pesar de las diferencias agronómicas y de composición observadas al comparar los tratamientos, frecuencias de corte mayores (T6) tuvieron los más bajos contenidos de cenizas, lo que teóricamente podría proporcionar mayor sustrato (MO) a nivel ruminal para crecimiento y síntesis de proteína microbiana.

RECOMENDACIONES

- Aprovechar el pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania a una frecuencia de 45 días, con altura de corte de 45 cm, para disponer de mayores reservas para el rebrote y procesos fotosintéticos, obteniendo aceptable producción de biomasa de materia seca y modesta composición química para aprovechamiento en alimentación de rumiantes.
- Usar el pasto *Panicum maximum* cv. Tanzania a frecuencia de corte de 30 días con 45 cm de altura de aprovechamiento como alternativa viable para rumiantes en crecimiento o producción, aunque bajo un controlado sistema de pastoreo y baja carga instantánea en unidades bovinas adultas (UBA) para asegurar la persistencia de la pastura.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDUEZA, D., PICARD, F., JESTIN, M., ANDRIEU, J. y BAUMONT, R.** NIRS prediction of the feed value of temperate forages: Efficacy of four calibration strategies. *Animal*, vol. 5, no. 7, (2020). pp. 1002-1013. ISSN 17517311. DOI 10.1017/S1751731110002697.
- APARECIDA, E., JESUS, W., BARRETO, A.C., JUNIOR, B.D.O., MAURO, J., PAES, V., REINALDO, J. y RUAS, M.** Revista Brasileira de Zootecnia Chemical composition and photosynthetically active radiation of forage grasses under irrigation 1. *R. Bras. Zootec* (2012). pp. 41:3583-591.
- ANDRADE, A., VIVAS, F., PARRAGA, C., MENDOZA, A., PARRAGA, C. y MENDOZA, A.** vol. VI. (2011). pp. 566-582. DOI 10.35381/cm.v6i1.349.
- AGRONEWS CASTILLA Y LEON.** "Parámetros para evaluar la calidad de los distintos forrajes en la granja" Agropal. [En línea]. España. [Consulta: 7 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.agronewscastillayleon.com/parametros-para-evaluar-la-calidad-de-los-distintos-forrajes-en-la-granja-agropal>
- ARISTIZABAL, Jaime & PÉREZ, Rafael.** Factores que afectan el consumo voluntario de materia seca en vacas en producción, en trópico alto. [En línea]. Universidad de Antioquia. Medellín – Colombia, (2005). p 265. [Consulta: 4 agosto 2021]. Disponible en: <http://326400-Texto%20del%20cap%C3%ADtulo-120027-2-10-20170912.pdf>
- ASAMBLEA NACIONAL.** Ley organica de agrobiodiversidad, semillas y fomento de agricultura. Lexis Finder [en línea], 2017. vol. 10, pp. 1–22. Disponible en: <http://www.gptsachila.gob.ec/dtransparencia/21>
LEY_ORGANICA_AGROBIODIVERSIDAD_SEMILLAS_Y_F_A.pdf.
- BALDA, S.** Planificación forrajera - ganadera sobre lotes de pasturas y verdeos. *INTA EEA Cuenca del Salado, material didáctico*, (2015). pp. 8.
- BONNETT, O.T.** Hood and supernumerary spike development in barley. *Journal of Agricultural Research*, (1938). pp. 57:371-377.
- BUXTON, R., MERTENS, R. y FISHER, S.** Forage Quality and Ruminant Utilization, Cool-season forage grasses, American Society of Agric. Madison Wisconsin, USA, (1996). , pp.

229-266. DOI 10.2134/agronmonogr34.c8.

BACH, A. and CALSAMIGLIA, S. La Fibra En Los Rumiantes ¿ Química O Física? Fedna [en línea], (2006). pp. 99–114. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/100-fibra_en_rumiantes.pdf.

BENÍTEZ, E., CHAMBA, H., PARRA, S., OCHOA, D., SÁNCHEZ, J. & GUERRERO, R. Caracterización de pastos naturalizados de la Región Sur Amazónica Ecuatoriana: potenciales para la alimentación animal. [En línea], (2017). Ecuador. p 93. [Consulta: 10 marzo 2021]. Disponible en: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/323>

BRUNO, O., CASTRO, H., COMERÓN, E., DIAZ, M., GUAITA, S., GAGGIOTTI, M & ROMERO, L. Técnicas de muestreo y parámetros de calidad de los recursos forrajeros. [En línea]. Instituto Nacionalde Tecnología Agropecuaria (INTA). Argentina, (1995). [Consulta: 27 julio 2021]. Disponible en: http://rafaela.inta.gov.ar/info/pubtecnicas/inta_rafaela_publicacion_tecnica_056.pdf

CASTILLO, P. Agronomía Mesoamericana Frecuencia y altura de corte en Panicum maximum cv Gatton Panic 1 Frequency and cutting height on Panicum maximum cv Gatton Panic Resumen. , vol. 30, no. 2, (2019). pp. 553-562. DOI 10.15517/am.v30i2.34216.

CASTRO, F., RODRIGUEZ, M., GONCALVES, C. y MAURICIO, M. Productivity, agronomical and nutritional traits of Tanzânia grass cut on five different ages. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*, (1996). pp. 62:E-654-666.

CHARBONNEAU, E., PELLERIN, D. y OETZEL, R. Impact of lowering dietary cation-anion difference in nonlactating dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science* [en línea], (2006). vol. 89, no. 2, pp. 537-548. ISSN 00220302. DOI 10.3168/jds.S0022-0302(06)72116-6. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72116-6](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72116-6).

CIAT. Pasturas Tropicales. *Proyecto de forrajes tropicales del CIAT*, (2005). pp. 1-95.

COÊLHO, J., BATISTA, C., DA SILVA SANTOS, R., CARNEIRO LEÃO NETO, M., VIEIRA DA CUNHA, M., FERREIRA DOS SANTOS, V., DE MELLO, A. y ANDRADE, M. *UKnowledge Canopy Height and Its Relationship with Leaf Area Index and Light Interception of Tropical Grasses*. Proceedings of the 22nd International Grassland Congress, (2013).

- COLEMAN, W. y MOORE, E.** Feed quality and animal performance. *Field Crops Research*, vol. 84, no. 1-2, (2003). pp. 17-29. ISSN 03784290. DOI 10.1016/S0378-4290(03)00138-2.
- CASTELLANOS, Shirley.** Amonificación de la panca de maíz (*Zea mays* L.) con tres niveles de urea para mejorar su digestibilidad. [En línea], (2015). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. [Consulta: 7 agosto 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/162860944.pdf>
- CACERES, O. & GONZÁLEZ, E.** Metodología para la determinación del valor nutritivo de los forrajes tropicales.Cuba. [En línea]. [Consulta: 4 agosto 2021]. Disponible en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01190063/document>
- CALLES, J.** El Napo en cifras. [En línea]. Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos. Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos. Quito – Ecuador, (2008). p 6. [Consulta: 8 marzo 2021]. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/51135.pdf>
- CAMACHO, A.** Evaluación agronómica del Marandú (*Brachiaria brizantha*) y Mani forrajero (*Arachis pintoi*) a diferentes edades de corte en la amazonia ecuatoriana. [En línea]. Universidad Estatal Amazónica. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Pastaza – Ecuador, (2018). p 7. [Consulta: 1 julio 2021]. Disponible en: <http://201.159.223.17/bitstream/123456789/344/1/T.AGROP.B.UEA.1082.pdf>
- CARRILLO, O.** PASTO MOMBAZA. *Panicum maximum* Jacq. [En línea]. Ecuador, (2018). p 1. [Consulta: 3 de agosto 2021]. Disponible en: <https://fddocuments.ec/document/pasto-mombaza-panicum-maximum-jacq-campo-grande-ms-con-base-en-caracteristicas.html>
- CORNEJO, S., VARGAS, P., PÁRRAGA, R., MENDOZA, F. & INTRIAGO, F.** Respuesta morfológica, nutricional y productiva del PastoTanzania *Panicum maximum* cv. a tres edades de corte. [En línea]. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Zootécnicas. Ecuador, (2019). p 10. [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: <http://www.journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/141/183>
- COLABELLI, M., AGNUSDEI, M., MAZZANTI, A & LABREVEUX, M.** El proceso de crecimiento y desarrollo de gramíneas forrajeras como base para el manejo de la defoliación. [En línea]. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Argentina, (1998). p 3. [Consulta:

1 julio 2021]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/01-proceso_crecimiento.pdf

CALSAMIGLIA, S. Nuevas bases para la utilización de la fibra en dietas de rumiantes. XIII Curso de especialización FEDN [en línea], (1997). no. pp. 1–16. Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Uso_de_Fibra_en_Rumiantes.pdf.

DAIRYCAB. Muestreo de pasto para análisis de composición nutricional. [en línea], (2018). S.l.: Disponible en: <http://fcag.udea.edu.co/dairycab/assets/FNIRS.pdf>.

DE LIMA VERAS, L., DOS SANTOS DIFANTE, G., GURGEL, C., DA COSTA, G., RODRIGUES, G., COSTA, M., NETO, E., DE GUSMÃO PEREIRA, M. y COSTA, R. Tiller and structural characteristics of panicum cultivars in the Brazilian semiarid region. *Sustainability (Switzerland)*, (2020). vol. 12, no. 9. ISSN 20711050. DOI 10.3390/su12093849.

DIJKSTRA, J., FORBES, J. y FRANCE, J. *Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism.* CABI Publishing, (2002). S.l.: s.n.

DEL CARMEN, G. Comparación de tres tipos de ensayos de digestibilidad “in vitro” de alfalfa (*Medicago sativa*) con la digestibilidad “in vivo” en cuyes (*Cavia porcellus*). [En línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias. Riobamba – Ecuador, (2015). pp.26-27. [Consulta: 27 marzo 2021]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/4506/1/56T00571%20UDCTFC.pdf>

DI, O. Estimación de calidad de los forrajes. [En línea]. Facultad de Ciencias Agrarias. Unidad Integrada Balcarce INTA Balcarce. Argentina, (2011). p 1. [Consulta: 05 de mayo del 2021]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/45-calidad.pdf

DÍAS, J. & MANZANARES, E. Producción de biomasa de “*Panicum maximum*” cv Mombaza a tres frecuencias de corte y dos condiciones ambientales (con y sin árboles), en la Hacienda “Las Mercedes”, UNA, Managua, Nicaragua. [En línea]. Universidad Nacional Agraria. Facultad de ciencia animal. Managua – Nicaragua, (2006). p 5. [Consulta: 4 marzo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/1350/1/tnf01d542p.pdf>

DE LA ROZA, B., MARTÍNEZ, A. & ARGAMENTERÍA, A. Determinación de materia seca en pastos y forrajes a partir de la temperatura de secado para análisis. [En línea], (2011). España, [Consulta: 9 marzo 2021]. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:i2yFnVpFPrQJ:polired.upm.es/index.php/pastos/article/download/1308/1312+&cd=11&hl=es&ct=clnk&gl=ec>

DEPROSUR. EP. Alimentación del ganado y sistemas de pastoreo. *El Productor*. [En línea], (2017), Ecuador. Disponible en: <https://elproductor.com/2017/01/alimentacion-del-ganado-y-sistemas-de-pastoreo/>

ELIZONDO, F. & JIMÉNEZ, M. Método de reducción de muestra para ensayos de laboratorio en mezcla asfáltica en caliente. [En línea]. Costa Rica, (2015). [Consulta: 1 julio 2021]. Disponible en: [Dialnet-MetodoDeReduccionDeMuestraParaEnsayosDeLaboratorio-6240935%20\(1\).pdf](Dialnet-MetodoDeReduccionDeMuestraParaEnsayosDeLaboratorio-6240935%20(1).pdf)

ERAZO, M. Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto Tanzania (*Panicum maximum* cv.) con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el campo experimental La Playita UTC – La Mana. [En línea]. Universidad Técnica de Cotopaxi. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Carrera Ingeniería Agronómica. La Mana – Cotopaxi, (2014). pp 5-6. [Consulta: 7 marzo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3534/1/T-UTC-00811.pdf>

ESTRADA, S. Evaluación del efecto de Acadian Suelo sobre la energía neta, valor negativo del forraje y litros de leche por tonelada de forraje de alfalfa (*Medicago sativa*) de primer año en la Comarca Lagunera. [En línea]. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón – México, (2016). p 10. [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8348/SINDY%20BERNICE%20ESTRADA%20CARRERA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ESCOBAR, P., ETCHEVERRÍA, P., VIAL, M. y DAZA, J. Concepto de materia seca y su uso : guía práctica. *Instituto de Investigación Agropecuarias* [en línea], (2020). no. Mv, pp. 3. Disponible en: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR42143.pdf>.

FAO. Alimentación animal. [En línea]. [Consulta: 1 marzo 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdf>

FAHEY JR, C., COLLINS, M., MERTENS, R. y MOSER, E. *Forage Quality , Evaluation , and Utilization*, (1994). S.l.: s.n.

FERNANDES, F., KARDEC, A., RAMOS, B., JANK, L., CARVALHO, A., BUENO, G., JR, M. y BRAGA, J. Forage yield and nutritive value of *Panicum maximum* genotypes in the Brazilian savannah, (2014). pp. 23-29.

FRAME, J. *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology* . Edited by G. Lemaire, J. Hodgson, A. de Moraes, P. C. de F. Carvaldho and C. Nabinger. Wallingford, UK: CABI Publishing, (2000). pp.422, £65.00. ISBN 0-85199-452-0. *Experimental Agriculture* [en línea], 2001, vol. 37, no. 3, pp. 429–432. [Consulta: 18 August 2021]. ISSN 0014-4797. DOI 10.1017/S001447970121312X. Disponible en: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S001447970121312X/type/journal_article.

FLORES, M. Abonamiento con Cama Blanda (Cerdaza + Cascarilla de Arroz) y su efecto sobre las Características Agronómicas y Bromatológicas del Pasto *Panicum maximum* cultivar Tanzanea en Zungarococha - Iquitos – Loreto. [En línea]. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Agronomía. Perú, (2012). p 32. [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/1863/T-631.816-F65.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FONSECA, P. Informe: Las fórmulas para calcular la cantidad de materia seca. [En línea], (2017). Colombia, [Consulta: 25 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/informe-las-formulas-para-calculiar-la-cantidad-de-materia-seca>

GUAICHA SM., FIALLOS LM., JIMÉNEZ YS. Y USCA MJ. "Evaluación de diez pastos introducidos en la Amazonía ecuatoriana a diferentes edades de corte, en el centro de investigación CIPCA", *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Ecuador, (diciembre 2017). En línea, (2017). Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/pastos-amazonia-ecuador.html>
<http://hdl.handle.net/20.500.11763/ec17pastos-amazonia-ecuador>

GARCEZ, S., ALVES, A. y MACEDO, O. Ruminal degradation of *Panicum* grasses in three post-regrowth ages. *Ciência Animal Brasileira*, (2020). pp. 21:e - 55699. DOI

10.1590/1809-6891v21e-55699.

GIGER-REVERDIN, S., AUFRRE, J. y SAUVANT, D. Prediction of the energy values of compound feeds for ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, (1994). vol. 48, pp. 73-98.

GILL, K.S., OMOKANYE, A.T., PETTYJOHN, J.P. y ELSEN, M. Evaluation of Forage Type Barley Varieties for Forage Yield and Nutritive Value in the Peace Region of Alberta. *Journal of Agricultural Science*, (2013). pp. 5:24-36. DOI 10.5539/jas.v5n2p24.

GOMES, T., JANK, L., REGINA, D. y MOREIRA, F. Nutritive value of hybrid progenies of *Panicum maximum*. *Embrapa Florestas*, (2007). pp. 267-270.

GALLARDO, M. El valor de los alimentos. [En línea], (2007). Argentina, [Consulta: 9 marzo 2021]. Disponible en: http://rafaela.inta.gov.ar/info/documentos/nutricion/nutricion_valordealimentos.htm

GAPORELLANA. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la provincia de Orellana. [En línea], (2015). Orellana – Ecuador. [Consulta: 16 marzo 2021]. Disponible en: https://www.gporellana.gob.ec/wp-content/uploads/2015/11/PDYOT-2015-2019_ORELLANA_ACTUALIZADO.pdf

GUAICHA, M. Evaluación de diez pastos introducidos en la amazonia ecuatoriana a diferentes edades de corte, en el centro de investigación CIPCA. [En línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba – Ecuador, (2015). pp 21, 22. [Consulta: 3 marzo 2021]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/5239/1/TESIS.pdf>

GUEVARA, G. & GUEVARA, R. “Algunos problemas y oportunidades de los sistemas bovinos de producción de leche en el trópico húmedo de baja altitud”. [En línea], Universidad de Cuenca. Cuenca – Ecuador, (2016). p. 168. [Consulta: 28 marzo 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/660-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2036-1-10-20160421.pdf>

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL FRANCISCO DE ORELLANA. Diagnóstico. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Municipal de Francisco de Orellana. [En línea]. Francisco de Orellana – Ecuador, (2014-2019). [Consulta:

26 julio 2021]. Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1560000780001_1560000780001diagnosticoconversion3GADMFO_15-02-2015_23-55-04.pdf

GONZÁLEZ, K. Pastos y forrajes. Página web [en línea], (2017). [Consulta: 21 August 2021]. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/valor-nutricional-los-pastos-calidad-de-los-pastos/>.

HARPER, J. y MCNEILL, M. The Role of NDF in the Regulation of Feed Intake and the Importance of Its Assessment in Subtropical Ruminant Systems (the Role of NDF in the Regulation of Forage Intake). *Agriculture*, (2015). pp. 5:778-790. ISSN 2077-0472. DOI 10.3390/agriculture5030778.

HOMEN, M., ENTRENA, I., ARRIOJAS, L. y RAMIA, M. Biomasa y valor nutritivo del pasto Guinea *Megathyrus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs. 'Gamelote' en diferentes períodos estado Miranda, (2010). vol. 28, no. 2, pp. 255-265.

HOOVER, W.H. Chemical Factors Involved in Ruminant Fiber Digestion. *Journal of Dairy Science* [en línea], (1986). pp. 69:2755-2766. ISSN 00220302. DOI 10.3168/jds.S0022-0302(86)80724-X. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(86\)80724-X](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(86)80724-X).

HUALA, S. Manejo de las dietas aniónicas en bovinos, (2012). pp. 20-25.

HEGUY, J. Importancia de la Materia Seca y Cómo Medirla. [En línea]. University of California. Agriculture and Natural Resources. Estados Unidos. s.f. p 3-5. [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: <http://cestanislaus.ucanr.edu/files/208494.pdf>

HAMMELEERS, A. Métodos para estimar el consumo voluntario de forrajes por rumiantes en pastoreo. Potosí - Bolivia. [Consulta: 6 agosto 2021]. Disponible en: <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/NUTRICION/TEORICOS/2010.Material%20de%20lectura%20consumoIII.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC). Estadísticas agropecuarias. [En línea], Ecuador, (2020). [Consulta: 1 julio 2021]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>

INRA. Connaître la valeur alimentaire de ses fourrages. 2019 [en línea], 2018. Francia:

Disponible en: https://afpf-asso.fr/?display_media=948#:~:text=La pr\u00e9vision de la valeur alimentaire repose sur l'estimation,la composition chimique du fourrage.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (INIA).

Determinación de la materia seca de una pastura. [En línea]. Uruguay. s.f. [Consulta: 6 marzo 2021]. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/11189/1/Ficha-tecnica-34-Determinacion-de-MS-de-una-pastura.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP). Pastos.

[En línea]. Ecuador, (2014). [Consulta: 9 marzo 2021]. Disponible en: <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mpasto/rpasto>

INTAGRI. Valor Nutritivo de los Forrajes y su Relación con la Nutrición Proteica de Rumiantes.

[En línea]. México, (2018). [Consulta: 8 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/valor-nutritivo-de-los-forrajes-y-su-relacion-con-la-nutricion-proteica#:~:text=La%20prote%C3%ADna%20cruda%20de%20los,peque%C3%B1as%20cantidades%20de%20nitr%C3%B3geno%20lignificado>

IZURIETA, W. Determinación del rendimiento forrajero y valor nutritivo del Pasto Saboya

(*Panicum maximum* Jacq.) sujeto a cuatro frecuencias de corte durante la época seca en Quevedo. [En línea]. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Guayaquil – Ecuador, (2015). [Consulta: 1 julio 2021]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/88614/D-79987.pdf>

JERANYAMA, P. and GARCIA, D. Understanding Relative Feed Value (RFV) and Relative

Forage Quality (RFQ). South Dakota State University Cooperative Extension, (2004), pp. 1–3.

JUNG, G. y ALLEN, S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of

forages by ruminants. *Journal of animal science*, vol. 73, no. 9, (1995). pp. 2774-2790. ISSN 00218812. DOI 10.2527/1995.7392774x.

KAPLAN, M., YILMAZ, F. y KARA, R. Variation in Hay Yield and Quality of New Triticale

Lines. *Tarım Bilimleri Dergisi*, vol. 21, no. 1, (2014). pp. 50. ISSN 1300-7580. DOI 10.15832/tbd.24602.

- LABORATORIOS VETERINARIOS (LAVET S.A.).** Analizando alimentos: Los Análisis bromatológicos. [En línea]. México, (2015). [Consulta: 1 julio 2021]. Disponible en: <http://www.lavet.com.mx/analizando-alimentos-analisis-bromatologicos/>
- LEÓN, R., BONIFAZ, N. & GUTIÉRREZ.** Pastos y forrajes del Ecuador. Siembre y producción de pasturas. [En línea]. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador, (2018). p 218 [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: [2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%20\(4\).pdf](#)
- LOPEZ, S.** Pasto Guinea (*Panicum maximum* Jacq.), establecimiento y manejo. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad autónoma agraria. División de Ciencia Animal. Coahuila – México, (2001). p 60. [Consulta: 02 mayo del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5758/T12222%20%20LOPEZ%20DOMINGUEZ,%20SOTERO%20%20%20%20MONOG.pdf?sequence=1>
- LAGUNES, J., FOX, G., BLAKE, W. y PELL, N.** Evaluation of tropical grasses for milk production by dual-purpose cows in Tropical Mexico. *Journal of Dairy Science* [en línea], (1999). vol. 82, pp. 2136-2145. ISSN 00220302. DOI 10.3168/jds.s0022-0302(99)75457-3. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75457-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75457-3).
- LEAN, J., SANTOS, P., BLOCK, E. y GOLDBERGER, M.** Effects of prepartum dietary cation-anion difference intake on production and health of dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science* [en línea], (2018). no. 2014, pp. 1-31. ISSN 00220302. DOI 10.3168/jds.2018-14769. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030218311147>.
- LEDEA, L., LA, O. y RAY, V.** Characterization of in situ ruminal degradability of dry matter in new varieties of drought tolerant *Cenchrus purpureus*. *Cuban Journal of Agricultural Science*, vol. 50, (2016). pp. 421-433. ISSN 0864-0408.
- MARTÍNEZ MARÍN, L., HERNÁNDEZ, P., ALBA, P. y CASTRO, G.** Digestión de los lípidos en los rumiantes: Una revisión. *Interciencia*, vol. 35, no. 4, (2010). pp. 240-246. ISSN 03781844.
- MERTENS, R.** Regulation of Forage Intake. [en línea], (2015). S.l.: s.n., pp. 450-493. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2134/1994.foragequality.c11>.

- MCDONALD, P., DWARDS, A., GREENHALGH, D., MORGAN, A., SINCLAIR, A. y WILKINSON, G.** *The Animal and Its Food. Seventh Edition. London*, Animal nutrition. Nature [en línea], (2010). vol. 111, no. 2793, pp. 651. ISSN 00280836. DOI 10.1038/111651a0. Disponible en: <http://www.gohardanehco.com/wp-content/uploads/2014/02/Animal-Nutrition.pdf>.
- MERTENS, R. y GRANT, J.** Digestibility and intake. Forages: the science of grassland agriculture. [en línea], (2020). S.l.: s.n., pp. 2,609-631. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119436669.ch34>.
- MLAY, S., PEREKA, A., PHIRI, C., BALTHAZARY, S., IGUSTI, J., HVELPLUND, T., WEISBJERG, R. and MADSEN, J.** Feed value of selected tropical grasses, legumes and concentrates. Veterinarski Arhiv, (2006). vol. 76, no. 1, pp. 53–63. ISSN 03725480.
- MOORE, J., COLLINS, M., JERRY, C. y REDFEARN, D.** *Forages, The Science of Grassland Agriculture, II Seventh Edition*, (2020). S.l.: John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK.
- MOROCHO.** Escuela Superior Politécnica De Chimborazo [en línea], (2020). S.l.: Espoch., Ciencia Pecuarias, Ingenieria Zootecnia, Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5550/1/Tesis-Gina-Morocho.pdf>.
- MOSTACEDO, B. & FREDERICKSEN, T.** Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en Ecología vegetal. [En línea], (2000). Santa Cruz – Bolivia. p 10. [Consulta: 18 julio 2021]. Disponible en: <http://www.bionica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>
- MÉNDEZ, L.** Consumo voluntario de alimentos y disponibilidad forrajera. [En línea]. Instituto Colombiano Agropecuario. Colombia, (2009). [Consulta: 4 agosto 2021]. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/15717>
- MANRÍQUEZ, J.** Documento preparado por el proyecto GCP/RLA/102/ITA “Apoyo a las actividades regionales de acuicultura en América latina y El Caribe” - Aquila II. [En línea], (1993). [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ab482s/AB482S00.htm#TOC>
- MEJÍA, J.** Consumo Voluntario de Forraje por Rumiantes en Pastoreo. [En línea]. Universidad

de Guanajuato. Guanajuato – México, (2002). [Consulta: 6 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/416/41612204.pdf>

NETO, C., FERNANDO, J., DEMINICIS, B., HADDADE, R., HADDAD, G., VIEIRA, S., DOBBS, B. y ROSADO, L. Pasture quality of *Panicum maximum* cv. Tanzania subjected to different rest periods for milk production. *African Journal of Agricultural Research*, (2018). vol. 13, no. 40, pp. 2173–2182. ISSN 1991-637X. DOI 10.5897/ajar2018.13252.

ONYEONAGU, C. and ASIEGBU, E. Harvest frequency effect on plant height, grass tiller production, plant cover and percentage dry matter production of some forage grasses and legumes in the derived savannah, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, (2013). vol. 8, no. 7, pp. 608–618. ISSN 1991-637X. DOI 10.5897/AJAR11.2461.

ØRSKOV, E., DEB HOVELL, F. y MOULD, F. The Use of the Nylon Bag Technique For the Evaluation of Feedstuffs. *Trop Anim Prod*, (1980). vol. 5, pp. 195-213.

OLVERA, M., MARTÍNEZ, C. & REAL, E. Manual de técnicas para laboratorio de nutrición de peces y crustáceos. [En línea]. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). México, (1993). [Consulta: 26 julio 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ab489s/AB489S00.htm#TOC>

ORTEGA, C., LEMUS, C., BUGARÍN, J., ALEJO, G., RAMOS, A., GRAGEOLA, O & BONILLA, J. Características agronómicas, Composición Bromatológica, Digestibilidad y Consumo Animal en cuatro especies de pastos de los Generos *Brachiaria* y *Panicum*. [En línea]. México, (2015). [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: <http://1935-9354-2-PB.pdf>

PHIMPHACHANHVONGSOD, V. y LEDIN, I. Performance of Growing Goats Fed *Panicum maximum* and Leaves of *Gliricidia sepium*. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* [en línea], vol. 15, no. 11, (2002). pp. 1585-1590. ISSN 1011-2367. DOI 10.5713/ajas.2002.1585. Disponible en: <http://ajas.info/journal/view.php?doi=10.5713/ajas.2002.1585>.

POLO, A. Rendimiento Y Componentes De Valor Nutritivo De Tres Cultivares *Panicum maximum*. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. [en línea], (2021). vol. Vol. 31 Nú, no. Scientia, pp. 44-50. DOI <https://doi.org/10.48204/j.scientia.v31n1a3>. Disponible en: <https://revistas.up.ac.pa/index.php/scientia/article/view/1958/1522>.

- PORQUEDDU, C., FRANCA, A., LOMBARDI, G., MOLLE, G., PERATONER, G. y HOPKINS, A.** *Grassland resources for extensive farming systems in marginal lands: major drivers and future scenarios*, (2017). S.l.: s.n., vol. 22, pp. 95–96. ISBN 9788890177194.
- POZO, P.** Bases ecofisiológicas para el manejo de los pastos tropicales. *Pastos: Revista de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*, vol. 32, no. 2, (2002). pp. 109-137. ISSN 0210-1270.
- PRESTON, G.** *Effect of in vitro NDF digestibility of Barley Cultivars on Ensiling, Digestibility and Lamb Performance*. MS Thesis. [en línea]. S.l.: University of Saskatchewan Saskatoon SK. Degree of Master of Science, (2016). pp 89. Disponible en: <https://harvest.usask.ca/bitstream/handle/10388/7466/-THESIS-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- PETERS, M., FRANCO, H., SCHMIDT, A. and HINCAPIE, B.** Especies Forrajeras Multipropósito: Opciones para Productores del Trópico Americano. Ciat, (2011). vol. 132 LNEE, no. VOL. 1, pp. 42–222. ISSN 18761100.
- PATIÑO, M., GÓMEZ SALCEDO, R. and NAVARRO, A.** Calidad nutricional de Mombasa y Tanzania (*Megathyrsus maximus*, Jacq.) manejados a diferentes frecuencias y alturas de corte en Sucre, Colombia. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia* [en línea], (2018). vol. 13, no. 1, pp. 17–30. ISSN 19009607. DOI 10.21615/cesmvz.13.1.2. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cmzv/v13n1/1900-9607-cmvz-13-01-17.pdf>.
- PASO ITA.** *Panicum Maximun cv. Tanzânia 1*. [En línea]. Brasil. [Consulta: 3 marzo 2021]. Disponible en: <http://www.pasoita.com.br/es/panicum-maximum-cv-tanzania-1#:~:text=Excelente%20utilizaci%C3%B3n%20para%20pastoreo%20henificaci%C3%B3n,enmara%C3%B1ados%20rechazados%20por%20los%20animales>.
- PEÑAHERRERA, A.** Producción y calidad forrajera de pasto saboya (*Panicum maximum* jacq) a diferentes edades y alturas de corte. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad de las fuerzas armadas. Departamento de ciencias de la vida y la agricultura. Carrera de ingeniería agropecuaria santo domingo. Santo Domingo de los Tsáchilas – Ecuador, (2015). p 14. [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/10228/T-ESPE-002720.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- RAFFRENATO, E. y ERASMUS, J.** Variability of indigestible NDF in C3 and C4 forages and implications on the resulting feed energy values and potential microbial protein synthesis in dairy cattle. *South African Journal of Animal Sciences*, (2013). pp. 43:S93-S97. ISSN 0375-1589. DOI 10.4314/sajas.v43i5.17.
- RODRÍGUEZ, M., JACOBO, J., SCHENLZE, P., ALVAREZ, J. y PACIN, F.** Producción y utilización de pasturas. 28° Congreso Argentino de Producción Animal. , vol. 25, (2005). pp. 101-230.
- RAWSON, H. & GÓMEZ, H.** Trigo Regado. [En línea]. Roma. [Consulta: 5 agosto 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/x8234s/x8234s00.htm#Contents>
- RUÍZ, F., RODRÍGUEZ, E., PINZÓN, J., ANZOLA, H. & CASTRO, L.** Establecimiento y evaluación del pasto guinea *Panicum maximum* cv Massai en la hacienda Guachicono del Bordo, Patía (Cauca). [En línea]. Colombia, (2015). p 149. [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1085&context=ca>
- RODRÍGUEZ, M.** Rendimiento y valor nutricional del pasto *Panicum maximum* cv. Mombaza a diferentes edades y alturas de corte. [En línea], (2009). Instituto Tecnológico de Costa Rica. Sede Regional San Carlos. Ingeniería en Agronomía. Costa Rica, p 14. [Consulta: 3 agosto 2021]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3946/Rendimiento%20y%20valor%20nutricional%20del%20pasto%20Panicum%20maximum%20CV%20mombaza%20a%20diferentes%20edades%20y%20alturas%20de%20corte.pdf?sequence=1>
- RINCON, A., LIGARRETO, G. & GARAY, E.** Producción de forraje en los pastos *Brachiaria decumbens* cv. Amargo y *Brachiaria brizantha* cv. Toledo, sometidos a tres frecuencias y a dos intensidades de defoliación en condiciones del Piedemonte Llanero Colombiano. [En línea]. Medellín – Colombia, (2008). [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v61n1/a10v61n1.pdf>
- SCHNELLMANN, L., VERDOLJAK, J., BERNARDIS, A., MARTÍNEZ, J. & CATILLO, S.** Frecuencia y altura de corte en *Panicum maximum* cv Gatton Panic. [En línea]. Universidad Autónoma de Tamaulipas. México, (2019). p 3. [Consulta: 7 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/437/43759027017/43759027017.pdf>

- SCHWEIZER, S.** Muestreo y análisis de suelos para diagnóstico de fertilidad. [En línea]. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. San José – Costa Rica, (2011). p 16. [Consulta: 8 marzo 2021]. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/P33-9965.pdf>
- SALAZAR, D.** Boletín Técnico (ESPAC) 2020. [en línea], (2021). pp. 12-13, Ecuador: Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Boletin_Tecnico_ESPAC_2020.pdf.
- SÁNCHEZ, J.** Cation-anion nutrición ganado. *Nutrición animal tropical*, (1995). ISSN-e 2215-3527, Vol. 2, N°. 1, pp. 2:1:3-29.
- SANTOS, P., LEAN, J., GOLDBER, H. y BLOCK, E.** Meta-analysis of the effects of parturition dietary cation-anion difference on performance and health of dairy cows. *Journal of Dairy Science* [en línea], (2019). pp. 1-21. ISSN 0022-0302. DOI 10.3168/JDS.2018-14628. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030219300037>.
- SANTOS MÜLLER, D., FANCELL, L., DOURADO, D., GARCÍA, A. y LOPEZ, F.** Produtividade Do Panicum Maximum Cv. Mombaça Irrigado, Sob Pastejo Rotacionado. *Scientia Agricola*, (2002). pp. 59:3:427-433.
- SANTOS, M.** Estudio de algunas características agronomicas de Panicum maximum (Jacq .) Cvs .. Tanzania E Mombaça Para Estabelecer. Ingeniería Agronómica, Universidad de Sao Paulo, Maestra Agronoma, (1997). pp. 26-28. Disponible: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-20191108-111906/publico/SantosPatriciaMenezes.pdf>
- SIMBAÑA, M.** Gobierno autónomo descentralizado de la parroquia rural La Belleza. [en línea], (2019). pp. 8. Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1160023450001_PDyOT_JIMBILLA_DIAGNOSTICO_final_30-10-2015_17-26-38.pdf.
- SIMBAÑA, H.** Adaptación y valor forrajero de pasto avena (*Arrhenatherum elatius* L.) con diferentes niveles de fertilización nitrogenada en prefloración y floración en la Hacienda El Prado. [En línea]. Universidad de las Fuerzas Armadas. Carrera de ingeniería agropecuaria. Santo Domingo de los Tsáchilas – Ecuador, (2015). [Consulta: 26 julio 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10225/1/T-ESPE-002786.pdf>

TUMBACO, V. *Evaluación Del Valor Un Tritivo Y Forrajero Del Pasto Marandú (Brachiaria brizantha) Con Dos Niveles De Biol En La Comuna Dos Mangas.* Espoch, Facultad De Ciencias Pecuarias, Ingeniería en Zootecnia, Riobamba, Ecuador, (2019). pp. 25. Disponible: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/14224/1/17T01615.pdf>

TEUBER, N., PARGA, J., BALOCCHI, O., ANWANDTER, V., CANSECO, C., ABARZÚA, A., DEMANET, R. & LOPETEGUI, J. Manejo del Pastoreo. [En línea]. s.f. [Consulta: 5 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.consorciolechero.cl/chile/documentos/publicaciones/24junio/manejo-del-pastoreo.pdf>

TROPICAL SEEDS, LLC. PASTO TANZANIA. *Panicum maximum* cv. Tanzania (Purple guinea TD58) <https://www.tropseeds.com/es/tanzania-grass/#:~:text=PASTO%20TANZANIA&text=Antecedentes%3A%20Introducido%20a%20Tailandia%20desde,de%20forraje%20de%20buena%20calidad>

UNIÓN GANADERA REGIONAL DE JALISCO. Praderas con pasto Tanzania en la costa de Jalisco. [En línea], Jalisco – México, (2021). [Consulta: 3 marzo 2021]. Disponible en: http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=327&Itemid=140

UNDERSANDER, D. Relative Forage Quality : An Alternative to Relative Feed Value and Quality Index. Proceedings 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, (2015). pp 16-32.,

UNDERSANDER, D. y MOORE, E. Relative forage quality. *Focus on Forage* [en línea], vol. 12, no. 6, (2002). pp. 1-3. Disponible en: http://www.foragelab.com/Media/Relative_Forage_Quality.pdf.

VAN SOEST, P J. Symposium on Factors Influencing the Voluntary Intake of Herbage by Ruminants: Voluntary Intake in Relation to Chemical Composition and Digestibility. *Journal of Animal Science* [en línea], (1965). pp. 24:834-843. ISSN 0021-8812. DOI 10.2527/jas1965.243834x. Disponible en: <https://doi.org/10.2527/jas1965.243834x>.

VAN SOEST, J. *Nutritional ecology of the ruminants*, (1994). S.l.: s.n. ISBN 0-8014-2772-X.

VAN SOEST, J., ROBERTSON, B. y LEWIS, A. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal of Dairy Science*, (1991).pp. 74:10:3583-3597. DOI 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.

VEA DEL ROSARIO, F. Evaluación del comportamiento agronómico del pasto Tanzania (*Panicum maximum*) sometido a cuatro niveles de fertilización con fertiforraje (establecimiento) en la zona de Pueblo Viejo. Universidad Técnica de Babahoyo. Escuela de Ingeniería Agronómica. *Thesis*. [en línea]. (2015). Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/1001/T-UTB-FACIAG-AGR-000197.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

VERDECIA, D., RAMIREZ, J., LEONARD, I., PASCUAL, Y. & LÓPEZ, Y. Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum maximum* cv. Tanzania. [En línea]. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Málaga – España, (2008). p 4. [Consulta: 6 marzo 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/26510828_Rendimiento_y_componentes_del_valor_nutritivo_del_Panicum_maximum_cv_Tanzania

VARGAS, K., LEONARD, I., UVIDIA, H., RAMÍREZ, J., TORRES, V., ANDINO, M. & BENÍTEZ, D. *El crecimiento del pasto Panicum maximum vc Mombaza en la Amazonía Ecuatoriana*. [En línea]. Revista Electrónica de Veterinaria. Málaga – España, (2014). vol. 15. núm. 9. [Consulta: 14 julio 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63632727007.pdf>

WAGHORN, C. y CLARK, A. Feeding value of pastures for ruminants. *New Zealand Veterinary Journal*, (2011). pp. 52:6:320-331. DOI 10.1080/00480169.2004.36448.

ZAMBRANO, M. Potencial forrajero y valorización nutritiva de los pastos *brachiaria decumbens* y *tanzania* con diferentes niveles de fertilización nitrogenada. [En línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Zootécnicas. Ecuador, (2019). p 1. [Consulta: 2 marzo 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4726/1/20T00711.pdf>

**LEONARDO FABIO
MEDINA NUSTE**

Firmado digitalmente por LEONARDO FABIO MEDINA NUSTE
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC, o=BANCO CENTRAL
DEL ECUADOR, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE
INFORMACION-ECIBCE, l=QUITO, serialNumber=0000621485,
cn=LEONARDO FABIO MEDINA NUSTE
Fecha: 2022.01.14 11:58:46 -05'00'

ANEXOS

ANEXO A: ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LAS VARIABLES AGRONÓMICAS Y PRODUCTIVAS DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Altura total del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	AT
Covariance Structure	Unstructured
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	None
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Between-Within

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Tratamiento	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratamiento	5	12	18.97	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Tratamiento	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Tratamiento	T1	48.3333	3.9066	12	12.37	<.0001
Tratamiento	T2	50.0000	3.9066	12	12.80	<.0001
Tratamiento	T3	74.6667	3.9066	12	19.11	<.0001
Tratamiento	T4	64.3333	3.9066	12	16.47	<.0001
Tratamiento	T5	83.8867	3.9066	12	21.47	<.0001
Tratamiento	T6	88.6633	3.9066	12	22.70	<.0001

Cobertura del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	Cobertura
Covariance Structure	Unstructured
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	None
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Between-Within

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Tratamiento	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratamiento	5	12	0.67	0.6557

Least Squares Means						
Effect	Tratamiento	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Tratamiento	T1	21.3533	4.0019	12	5.34	0.0002
Tratamiento	T2	30.2067	4.0019	12	7.55	<.0001
Tratamiento	T3	25.5167	4.0019	12	6.38	<.0001
Tratamiento	T4	22.9167	4.0019	12	5.73	<.0001
Tratamiento	T5	26.3700	4.0019	12	6.59	<.0001
Tratamiento	T6	22.3933	4.0019	12	5.60	0.0001

Número macollos del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	Macollos
Covariance Structure	Unstructured
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	None
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Between-Within

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Tratamiento	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratamiento	5	12	27.30	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Tratamiento	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Tratamiento	T1	28.3333	21.6153	12	1.31	0.2145
Tratamiento	T2	31.6667	21.6153	12	1.47	0.1686
Tratamiento	T3	256.00	21.6153	12	11.84	<.0001
Tratamiento	T4	248.33	21.6153	12	11.49	<.0001
Tratamiento	T5	265.00	21.6153	12	12.26	<.0001
Tratamiento	T6	216.00	21.6153	12	9.99	<.0001

Altura de corte del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	AC
Covariance Structure	Unstructured
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	None
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Between-Within

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Tratamiento	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratamiento	5	12	19.28	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Tratamiento	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Tratamiento	T1	15.6667	4.8689	12	3.22	0.0074
Tratamiento	T2	5.0000	4.8689	12	1.03	0.3247
Tratamiento	T3	54.6667	4.8689	12	11.23	<.0001
Tratamiento	T4	19.3333	4.8689	12	3.97	0.0019
Tratamiento	T5	53.8867	4.8689	12	11.07	<.0001
Tratamiento	T6	43.6633	4.8689	12	8.97	<.0001

Número de nudos del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	Nudos
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Tratamiento	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratamiento	5	12	12.91	0.0002

Least Squares Means						
Effect	Tratamiento	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Tratamiento	T1	2.0000	0.4082	12	4.90	0.0004
Tratamiento	T2	2.0000	0.4082	12	4.90	0.0004
Tratamiento	T3	3.3333	0.4082	12	8.16	<.0001
Tratamiento	T4	2.6667	0.4082	12	6.53	<.0001
Tratamiento	T5	5.3333	0.4082	12	13.06	<.0001
Tratamiento	T6	5.0000	0.4082	12	12.25	<.0001

Materia Seca, kg/ha⁻¹ del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	DM
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Tratamiento	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratamiento	5	12	8.37	0.0013

Least Squares Means						
Effect	Tratamiento	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Tratamiento	T1	2142.93	923.14	12	2.32	0.0387
Tratamiento	T2	2120.77	923.14	12	2.30	0.0404
Tratamiento	T3	3314.90	923.14	12	3.59	0.0037
Tratamiento	T4	3010.40	923.14	12	3.26	0.0068
Tratamiento	T5	7929.93	923.14	12	8.59	<.0001
Tratamiento	T6	7533.80	923.14	12	8.16	<.0001

Proteína, kg/ha⁻¹ del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	PCKG
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	4.55	0.0147

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	304.00	110.17	12	2.76	0.0173
Trat	T2	321.77	110.17	12	2.92	0.0128
Trat	T3	403.50	110.17	12	3.66	0.0033
Trat	T4	493.37	110.17	12	4.48	0.0008
Trat	T5	774.70	110.17	12	7.03	<.0001
Trat	T6	853.67	110.17	12	7.75	<.0001

ANEXO B: ANALISIS ESTADÍSTICO PARA LAS VARIABLES DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Composición de Materia Seca (MS) del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	DM
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	15.57	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	19.7500	0.4793	12	41.21	<.0001
Trat	T2	21.2767	0.4793	12	44.40	<.0001
Trat	T3	20.6467	0.4793	12	43.08	<.0001
Trat	T4	24.5500	0.4793	12	51.23	<.0001
Trat	T5	22.6533	0.4793	12	47.27	<.0001
Trat	T6	23.9067	0.4793	12	49.88	<.0001

Cenizas (Cz) como % de MS del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	Cz
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	54.70	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	11.1733	0.1357	12	82.35	<.0001
Trat	T2	10.1867	0.1357	12	75.07	<.0001
Trat	T3	10.9400	0.1357	12	80.63	<.0001
Trat	T4	9.7100	0.1357	12	71.56	<.0001
Trat	T5	8.9800	0.1357	12	66.18	<.0001
Trat	T6	8.7233	0.1357	12	64.29	<.0001

**Materia Orgánica (MO) como % de MS del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv.
Tanzania**

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	OM
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	60.77	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	88.8200	0.1291	12	687.77	<.0001
Trat	T2	89.8033	0.1291	12	695.38	<.0001
Trat	T3	89.0633	0.1291	12	689.65	<.0001
Trat	T4	90.3200	0.1291	12	699.38	<.0001
Trat	T5	91.0167	0.1291	12	704.78	<.0001
Trat	T6	91.2800	0.1291	12	706.82	<.0001

Extracto Etéreo (EE) como % de MS del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	EE
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	66.14	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	1.7133	0.03380	12	50.69	<.0001
Trat	T2	1.7300	0.03380	12	51.18	<.0001
Trat	T3	1.6233	0.03380	12	48.02	<.0001
Trat	T4	1.8000	0.03380	12	53.25	<.0001
Trat	T5	1.1000	0.03380	12	32.54	<.0001
Trat	T6	1.3300	0.03380	12	39.35	<.0001

Proteína Cruda (PC) como % de MS del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	CP
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	5201.77	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	14.1900	0.03464	12	409.63	<.0001
Trat	T2	15.1600	0.03464	12	437.63	<.0001
Trat	T3	12.1900	0.03464	12	351.89	<.0001
Trat	T4	16.3800	0.03464	12	472.85	<.0001
Trat	T5	9.7700	0.03464	12	282.04	<.0001
Trat	T6	11.3300	0.03464	12	327.07	<.0001

Fibra Cruda (FC) como % de MS del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	FC
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	61.36	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	33.7500	0.6158	12	54.80	<.0001
Trat	T2	32.2867	0.6158	12	52.43	<.0001
Trat	T3	38.2200	0.6158	12	62.06	<.0001
Trat	T4	36.1067	0.6158	12	58.63	<.0001
Trat	T5	43.6467	0.6158	12	70.87	<.0001
Trat	T6	43.4933	0.6158	12	70.62	<.0001

Elementos Libres de Nitrógeno (ELN) como % de MS del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	ELN
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	54.66	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	39.1800	0.2816	12	139.15	<.0001
Trat	T2	40.6400	0.2816	12	144.33	<.0001
Trat	T3	37.0467	0.2816	12	131.57	<.0001
Trat	T4	36.0133	0.2816	12	127.90	<.0001
Trat	T5	36.4800	0.2816	12	129.56	<.0001
Trat	T6	35.1400	0.2816	12	124.80	<.0001

**Fibra Detergente Neutra (FND) como % de MS del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv.
Tanzania**

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	FND
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	49.09	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	63.9833	0.7411	12	86.33	<.0001
Trat	T2	63.9567	0.7411	12	86.30	<.0001
Trat	T3	74.6700	0.7411	12	100.75	<.0001
Trat	T4	73.1900	0.7411	12	98.76	<.0001
Trat	T5	74.5633	0.7411	12	100.61	<.0001
Trat	T6	73.4133	0.7411	12	99.06	<.0001

**Fibra Detergente Ácida (FAD) como % de MS del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv.
Tanzania**

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	FAD
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	53.90	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	35.5700	1.2660	12	28.10	<.0001
Trat	T2	35.2800	1.2660	12	27.87	<.0001
Trat	T3	49.3300	1.2660	12	38.96	<.0001
Trat	T4	49.4667	1.2660	12	39.07	<.0001
Trat	T5	55.6733	1.2660	12	43.97	<.0001
Trat	T6	55.7933	1.2660	12	44.07	<.0001

Energía Bruta (EB) del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	EB
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	976.00	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	4.7700	0.001361	12	3505.22	<.0001
Trat	T2	4.7800	0.001361	12	3512.57	<.0001
Trat	T3	4.7300	0.001361	12	3475.83	<.0001
Trat	T4	4.8033	0.001361	12	3529.71	<.0001
Trat	T5	4.6900	0.001361	12	3446.43	<.0001
Trat	T6	4.7200	0.001361	12	3468.48	<.0001

Digestibilidad de Materia Seca (DMS) del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	DMd
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	54.03	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	61.2200	0.9881	12	61.96	<.0001
Trat	T2	61.4567	0.9881	12	62.20	<.0001
Trat	T3	50.4467	0.9881	12	51.05	<.0001
Trat	T4	50.3900	0.9881	12	51.00	<.0001
Trat	T5	45.5267	0.9881	12	46.07	<.0001
Trat	T6	45.4100	0.9881	12	45.96	<.0001

ANEXO C: ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LAS VARIABLES DE PREDICCIÓN DE CALIDAD DEL PASTO SABOYA (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Ingestión Voluntaria de Materia Seca (IVMS) del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	MSIV
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	46.50	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	1.8767	0.01934	12	97.03	<.0001
Trat	T2	1.8767	0.01934	12	97.03	<.0001
Trat	T3	1.6067	0.01934	12	83.07	<.0001
Trat	T4	1.6400	0.01934	12	84.79	<.0001
Trat	T5	1.6100	0.01934	12	83.24	<.0001
Trat	T6	1.6333	0.01934	12	84.45	<.0001

Valor Relativo de Forraje (VRF) del pasto Saboya (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

Model Information	
Data Set	WORK.VISAS
Dependent Variable	VRF
Covariance Structure	Diagonal
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Residual

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Trat	6	T1 T2 T3 T4 T5 T6

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Trat	5	12	51.83	<.0001

Least Squares Means						
Effect	Trat	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t
Trat	T1	89.0400	2.1085	12	42.23	<.0001
Trat	T2	89.3867	2.1085	12	42.39	<.0001
Trat	T3	62.8233	2.1085	12	29.79	<.0001
Trat	T4	64.0800	2.1085	12	30.39	<.0001
Trat	T5	56.8400	2.1085	12	26.96	<.0001
Trat	T6	57.5833	2.1085	12	27.31	<.0001

ANEXO D: COEFICIENTES DE CORRELACIÓN DE PEARSON'S OBTENIDOS ENTRE LOS DATOS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALORES NUTRICIONALES PREDICHOS PARA LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS CON PASTO SABOYA (*Panicum maximum*) cv. Tanzania

	Altura	MS	Cenizas	MO	EE	PB	FB	ELN	FND	FAD	EB	DMS	MSIV	VRF
Altura	-													
MS	0,491	-												
Cenizas	0,038		-											
MO	-0,655	-0,703		-										
EE	0,0032	0,0011												
PB	0,674	0,809	-0,920											
FB	0,002	0,0001	0,0001											
ELN	-0,728	-0,191	0,708	-0,629										
FND	0,006	0,445	0,001	0,005										
FAD	-0,736	0,007	0,436	-0,421	0,916									
EB	0,005	0,977	0,070	0,081	0,001									
DMS	0,906	0,503	-0,678	0,755	-0,825	-0,830								
MSIV	0,001	0,033	0,002	0,0001	0,001	0,001								
VRF	-0,784	-0,614	0,621	-0,597	0,487	0,432	-0,771							
Altura	0,001	0,007	0,005	0,009	0,040	0,073	0,0001							
MS	0,798	0,478	-0,541	0,461	-0,541	-0,520	0,722	-0,870						
Cenizas	0,001	0,044	0,020	0,053	0,020	0,030	0,001	0,0001						
MO	0,878	0,570	-0,745	0,667	-0,717	-0,636	0,853	-0,910	0,949					
EE	0,001	0,013	0,004	0,002	0,0001	0,005	0,001	0,0001	0,001					
PB	-0,738	0,007	0,434	-0,421	0,911	0,997	-0,824	0,421	-0,531	-0,636				
FB	0,0005	0,975	0,071	0,0081	0,001	0,001	0,0001	0,082	0,023	0,005				
ELN	-0,900	-0,669	0,660	-0,747	0,640	0,628	-0,933	0,879	-0,860	-0,914	0,630			
FND	0,0001	0,002	0,003	0,0001	0,004	0,005	0,001	0,0001	0,001	0,0001	0,005			
FAD	-0,821	-0,593	0,458	-0,553	0,455	0,503	-0,806	0,842	-0,904	-0,859	0,515	0,951		
EB	0,0001	0,009	0,05	0,020	0,05	0,033	0,001	0,0001	0,0001	0,0001	0,028	0,001		
DMS	-0,875	-0,651	0,587	-0,677	0,570	0,581	-0,890	0,876	-0,890	-0,905	0,587	0,991	0,982	
MSIV	0,001	0,003	0,010	0,002	0,013	0,011	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,010	0,001	0,001	
VRF														

Diferencias significativas son consideradas a un ($P < 0,05$)

Realizado por: Guerrero Cristina, 2021.

ANEXO E: REPLANTEO DEL EXPERIMENTO EN LA FINCA “ROSITA”.

Pasto Saboya (*Panicum máximum*) cv. Tanzania establecido en la Finca “Rosita”



Limpieza del área experimental.



Corte de igualación del pasto Saboya (*Panicum máximum*) cv. Tanzania a 10 cm de altura.



Establecimiento de parcelas, distribución e identificación de tratamientos y repeticiones.



ANEXO F: MUESTREO DE SUELO EN LA FINCA ROSITA

Muestreo para análisis de suelo



ANEXO G: FRECUENCIAS DE CORTE DEL PASTO SABOYA (*Panicum máximum*) cv.

Tanzania

Primer corte: 30 días



Segundo corte: 45 días



Tercer corte: 60 días



ANEXO H: EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL PASTO SABOYA (*Panicum máximum*) cv.

Tanzania





**ANEXO I: MUESTREO DEL PASTO SABOYA (*Panicum máximum*) cv. Tanzania
SOMETIDO A SEIS TRATAMIENTOS PARA ANÁLISIS PROXIMAL.**



ANEXO J: ANÁLISIS DE SUELO DE LA FINCA “ROSITA” REALIZADO EN INIAP (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS), ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL AMAZÓNICA.



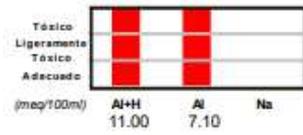
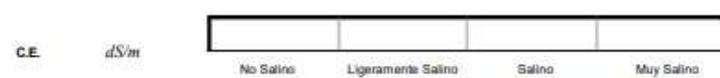
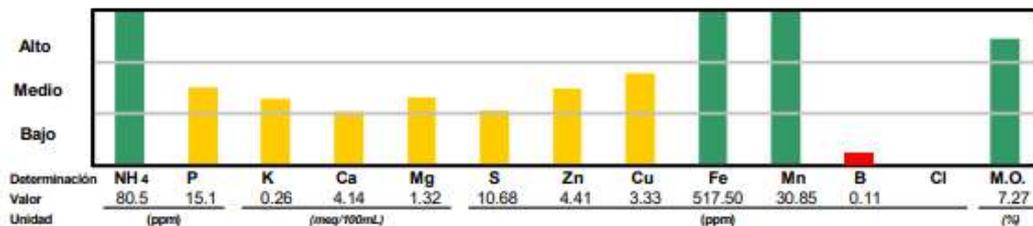
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			
Nombre :	CRSTINA GUERREO	Teléfono :	N/E
Dirección :	FLOR DE PALMA	Fax :	N/E
Ciudad :	PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA	e-mail :	N/E

DATOS DE LA PROPIEDAD			
Nombre :	ROSITA	Parroquia :	LA BELLEZA
Provincia :	ORELLANA	Ubicación :	FLOR DE PALMA
Cantón :	FCO. DE ORELLANA		

DATOS DE LA MUESTRA			
No. Laboratorio :	18084	Informe No. :	
Identificación :	18282 / CRISTINA GUERREC	Responsable Muestreo :	Cliente
Cultivo Actual :	N/E	Fecha Muestreo :	01/06/2021
Coordenadas :	Latitud: Longitud:	Fecha Ingreso :	02/06/2021
		Factura No. :	0
		Fecha Análisis :	18/06/2021
		Fecha Emisión :	18/06/2021
		Fecha Impresión :	23/06/2021

INTERPRETACION



Bases
5.72 meq/100mL

Determinación	Metodología	Extraccante
NH ₄ P	Colorimétrica	Clean
K, Ca, Mg	Absorción	Clean
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	Modificado pH 8.5
S	Turbidimétrica	Fenol de Ca
B	Colorimétrica	Monobásico
Cl	Volumétrica	Pasta Saturada
M.O.	Walkley Black	No aplica

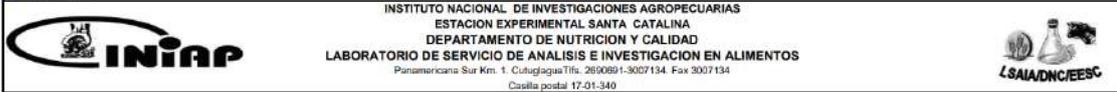
Determinación	Metodología	Extraccante
pH	Potenciométrica	Sodio: Agua (1:2.5)
C.E.	Conductimétrica	Pasta Saturada
Textura	Boyuntica	No Aplica
N	Volumétrica	K, Cl, TN
Al+H	Absorción	Pasta Saturada
Na	Absorción	Pasta Saturada
E Bases	Atómica	Clean Modificado pH 8.5

Niveles de Referencia Óptimos					
NH ₄	20 - 40	S	10 - 20	B	0.5 - 1.0
P	10 - 20	Zn	2 - 7	Cl	17 - 34
K	0.2 - 0.4	Ca	1 - 4	M.O.	3.10 - 5.00
Ca	4 - 8	Fe	20 - 40	Al+H	0.50 - 1.50
Mg	1 - 2	Mn	5 - 15	Al	0.30 - 1.00
				(Ca+Mg)/K	12.5 - 50.0

N/E: NO ENTREGA
Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo.
Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a fotocopiar que sea de todo el documento original.

**ANEXO K: ANÁLISIS PROXIMAL DEL PASTO SABOYA (*Panicum máximum*) cv. Tanzania
REALIZADO EN INIAP (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS), ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA.**

MC-LSAIA-2201-06



INFORME DE ENSAYO No: 21-0111

****NOMBRE PETICIONARIO:** Srta. Cristina Guerrero
****DIRECCIÓN:** El Coca
FECHA DE EMISIÓN: 21/06/2021
FECHA DE ANÁLISIS: del 07 al 18 de junio del 2021

****INSTITUCIÓN:** Particular
****ATENCIÓN:** Srta. Cristina Guerrero
FECHA DE RECEPCIÓN: 07/06/2021
HORA DE RECEPCIÓN: 8H00
ANÁLISIS SOLICITADO: Proximal,FDN y FDA.

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^Ω	E.E. ^Ω	PROTEÍNA ^Ω	FIBRA ^Ω	E.L.N. ^Ω	**IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
21-0728	80,26	11,18	1,71	14,19	33,73	39,18	Pasto T1 30 días -30 CM
21-0729	78,71	10,19	1,73	15,16	32,28	40,64	Pasto T2 30 días -45 CM
ANÁLISIS	HUMEDAD	FDN ^Ω	FDA ^Ω				IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.02				
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970				
UNIDAD	%	%	%				
21-0728	80,26	63,95	35,52				Pasto T1 30 días -30 CM
21-0729	78,71	63,94	35,25				Pasto T2 30 días -45 CM

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^Ω	E.E. ^Ω	PROTEÍNA ^Ω	FIBRA ^Ω	E.L.N. ^Ω	**IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
21-0770	79,37	10,94	1,62	12,19	38,21	37,04	Pasto T3 -45 días -30 CM finca Rosita
21-0771	75,46	9,68	1,80	16,38	36,12	36,01	Pasto T4- 45 días - 45 CM finca Rosita
ANÁLISIS	HUMEDAD	FDN ^Ω	FDA ^Ω				IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.02				
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970				
UNIDAD	%	%	%				
21-0770	79,37	74,67	49,36				Pasto T3 -45 días -30 CM finca Rosita
21-0771	75,46	73,19	49,46				Pasto T4- 45 días - 45 CM finca Rosita

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^Ω	E.E. ^Ω	PROTEÍNA ^Ω	FIBRA ^Ω	E.L.N. ^Ω	**IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
21-0833	77,35	8,98	1,10	9,77	43,68	36,48	Pasto T5 -60 días -30 CM
21-0834	76,09	8,72	1,33	11,33	43,49	35,14	Pasto T6- 60 días - 45 CM
ANÁLISIS	HUMEDAD	FDN ^Ω	FDA ^Ω				IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.02				
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970				
UNIDAD	%	%	%				
21-0833	77,35	74,57	55,67				Pasto T5 -60 días -30 CM
21-0834	76,09	73,41	55,81				Pasto T6- 60 días - 45 CM

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME


Dr. Iván Samaniego, MSc.
RESPONSABLE TÉCNICO


Ing. Bladimir Ortiz
RESPONSABLE DE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibida. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información. La información entregada por el cliente y generada durante las actividades de laboratorio es de carácter confidencial, esta dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo puede ser usada por este. Los datos marcados con ** son suministrados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

ANEXO L: CARTA DE COMPROMISO PARA DESARROLLO DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR EN LA ASOCIACIÓN DE GANADEROS “11 DE ABRIL”.

CARTA DE COMPROMISO ENTRE LA ESTUDIANTE DE PREGRADO DE LA CARRERA DE INGENIERIA ZOOTECNIA DE LA ESPOCH - SEDE ORELLANA Y LA ASOCIACIÓN DE GANADEROS “11 DE ABRIL”

Por una parte: LA ESTUDIANTE DE PREGRADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTECNIA de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) Sede Orellana ubicada en la Provincia de Orellana, Cantón Puerto Francisco de Orellana, Barrio Paraíso Amazónico, Calles Fray Gaspar de Carvajal entre Quito y Napo representada por la Srta. Cristina Guerrero, ESTUDIANTE DE LA ESPOCH-SEDE ORELLANA y por otra la ASOCIACIÓN DE GANADEROS “11 DE ABRIL”, ubicado en la Parroquia “La Belleza”, Provincia de Orellana, representado por el Sr. Raúl Haro PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN.

Con el propósito de vincular a las dos partes en la temática de, **proyectos académicos y vinculación con la sociedad** para los estudiantes de la ESPOCH Sede Orellana, la presente carta de compromiso se suscribe en el marco de acuerdos de las dos partes, y sin obligaciones laborales. Para ello se acogen de manera libre y voluntaria en consideración a los siguientes términos:

PRIMERO: Los compromisos al que se acogen las partes se determinan en el marco del diálogo y consenso previo, entre la Representante de pregrado de la carrera de ingeniería Zootecnia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Orellana y el representante de la Asociación De Ganaderos “11 De abril”.

1. La estudiante de pregrado de la carrera de ingeniería Zootecnia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Orellana se compromete a:

- a) Cumplir responsablemente con todas las actividades planificadas para la realización del proyecto académico en un ambiente de cordialidad y respeto.
- b) Realizar una evaluación de la frecuencia de corte del pasto saboya (*Panicum Máximum*) cv. Tanzania en una finca vinculada a la asociación “11 de abril” en la Parroquia La Belleza, Cantón Francisco De Orellana.
- c) Socializar los resultados de la investigación a los socios de la asociación “11 de abril”.

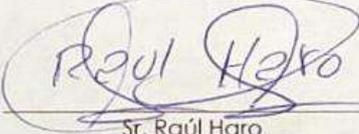
2. La asociación de ganaderos "11 de abril" se compromete a:

- a) Proporcionar espacio y tiempo para que los estudiantes realicen los proyectos académicos y de vinculación previamente aprobados por las partes.
- b) Acoger, guiar y ayudar a los estudiantes en el desarrollo de sus actividades en campo.
- c) Proporcionar la información requerida por el estudiante.

SEGUNDO: Esta carta no es vinculante y no compromete aporte económico o bienes de las dos partes antes mencionadas, el tiempo de vigencia de la carta es de un periodo académico (seis meses), pudiendo ser renovada por el tiempo que se estime conveniente previo consentimiento de ambas partes.

Como consecuencia de esta, se firma la presente a los 17 días del mes de febrero del 2021, en dos ejemplares y se anexa la nómina y firmas de las dos partes.


Sra. Cristina Raquel Guerrero C.
**ESTUDIANTE DEL 9NO SEMESTRE DE LA
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTECNIA DE
LA ESPOCH - SEDE ORELLANA.**


Sr. Raúl Haro
**PRESIDENTE DE LA
ASOCIACIÓN DE GANADEROS
"11 DE ABRIL"**


Ing. Jhon Zambrano
**REPRESENTANTE DE LA JEFATURA PECUARIA
"GAPO"**

Francisco de Orellana 17 de febrero del 2021

NÓMINA DE SOCIOS DE LA ASOCIACIÓN DE GANADEROS "11 DE ABRIL"

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CÉDULA DE IDENTIDAD	TELÉFONO	FIRMA
1	Conde Astudillo Manuel	110068263-0		<i>Manuel Astudillo</i>
2	Conde Astudillo Juan	110155169-3	0988961467	<i>Juan Conde</i>
3	Pánaga Alávar Pedro	130248600-4		<i>Pedro Pánaga</i>
4	Mora Améjias Modesto	0905947059	099376468	<i>Modesto Mora</i>
5	Sarancela Collaguazo Jesús	060262886-9	0959051601	<i>Jesús Sarancela</i>
6	Jimenez Rojas Laura	110321150-6	09673602718	<i>Laura Jimenez</i>
7	Paz Chamba Manuel Agustín	0701852602		<i>Manuel Paz</i>
8	Cumbicas Paz José Efraim	110358790-8	0959702103	<i>José Cumbicas</i>
9	Matán Sarancela Jesús Manuel	060401342-5	0939151646	<i>Jesús Matán</i>
10	Ancho Castillo Julio	110052770-2	0968211851	<i>Julio Ancho</i>
11	Mora Améjias Carlos Luis	170387177-8	0988942540	<i>Carlos Mora</i>
12	Espinosa Corona Orlando de Jesús	110247255-0	0993818835	<i>Orlando Espinosa</i>
13	Aro Sábala Raúl Guido	210019558-1	0968186856	<i>Raúl Aro</i>
14	Yanchaliquín Purina Mario Alegría	020156193-3	0993825383	<i>Mario Yanchaliquín</i>
15	Sa Zúñiga Zambrano Esquivel Milton	130767936-3	0981595681	<i>Esquivel Sa Zúñiga</i>
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

ANEXO M: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR EN LA FINCA "ROSITA" PERTENECIENTE A LA ASOCIACIÓN DE GANADEROS "11 DE ABRIL".

Orellana, 17 de febrero de 2021

Señor.
Carlos Mora
PRESIDENTE ADMINISTRATIVO DE LA ASOCIACIÓN DE GANADEROS "11 DE ABRIL"
PROPIETARIO DE LA FINCA "ROSITA" DE LA PARROQUIA LA BELLEZA
Presente

De mi consideración:

De la manera más comedida solicito se nos otorgue la autorización para el desarrollo del trabajo de titulación "Evaluación de la frecuencia de corte del pasto saboya (*Panicum máximum*) cv. Tanzania en la Parroquia la Belleza, Cantón Francisco de Orellana", a su vez pido nos conceda una entrevista para proceder al levantamiento de información de la finca.

Por la favorable atención a mi pedido, expreso mi sincero agradecimiento.

Atentamente,


Cristina Raquel Guerrero Carrera
C.I. 180463647-8

Recibido 17-02-2021
 Acetalo



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL APRENDIZAJE
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 08 / 11 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: <i>Cristina Raquel Guerrero Carrera</i>
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: <i>Ciencias Pecuarias</i>
Carrera: <i>Zootecnia</i>
Título a optar: <i>Ingeniera Zootecnista</i>
f. Analista de Biblioteca responsable: <i>Ing. Leonardo Medina Ñuste MSc.</i>

**LEONARDO
FABIO MEDINA
NUSTE**

Firmado digitalmente por LEONARDO
FABIO MEDINA NUSTE
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC,
o=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR,
ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE
INFORMACION-ECIBCE, l=QUITO,
serialNumber=0000621485,
cn=LEONARDO FABIO MEDINA NUSTE
Fecha: 2022.01.21 11:37:32 -05'00'



2053-DBRA-UTP-2021