

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN EN EL CARMEN CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

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



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

Efecto de fenología de corte y fertilización en la biomasa, composición química y digestibilidad del pasto *Megathyrus maximum* cv Tanzania en El Carmen período julio - septiembre del 2015.

Autor: López Buenaventura Luis Gerardo

Tutor: Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero

EL CARMEN, MANABÍ, ECUADOR

2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

El suscrito Tutor

Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero en calidad de tutor académico designado por el coordinador de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen, CERTIFICO que el presente trabajo de investigación con el Tema: **Efecto de fenología de corte y fertilización en la biomasa, composición química y digestibilidad del pasto *Megathyrus maximum* cv Tanzania en El Carmen período julio - septiembre del 2015**, ha sido elaborado por el egresado: López Buenaventura Luis Gerardo, con el asesoramiento pertinente de quien suscribe este documento, el mismo que se encuentra habilitado para su presentación y defensa correspondiente.

Es todo lo que puedo decir en honor a la verdad.

El Carmen febrero 2018.

Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, López Buenaventura Luis Gerardo con cedula de ciudadanía 172380971-9, egresado de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen, de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación con el tema: **Efecto de fenología de corte y fertilización en la biomasa, composición química y digestibilidad del pasto *Megathyrus maximum* cv Tanzania en El Carmen periodo julio - septiembre del 2015**, son información exclusiva su autor, apoyado por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen.

López Buenaventura Luis Gerardo

AUTOR

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ



EXTENSIÓN EN EL CARMEN CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 131 de Noviembre de 1985

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del tribunal examinador aprueban el informe de investigación sobre el tema: **Efecto de fenología de corte y fertilización en la biomasa, composición química y digestibilidad del pasto *Megathyrsus maximum* cv Tanzania en El Carmen período julio - septiembre del 2015**, de su autor López Buenaventura Luis Gerardo de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

EL Carmen, febrero 2018

PRESIDENTE (A) TRIBUNAL

Dr. Manuel Jumbo Romero
TUTOR

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

DEDICATORIA

Mi presente trabajo de investigación quiero dedicarle a Dios por haberme permitido llegar a culminar parte de mi formación profesional, a mis queridos Padres, quienes son el pilar fundamental en mi vida personal que con su apoyo incondicional me permitieron poder culminar mi etapa estudiantil y ser un profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi mayor apoyo, gracias a él que por permitir ver un nuevo día.

A mi tutor de tesis Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero por los conocimientos brindados para lograr realizar esta investigación.

A los catedráticos, personal administrativo, de la carrera Ingeniería Agropecuaria quienes con sus conocimientos, lograron formar en mí un profesional.

A mis compañeros, con los que he compartido momentos y anécdotas inolvidables.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
CAPÍTULO I.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
1.1 <i>Megathyrus maximum</i> Tanzania.....	4
1.2 Fertilización de las pasturas	4
1.3 Producción de Biomasa, composición química y digestibilidad.....	5
CAPÍTULO II	7
DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO.....	7
2.1 Ubicación del ensayo	7
2.1.1 Características agroecológicas de la zona	7
2.2 Variables	7
2.2.1 Variables Independientes	7
2.2.2 Variables Dependientes.....	8
2.3 Tratamientos.....	8
2.4 Características de las Unidades Experimentales	8
2.5 Diseño Estadístico.....	9
2.6 Análisis Estadístico	9
2.7 Instrumentos de medición aplicados	9
2.7.1 Materiales de campo	9
2.7.2 Materiales de oficina	9
2.7.3 Equipo de muestreo.....	10
2.8 Manejo del Ensayo	10

CAPÍTULO III.....	11
EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	11
3.1 COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO	11
3.1.1 MATERIA VERDE	11
3.1.2 MATERIA SECA	12
3.1.3 PORCENTAJE DE MATERIA SECA.....	13
3.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA: ANÁLISIS PROXIMAL	14
3.2.1 PROTEÍNA CRUDA.....	14
3.2.2 FIBRA BRUTA	15
3.2.3 ENERGÍA BRUTA.....	16
3.3 DIGESTIBILIDAD.....	17
CONCLUSIONES	19
BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXOS.....	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características meteorológicas presentadas en el ensayo.	7
Tabla 2. Tratamientos: Fenología 20 y 30; Nitrógeno 100, 200, 300 kg ha ⁻¹	8
Tabla 3. Dimensiones del ensayo.	8
Tabla 4. ADEVA del experimento.	9
Tabla 5. Efecto edad de corte (fenología) sobre la biomasa del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Materia verde en t ha⁻¹ corte⁻¹	11
Tabla 6. Efecto interacción sobre la biomasa del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Materia verde en t ha⁻¹ corte⁻¹	11
Tabla 7. Efecto edad de corte (fenología) sobre la materia seca del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Materia seca en t ha⁻¹ corte⁻¹	12
Tabla 8. Efecto interacción sobre la materia seca del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Materia seca en t ha⁻¹ corte⁻¹	12
Tabla 9. Efecto edad de corte (fenología) sobre la materia seca en porcentaje del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Materia seca en porcentaje	13
Tabla 10. Efecto interacción sobre el porcentaje de materia seca del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Materia seca en porcentaje	13
Tabla 11. Efecto edad de corte (fenología) sobre la proteína cruda del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Proteína cruda	14
Tabla 12. Efecto fertilización nitrogenada sobre la proteína cruda del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Proteína cruda	14
Tabla 13. Efecto interacción sobre la proteína cruda del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Proteína cruda	15
Tabla 14. Efecto edad de corte (fenología) sobre la fibra bruta del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Fibra bruta	15
Tabla 15. Efecto fertilización nitrogenada sobre la fibra bruta del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Fibra bruta	15
Tabla 16. Efecto interacción sobre la fibra bruta del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Fibra bruta	16
Tabla 17. Efecto edad de corte (fenología) sobre la energía bruta del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Energía bruta	16
Tabla 18. Efecto interacción sobre la energía bruta del pasto Tanzania	

<i>(Megathyrsus maximum)</i> . Energía bruta	17
Tabla 19. Efecto edad de corte (fenología) sobre la digestibilidad del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Digestibilidad	17
Tabla 20. Efecto fertilización nitrogenada sobre la digestibilidad del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Digestibilidad	17
Tabla 21. Efecto interacción sobre la digestibilidad del pasto Tanzania (<i>Megathyrsus maximum</i>). Digestibilidad	18

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1.</i> Análisis de varianza de la materia verde en tonelada por hectárea del pasto Tanzania.....	22
<i>Anexo 2.</i> Análisis de varianza de la materia seca en tonelada por hectárea del pasto Tanzania.....	22
<i>Anexo 3.</i> Análisis de varianza de la materia seca en porcentaje del pasto Tanzania.	23
<i>Anexo 4.</i> Análisis de varianza de la proteína bruta del pasto Tanzania.....	23
<i>Anexo 5.</i> Análisis de varianza de la fibra bruta del pasto Tanzania.	23
<i>Anexo 6.</i> Análisis de varianza de la energía bruta del pasto Tanzania.	24
<i>Anexo 7.</i> Análisis de varianza de la digestibilidad del pasto Tanzania.	24
<i>Anexo 8.</i> Área del ensayo.	25
<i>Anexo 9.</i> Peso del pasto en campo.....	25
<i>Anexo 10.</i> Determinación de materia seca en estufa.	25

RESUMEN

Este estudio fue realizado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión en El Carmen, En predios de la Granja Experimental, periodo julio-septiembre del 2015. El objetivo general de la investigación fue evaluar el efecto de dos fenologías de corte y fertilización sobre la Biomasa, Composición Química y Digestibilidad del Pasto *Megathyrus maximum* cv Tanzania en el período de julio – septiembre del 2015. Se determinó la producción, composición química y digestibilidad del pasto. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar en arreglo factorial A x B. De acuerdo con las respuestas agronómicas, la fenología y la interacción influye sobre el rendimiento de materia verde, materia seca y porcentaje de MS, destacándose la fenología 30 con todos los niveles de nitrógeno; en la composición química de análisis proximal, la variable proteína cruda, fibra bruta, energía bruta y digestibilidad se observa influencia positiva en cuanto a la fenología en donde solo en la fibra bruta destaca a los 20 días, mientras que en las demás se destaca 30 días, además en el efecto fertilización nitrogenada en la proteína cruda y digestibilidad se destaca los niveles 300 y 200 kg ha⁻¹ de N, pero en la fibra bruta se destacan 100 y 200 kg ha⁻¹ de N. Por otra parte en la interacción se observó que en proteína cruda, energía bruta y digestibilidad se destacó 30 días x 300, 200 y 100 kg ha⁻¹ de N y en la fibra bruta obtuvo mejor efecto con 20 días x 100, 200 y 300 kg ha⁻¹ de N.

ABSTRATC

This study was carried out at the Laica Eloy Alfaro de Manabí University, Extension in El Carmen, on farms of the Experimental Farm, July-September 2015. The general objective of the research was to evaluate the effect of two cutting and fertilization phenology on Biomass, Chemical Composition and Digestibility of Grass *Megathyrus maximum* cv Tanzania in the period of July - September 2015. The production, chemical composition and digestibility of the grass was determined. A completely randomized block design was used in a factorial arrangement A x B. According to the agronomic responses, phenology and interaction influence the yield of green matter, dry matter and percentage of DM, with phenology being the most important. nitrogen levels; in the chemical composition of proximal analysis, the variable raw protein, crude fiber, gross energy and digestibility, positive influence is observed as regards phenology, where only crude fiber stands out at 20 days, while 30% stand out in the others. In addition, in the effect of nitrogen fertilization on crude protein and digestibility, the levels of 300 and 200 kg ha⁻¹ of N stand out, but in the gross fiber, 100 and 200 kg ha⁻¹ of N stand out. interaction was observed that in crude protein, gross energy and digestibility stood out 30 days x 300, 200 and 100 kg ha⁻¹ of N and in the crude fiber it obtained better effect with 20 days x 100, 200 and 300 kg ha⁻¹ of N.

INTRODUCCIÓN

Para hacer la actividad ganadera realmente competitiva es necesario utilizar los pastos y las especies necesarias correctamente. En este sentido, son estudios fundamentales los realizados sobre la base del comportamiento fisiológico bajo diferentes condiciones, como alturas de corte y frecuencia de los mismos, la ecofisiología de plantas forrajeras y el correcto manejo de las pasturas en nuestras condiciones trópico ecuatoriales (Hernández y Babbar, 2012).

De acuerdo con la FAO, el consumo de carne ha aumentado un 2,30 % por año en el transcurso de la última década, el consumo de carne de vacuno de forma general ha experimentado un descenso en los últimos años. Según datos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC, la región que más ganado vacuno tiene es la Sierra donde se registran 2 637 028 cabezas, la Costa tiene 1 954 647 y el Oriente con 661 862 cabezas según el Instituto Nacional de Estadística y Censo, (INEC 2016).

Correspondiendo al material vegetativo utilizado para la alimentación de los animales vacunos, en este caso por mal manejo de los pastos en nuestra zona ha conllevado a la baja productividad de estos. El pasto Tanzania es un cultivar mejorado del pasto Saboya, muy resistente a la sequía, caracterizado por una alta producción de biomasa, pues el 80 % del volumen total de la planta son hojas; además es resistente a la quema pero es susceptible a encharcamientos prolongados (Verdecia *et al.* 2008).

Como alternativa a esta problemática con las que viven los productores de la zona, se espera tener información técnica respecto a las respuestas del pasto Tanzania (*Megathyrsus maximum cv. Tanzania*) con tres niveles de fertilización (100, 200 y 300 kg ha⁻¹) en dos estados fenológicos (20, 30 días) para poder determinar su comportamiento agronómico, su composición química y por último su digestibilidad.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Evaluar el efecto de dos fenologías de corte y fertilización sobre la Biomasa, Composición Química y Digestibilidad del Pasto *Megathyrsus maximus* cv Tanzania en el período de julio – septiembre del 2015.

Objetivos específicos:

- Establecer la biomasa en materia verde y seca en dos estados fenológicos y tres niveles de fertilización.
- Definir la Composición química del pasto en dos estados fenológicos y tres niveles de fertilización mediante un análisis proximal.
- Estimar la digestibilidad del pasto en dos estados fenológicos y tres niveles de fertilización mediante un análisis proximal.

Hipótesis:

Ha: La fenología influye sobre la biomasa forrajera, composición química comportamiento agronómico y digestibilidad del pasto Tanzania con una fertilización.

Métodos:

En esta investigación se empleó los siguientes métodos de investigación:

Métodos teóricos:

- **Histórico- Lógico.**- Permitió analizar la problemática del estudio de los pastos a través de los tiempos y las regiones donde se realizaron.
- **Analítico-sintético.**- Nos permitió analizar y sintetizar los resultado obtenidos durante el estudio sobre la incidencia de la fenología en asociación con maní

forrajero sobre su comportamiento productivo, composición química y digestibilidad.

Métodos empíricos

- **Experimento.-** A través de la investigación se buscó probar la incidencia de la asociación con la leguminosa en determinada edad de corte sobre la producción, composición química y digestibilidad del pasto.
- **Medición.-** Todos los resultados generados en el proceso investigativo sirvió para inferir a la unidad de producción (ha^{-1}).
- **Métodos matemáticos- estadístico.-** La determinación de los diferentes variables dependientes objeto de estudio, fueron sometidos a pruebas de análisis proximal (Prueba de Tukey).

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 *Megathyrsus maximum* Tanzania

El origen del pasto Tanzania se encuentra en el continente africano, es un cultivar de la especie *Megathyrsus maximum*, llegó a América aproximadamente en el año de 1967, en Brasil en donde estudios realizados por el Centro Nacional de Pesquisa de Gado Corte determinaron su adaptabilidad al medio (Ramirez, 2009).

Es una planta perteneciente a las gramíneas de ciclo perenne, se adapta fácilmente a las regiones tropicales, en donde es muy utilizada debido a su alta producción y rendimiento forrajero, además de su alta calidad nutritiva, resistencia en épocas secas y palatabilidad (Joaquín *et al.* 2010); sin embargo para obtener los rendimientos esperados por parte este cultivar la nutrición del suelo donde se cultiva de estar entre media y alta fertilidad, con drenajes adecuados, pH de entre 5 a 8 y a altura de 0 hasta los 1 500 msnm con lluvias anuales de 1 000 a 3 500 mm (Lara, 2005).

1.2 Fertilización de las pasturas

El objetivo de la nutrición en los pastos se enfoca a incrementar los rendimientos y mejorar la calidad nutritiva del alimento, además de mantener el suelo con fertilización constante evitando el desgaste y deterioro del mismo (Salas y Cabalceta, 2011), las recomendaciones en la aplicación de fertilizantes en pastos como el Tanzania se basan en fuentes nitrogenadas después de los 6 meses de establecido el cultivo, además de dosis bajas de fósforo y potasio una vez al año, todo este plan mantendrá una producción de forraje alta, sin embargo todo programa de fertilización debe estar en consideración con un análisis edáfico (Bernal, 2003).

Todas las recomendaciones en fertilización sugieren el uso del nitrógeno en las aplicaciones debido a la importancia de este elemento en las funciones de las plantas, aunque existen alternativas orgánicas para mantener el suelo con altos contenidos de este nutriente, el más utilizado es las asociaciones con leguminosas, las cuales mantienen al N en la superficie del suelo, disponible para las raíces del pasto (Moreno y Molina, 2007); las dosis recomendadas al suelo en Brasil van desde los 90 hasta 520 kg ha⁻¹ aplicadas en dos fases cada dos semanas (Alexandrino *et al.* 2005), otros autores sugieren dosis medias de 210 kg ha⁻¹ además de fuentes de P, K, Ca, Mg y S (Monteiro *et al.* 1995).

1.3 Producción de Biomasa, composición química y digestibilidad

Investigaciones en Brasil, en la Universidad Federal de Pernambuco determinaron el rendimiento de cinco pastos entre los que se incluyó el Tanzania, en la fenología 35 esta gramínea produjo 25 t ha⁻¹ de materia verde, tomados de 6 cortes en promedio (Ferreira *et al.* 2003).

Este pasto presenta un rendimiento en materia seca que aumenta con la edad de la planta, los resultados más elevados a los 105 días con (12,70 toneladas ha⁻¹ por corte), mientras que la proporción hoja – tallo, la proteína bruta (11,62 %), la digestibilidad de la materia seca (63,50 %), materia orgánica (68,74%) y la energía metabolizable (10,17 Mega julios) disminuyeron con la edad con su mejor comportamiento a los 30 días con respectivamente, mientras que la fibra aumentó con la edad siendo sus valores más altos a los 105 días con 35,53% (Verdecia *et al.*, 2008)

Freitas *et al.* (2012) al evaluar la influencia de densidad de nitrógeno y la planta en el rendimiento, valor nutritivo del forraje y la disección de Tanzania (*Panicum maximum* Jacq.), utilizando un diseño completamente al azar fue de bloques con tres repeticiones en un arreglo factorial con cuatro niveles de nitrógeno (0, 80, 160 o 320 kg / ha de N) y tres densidades de siembra (9, 25 o 49 plantas / m²). Observó que rendimiento de materia seca de forraje y la materia seca rendimiento total de forraje por cosecha aumentó linealmente con la fertilización nitrogenada. El rendimiento de la hoja y tallo tenía la misma respuesta.

El rendimiento de forraje fue influenciado por la forma cuadrática de nitrógeno. Los tallos proporción en la composición morfológica fueron alta en los niveles altos de nitrógeno y en las bajas densidades de plantas. La relación hoja: tallo mostró valores altos en este ensayo, pero se incrementó en parcelas sin nitrógeno y alta densidad de siembra. La altura de pre-pastoreo se redujo con el aumento de la densidad de plantas. El valor nutritivo se ve favorecido por la fertilización nitrogenada, lo que aumentó el nivel de proteína cruda y fibra detergente neutra y menor contenido de lignina. Estos factores aumentado la hoja y tallo de digestibilidad in vitro de la materia orgánica. La fertilización nitrogenada aumenta el rendimiento de forraje de pasto Tanzania bajo pastoreo rotacional (Freitas *et al.* 2012).

Magellan *et al.* (2011) evaluó la altura de la copa con un 95% intercepción de luz y cuantificar la influencia de la fertilización nitrogenada y la densidad de plantas en la morfogénesis y las características estructurales del pasto Tanzania. Cuatro de nitrógeno, N (0, 80, 160 y 320 kg ha⁻¹) se combinaron con tres densidades de siembra (9, 25 y 49 plantas m²) en un arreglo factorial de 4 x 3, diseño completamente al azar con tres repeticiones para la evaluación de la producción de biomasa, y dos réplicas para evaluar morfo genética y características estructurales. La acumulación total de MS durante el período de prueba fue influenciada por la fertilización de nitrógeno y la densidad de plantas. En la época de lluvias, los mayores niveles de nitrógeno se redujeron los rendimientos de intervalo y por lo tanto aumentó el número de muestras. La altura del dosel hierba Tanzania con 95% IL fue influenciada positivamente por la densidad de las plantas en los períodos de agua y seco-seco agua de transición.

Ortega *et al.* (2015) obtuvo mayor proteína cruda en Tanzania, Toledo y Mombaza. Los mayores contenidos de cenizas con Tanzania y Mombaza. Mayor producción kg de Proteína Cruda corte ha⁻¹, para Mombaza. En la digestibilidad in vitro Mulato y Mombaza presentaron mayor producción de gas in vitro a 72 horas. En la prueba de preferencia animal, la especie pratense que resultó ser la preferida por los ovinos fue el pasto Mombaza. En general, el pasto Mombaza es el de mayor asociación con la producción agronómica, digestibilidad y consumo; seguido por Mulato y Toledo.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

2.1 Ubicación del ensayo

La investigación se realizó en la ULEAM, en el cantón El Carmen, provincia de Manabí, en los predios de La Granja Experimental, en el Km 25 de la vía Santo Domingo-El Carmen, margen derecho. Latitud -0.266 grados al sur longitud -79433 grados al oeste.

2.1.1 Características agroecológicas de la zona

Tabla 1. Características meteorológicas presentadas en el ensayo.

Características	ULEAM
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86%
Heliofanía (Horas luz año ⁻¹)	1 026,2
Precipitación media anual (mm)	2 806
Altitud (msnm)	260

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2016).

2.2 Variables

2.2.1 Variables Independientes

Fenologías

- 20 días
- 30 días

Dosis de Nitrógeno

- 100 kg ha⁻¹
- 200 kg ha⁻¹
- 300 kg ha⁻¹

2.2.2 Variables Dependientes

- Biomasa (Materia verde y seca t ha⁻¹)
- Composición química (PC, EE, FB)
- Digestibilidad (%)

2.3 Tratamientos

Tabla 2. Tratamientos: Fenología 20 y 30; Nitrógeno 100, 200, 300 kg ha⁻¹

Tratamiento	Fenología	Dosis de N
1	20	100
2	20	200
3	20	300
4	30	100
5	30	200
6	30	300

2.4 Características de las Unidades Experimentales

Tabla 3. Dimensiones del ensayo.

Áreas útiles	
Área total del ensayo	126m ² (7*18m)
Área total del bloque	12 m ² (2*6m)
Distancia entre bloque	2m ²
Área de unidad experimental	2m ² (1*2)
Área útil	48 2

2.5 Diseño Estadístico

Se utilizó un Arreglo Factorial 2 x 3 en Bloque Completamente al Azar (DBCA) con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos promedios serán analizados usando la prueba de Tukey al 5%.

2.6 Análisis Estadístico

Tabla 4. ADEVA del experimento.

ADEVA	Grados de libertad	
Total	$(3*2*4)-1$	23
Tratamiento	$(3*2)-1$	5
Factor A	$(3-1)$	2
Factor B	$(2-1)$	1
Interacción AxB	$(3-1)(2-1)$	2
Repetición	$(4-1)$	3
Error exp.	$((3*2)-1)(4-1)$	15

2.7 Instrumentos de medición aplicados

2.7.1 Materiales de campo

- Machete
- Fundas
- Guantes

2.7.2 Materiales de oficina

- Lapiceros
- Tableros
- Cuadernos

2.7.3 Equipo de muestreo

- Balanza
- Hoja de registro
- Estufa

2.8 Manejo del Ensayo

A) Manejo del cultivo.- Se dio por medio del corte a la fecha indicada de cada fenología, tanto el efecto borde como su parcela neta y la limpieza de la maleza existente donde los restos se distribuyó en la misma parcela dando lugar a cobertura y mantener la humedad como su incorporación en el tiempo.

B) Preparación de las muestras.- La toma de muestras para la determinación de la producción de biomasa forrajera fue realizada a una altura de a 15 cm con una hoz o machete a los 8 macollos de la parcela realizando el mismo procedimiento a las unidades experimentales que estuvieron programadas y también se cortó el área de efecto de borde. Después el pasto cortado en los 8 macollos se introdujo en una funda plástica previamente identificada con el nombre del pasto número de parcela y la fenología correspondiente para ser pesada y registrados sus datos.

C) Análisis químicos y digestibilidad.- Los cortes se realizaron el segundo mes de la investigación se llevó a laboratorio de AGROLAB para que a través del análisis de Wendy, determinar el contenido de proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), fibra cruda (FC), y extracto libre de nitrógeno (ELNN). Para la estimación de digestibilidad se usó el programa de la Universidad de Florida que se fundamenta en análisis proximal.

CAPÍTULO III

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO

3.1.1 MATERIA VERDE

No se encontró diferencia estadística en la fertilización ($p > 0.05$).

Según fenología.- Los resultados obtenidos muestran diferencia estadística ($p < 0.05$), siendo la fenología 30 días la de mayor producción. Estos valores son superiores a lo logrado por Suárez y Espinoza en 2015, quien reportó 37,33 t ha⁻¹ del pasto Tanzania a 42 días de rebrote.

Tabla 5. Efecto edad de corte (fenología) sobre la biomasa del pasto Tanzania (*Megathyrus maximum*). **Materia verde en t ha⁻¹ corte⁻¹.**

	Fenología (días)	
	20	30
Medias	22,05	53,43
Significación	b	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,05$).

Efecto Interacción.- El efecto interacción mostró diferencia estadística ($p < 0,05$), destacándose las interacciones 30 días x 200 y 300 kg ha⁻¹ de nitrógeno (Tabla 6).

Tabla 6. Efecto interacción sobre la biomasa del pasto Tanzania (*Megathyrus maximum*). **Materia verde en t ha⁻¹ corte⁻¹.**

	Fenología (días)						
		20			30		
		100	200	300	100	200	300
Medias	18,51	23,28	24,35	43,89	53,44	62,98	
Significación	b	b	b	ab	a	a	

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,05$).

3.1.2 MATERIA SECA

No se encontró diferencias significativas en la fertilización ($p < 0.05$).

Efecto fenología.- El efecto fenología presentó diferencias estadísticas ($p < 0,05$), alcanzando la mayor producción de materia seca a los 30 días, superando los resultados obtenidos por Verdecia *et al.* (2008), quienes alcanzaron a la misma edad 3,40 toneladas ha^{-1} en época lluviosa.

Tabla 7. Efecto edad de corte (fenología) sobre la materia seca del pasto Tanzania (*Megathyrus maximum*). **Materia seca en $t ha^{-1}$ corte⁻¹.**

	Fenología (días)	
	20	30
Medias	3,29	9,72
Significación	b	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0.05$)

Efecto Interacción.- El efecto interacción mostró diferencia estadística ($p < 0,05$), destacándose las interacciones 30 días x 300 $kg ha^{-1}$ de nitrógeno, 30 días x 200 $kg ha^{-1}$ de nitrógeno (Tabla 8), coincidiendo con lo expresado por Ortega *et al.*, (2011), quienes indican que la acumulación total de MS durante el período de prueba es influenciado por la fertilización de nitrógeno.

Tabla 8. Efecto interacción sobre la materia seca del pasto Tanzania (*Megathyrus maximum*). **Materia seca en $t ha^{-1}$ corte⁻¹.**

	Fenología (días)					
	20			30		
Dosis de N	100	200	300	100	200	300
Medias	2,80	3,43	3,63	8,15	9,83	11,19
Significación	c	c	bc	ab	a	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,05$)

3.1.3 PORCENTAJE DE MATERIA SECA

No se encontró diferencias significativas en la fertilización ($p < 0.05$).

Efecto fenología.- El efecto fenología presentó diferencias estadísticas ($p < 0,05$), alcanzando el mayor porcentaje de materia seca a los 30 días. (Tabla 9).

Tabla 9. Efecto edad de corte (fenología) sobre la materia seca en porcentaje del pasto Tanzania (*Megathyrsus maximum*). **Materia seca en porcentaje.**

	Fenología (días)	
	20	30
Medias	15,47	18,36
Significación	b	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0.05$)

Efecto Interacción.- El efecto interacción mostró diferencia estadística ($p < 0,05$), destacándose las interacciones 30 días x 300 kg ha⁻¹ de nitrógeno, 30 días x 200 kg ha⁻¹ de nitrógeno y 30 días x 100 kg ha⁻¹ de nitrógeno (Tabla 10), estos resultados coinciden con lo logrado por Freitas *et al.* (2012), quienes indican que en contenido de materia seca total de forraje por cosecha aumenta linealmente con la fertilización nitrogenada.

Tabla 10. Efecto interacción sobre el porcentaje de materia seca del pasto Tanzania (*Megathyrsus maximum*). **Materia seca en porcentaje.**

Dosis de N	Fenología (días)					
	100	200	300	100	200	300
Medias (%)	15,23	15,29	15,90	18,07	18,29	18,72
Significación	b	b	b	a	a	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0.05$)

3.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA: ANÁLISIS PROXIMAL

3.2.1 PROTEÍNA CRUDA

Efecto fenología.- El efecto fenología presentó diferencias estadísticas ($p < 0,05$), alcanzando el mayor porcentaje de proteína cruda a los 30 días, estos valores superan a lo logrado por Ortega *et al.* (2015), quienes alcanzaron 10,68 %.

Tabla 11. Efecto edad de corte (fenología) sobre la proteína cruda del pasto Tanzania (*Megathyrsus maximum*). **Proteína cruda.**

	Fenología (días)	
	20	30
Medias	13,38	16,28
Significación	b	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0.01$)

Efecto fertilización.- El efecto fertilización nitrogenada mostró diferencia estadística ($p < 0,05$), destacándose los niveles 300 y 200 kg ha⁻¹ (Tabla 12), superando a lo obtenido por Pérez, O., (2014), con 9,68 % con el nivel más alto de fertilización nitrogenada en el pasto Tanzania.

Tabla 12. Efecto fertilización nitrogenada sobre la proteína cruda del pasto Tanzania (*Megathyrsus maximum*). **Proteína cruda.**

	Dosis de nitrógeno		
	100	200	300
Medias	12,41	15,68	16,40
Significación	b	a	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0.01$)

Efecto Interacción.- El efecto interacción mostró diferencia estadística ($p < 0,05$), destacándose las interacciones 30 días x 300 kg ha⁻¹ de nitrógeno, 30 días x 200 kg ha⁻¹ de nitrógeno, 30 días x 100 kg ha⁻¹ de nitrógeno y 20 días x 300 kg ha⁻¹ de nitrógeno (Tabla 13), coincidiendo con Homen *et al.* (2010), quienes alcanzaron 16,43 % en el pasto Tanzania a los 31 días de rebrote.

Tabla 13. Efecto interacción sobre la proteína cruda del pasto Tanzania (*Megathyrus maximum*). **Proteína cruda.**

Dosis de N	Fenología (días)					
	20			30		
	100	200	300	100	200	300
Medias	8,94	15,00	15,89	16,21	16,36	16,60
Significación	C	b	ab	ab	a	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,01$)

3.2.2 FIBRA BRUTA

Efecto fenología.- El efecto fenología presentó diferencias estadísticas ($p < 0,05$) (Tabla 14), alcanzando el menor porcentaje de fibra bruta a los 20 días.

Tabla 14. Efecto edad de corte (fenología) sobre la fibra bruta del pasto Tanzania (*Megathyrus maximum*). **Fibra bruta.**

	Fenología (días)	
	20	30
Medias (%)	32,35	36,05
Significación	b	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,01$)

Efecto fertilización.- El efecto fertilización nitrogenada mostró diferencia estadística ($p < 0,05$) (Tabla 15), destacándose los niveles 100 y 200 kg ha⁻¹.

Tabla 15. Efecto fertilización nitrogenada sobre la fibra bruta del pasto Tanzania (*Megathyrus maximum*). **Fibra bruta.**

	Dosis de nitrógeno (kg ha ⁻¹)		
	100	200	300
Medias (%)	33,60	34,12	34,88
Significación	a	ab	b

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,01$)

Efecto Interacción.- El efecto interacción mostró diferencia estadística ($p < 0,05$), destacándose las interacciones 20 días x 100 kg ha⁻¹ de nitrógeno, 20 días x 200 kg ha⁻¹ de nitrógeno y 20 días x 300 kg ha⁻¹ de nitrógeno (Tabla 16).

Tabla 16. Efecto interacción sobre la fibra bruta del pasto Tanzania (*Megathyrus maximum*). **Fibra bruta.**

	Fenología (días)					
	20			30		
Dosis de N	100	200	300	100	200	300
Medias (%)	31,63	32,41	33,02	35,58	35,84	36,74
Significación	a	a	a	b	b	b

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,01$)

3.2.3 ENERGÍA BRUTA

No se encontró diferencias significativas en la fertilización ($p < 0,05$).

Efecto fenología.- El efecto fenología presentó diferencias estadísticas ($p < 0,05$), alcanzando el mayor contenido de energía bruta a los 30 días.

Tabla 17. Efecto edad de corte (fenología) sobre la energía bruta del pasto Tanzania (*Megathyrus maximum*). **Energía bruta.**

	Fenología (días)	
	20	30
Medias (Mcal)	3,99	4,10
Significación	b	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,01$)

Efecto Interacción.- El efecto interacción mostró diferencia estadística ($p < 0,05$), destacándose las interacciones 30 días x 300 kg ha⁻¹ de nitrógeno, 30 días x 200 kg ha⁻¹ de nitrógeno, 30 días x 100 kg ha⁻¹ de nitrógeno y 20 días x 300 kg ha⁻¹ de nitrógeno.

Tabla 18. Efecto interacción sobre la energía bruta del pasto Tanzania (*Megathyrsus maximum*). **Energía bruta.**

Dosis de N	Fenología (días)					
	20			30		
	100	200	300	100	200	300
Medias	3,94	3,99	4,04	4,08	4,10	4,13
Significación	c	bc	abc	ab	a	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,01$)

3.3 DIGESTIBILIDAD

Efecto fenología.- El efecto fenología presentó diferencias estadísticas ($p < 0,05$), alcanzando la mayor digestibilidad a los 30 días, estos valores superan lo alcanzado por Homen *et al.*, (2010), quienes alcanzaron 40 % de degradabilidad en el pasto Tanzania a los 31 días de rebrote.

Tabla 19. Efecto edad de corte (fenología) sobre la digestibilidad del pasto Tanzania (*Megathyrsus maximum*). **Digestibilidad.**

	Fenología (días)	
	20	30
Medias (%)	54,04	55,78
Significación	b	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,01$)

Efecto fertilización.- El efecto fertilización nitrogenada mostró diferencia estadística ($p < 0,05$), destacándose los niveles 300 y 200 kg ha⁻¹ de nitrógeno.

Tabla 20. Efecto fertilización nitrogenada sobre la digestibilidad del pasto Tanzania (*Megathyrsus maximum*). **Digestibilidad.**

	Dosis de nitrógeno (kg ha ⁻¹)		
	100	200	300
Medias (%)	52,54	55,86	56,33
Significación	b	a	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,01$)

Efecto Interacción.- El efecto interacción mostró diferencia estadística ($p < 0,05$), destacándose las interacciones 30 días x 300 kg ha⁻¹ de nitrógeno, 30 días x 200

kg ha⁻¹ de nitrógeno, 30 días x 100 kg ha⁻¹ de nitrógeno, 20 días x 300 kg ha⁻¹ de nitrógeno y 20 días x 200 kg ha⁻¹ de nitrógeno.

Tabla 21. Efecto interacción sobre la digestibilidad del pasto Tanzania (*Megathyrsus maximum*). **Digestibilidad.**

Dosis de N	Fenología (días)					
	20			30		
	100	200	300	100	200	300
Medias (%)	50,65	54,42	55,39	55,64	56,09	57,27
Significación	b	ab	a	a	a	a

Letras distintas indican diferencias altamente significativas ($p < 0,01$)

CONCLUSIONES

- De acuerdo con las respuestas agronómicas del pasto Tanzania, las fenologías y la interacción influye sobre los rendimientos en de materia verde, materia seca y porcentaje de MS, destacándose la fenología 30 y las interacciones 30 días x 300, 200 y 100 kg ha⁻¹ de nitrógeno (N) en el incremento en la biomasa.
- Para la composición química, se observa influencia positiva en cuanto a la fenología en donde solo en la fibra bruta destaca los 20 días con los tres niveles de N, mientras que en las demás se destaca 30 días, en el efecto fertilización la proteína cruda y digestibilidad se destaca los niveles 300 y 200 kg ha⁻¹ de N.
- Por otra parte en la interacción se observó que en Proteína cruda, Energía bruta y Digestibilidad se destacó 30 días x 300, 200 y 100 kg ha⁻¹ de N.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexandrino, E., Nascimento, D., Regazzi, A., Mosquim, P., Cipriano, F., & Souza, D. (2005). Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 27(1), 17-24. Obtenido de <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=187117080003>
- Bernal, E. (25 de Agosto de 2003). *Pastos y forrajes tropicales, producción y manejo. (Cuarta ed.)*. Obtenido de Bogotá: Banco Ganadero.
- Ferreira, M., Batista, J., Silva, M., dos Santos, F., Caraciolo, R., Leão de Mello, A., . . . Viana de Freitas, E. (2003). Produtividade e Composição Química de Gramíneas Tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 821-827.
- Freitas, F., Fonseca, D., Santos, T., Azevedo, J., & Rozalino, M. (2012). Forage yield and nutritive value of Tanzania grass under nitrogen supplies and plant densities. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(4). Obtenido de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982012000400006
- Hernández, I., & Babbar, L. (2012). Sistemas de producción animal y el cuidado de ambiente: Situación actual y oportunidades. *Pastos y Forrajes*, 24(4). Obtenido de <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=885>
- Homen, M., Entrena, I., Arriojas, L., & Ramia, M. (2010). Biomasa y valor nutritivo del pasto Guinea *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs. 'Gamelote' en diferentes períodos del año en la zona de bosque húmedo tropical, Barlovento, estado Miranda. *Zootecnia Tropical*, 28(2), 255-266. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-72692010000200011&script=sci_abstract

- INAMHI. (2016). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>
- INEC. (2016). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua*. Encuesta, Instituto Nacional de Estadística y Censo, Producción Agropecuaria, Quito. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Joaquin, B., Moreno, M., Joaquín, S., Hernández, A., Pérez, J., & Gómez, A. (2010). Rendimiento y calidad de semilla de pasto guinea (*Panicum maximum* Jac.) cv. Tanzania usando fitohormona esteroideal cidef-4. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 237-249.
- Lara, M. (28 de Septiembre de 2005). *EVALUACIÓN DE ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE NUEVE GRAMÍNEAS FORRAJERAS MEJORADAS EN SABANA, LA LIBERTAD, PETÉN*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA CENTRO UNIVERSITARIO DE PETÉN INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA.
- Magellan, M., Azevedo, J., Miranda, D., Moraes, I., Freitas, F., Faria, D., . . . Ribeiro, J. (2011). Influencia de la irrigación, de la densidad de plantación y de la fertilización nitrogenada en las características morfológicas, estructurales y de producción del pasto-tanzania. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(11). Obtenido de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982011001100005
- Monteiro, F., Ramos, A., De Calvalho, D., Abreu, J., Daiub, J., Da Silva, J., & Natale, W. (Abril de 1995). CULTIVO DE *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu EM SOLUÇÃO NUTRITIVA COM OMISSÕES DE MACRONUTRIENTES. *Revista Sic. Agric.*, 52(1), 135-141. Recuperado el 27 de Julio de 2016, de <http://www.revistas.usp.br/sa/article/viewFile/20268/22385>

- Moreno, F., & Molina, D. (2007). *Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en la producción de ganado de doble propósito bajo confinamiento con caña panelera como parte de la dieta*. Medellín: CTP Print Ltda.
- Ortega, C., Lemus, C., Bugarín, J., Alejo, G., Ramos, A., Grageola, O., & Bonilla, J. (2015). CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS, COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA, DIGESTIBILIDAD Y CONSUMO ANIMAL EN CUATRO ESPECIES DE PASTOS DE LOS GENEROS *Brachiaria* Y *Panicum*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18(3). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93944043005>
- Ramirez, O. (2009). Acumulación de forraje, crecimiento y características estructurales del pasto Monbaza (*Panicum maximum* Jacq.) cosechado a diferentes intervalos de corte. *redalyc*, 203-213.
- Salas, R., & Cabalceta, G. (30 de Julio de 2011). *Manejo del Sistema Suelo - Pasto: partida para la producción de forrajes*. Obtenido de Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica: http://www.proleche.com/recursos/documentos/Manejo_del_sistema_suelo-pasto_Dr_Rafael_Salas_y_M_Sc_Gilberto_Cabelceta.pdf
- Suárez, M., & Espinoza, F. (2015). *Comportamiento agronómico y valor nutritivo de seis gramíneas forrajeras con fertilización química en la Zona de Pichincha*. Tesis, Universidad Técnica Equinoccial de Quevedo, Quevedo. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/605>
- Verdecia, D., Ramírez, J., Leonard, I., Pascual, Y., & López, Y. (2008). Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum maximum* cv. Tanzania. *Revista electrónica de Veterinaria*, IX(5), 1-9.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de la materia verde en tonelada por hectárea del pasto Tanzania.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MV t ha ⁻¹	24	0,78	0,66	30,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Repetición	65,24	3	21,75	0,17	0,9168 ns
Fenología	5910,74	1	5910,74	45,44	<0,0001
Dosis de N	626,31	2	313,15	2,41	0,124
Fenología*Dosis de N	180,08	2	90,04	0,69	0,5158
Total	8733,52	23			

Anexo 2. Análisis de varianza de la materia seca en tonelada por hectárea del pasto Tanzania.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MS t ha ⁻¹	24	0,81	0,71	31,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Repetición	1,65	3	0,55	0,13	0,9395 ns
Fenología	248,58	1	248,58	59,73	<0,0001
Dosis de N	15,24	2	7,62	1,83	0,1942
Fenología*Dosis de N	4,89	2	2,44	0,59	0,5682
Error	62,43	15	4,16		
Total	332,79	23			

Anexo 3. Análisis de varianza de la materia seca en porcentaje del pasto Tanzania.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MS%	24	0,91	0,87	3,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Repetición	1,48	3	0,49	1,48	0,2607 ns
Fenología	49,88	1	49,88	149,54	<0,0001
Dosis de N	0,73	2	0,36	1,09	0,3602
Fenología*Dosis de N	1,25	2	0,62	1,87	0,1889
Error	5	15	0,33		
Total	58,34	23			

Anexo 4. Análisis de varianza de la proteína bruta del pasto Tanzania.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PB%	24	0,97	0,96	3,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Repetición	1,29	3	0,43	1,36	0,2917 ns
Fenología	50,46	1	50,46	160,54	<0,0001
Dosis de N	72,32	2	36,16	115,04	<0,0001
Fenología*Dosis de N	50,15	2	25,07	79,78	<0,0001
Error	4,71	15	0,31		
Total	178,93	23			

Anexo 5. Análisis de varianza de la fibra bruta del pasto Tanzania.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FB%	24	0,89	0,83	2,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Repetición	7,39	3	2,46	3,07	0,0602 ns
Fenología	82,4	1	82,4	102,66	<0,0001
Dosis de N	6,55	2	3,27	4,08	0,0385
Fenología*Dosis de N	0,27	2	0,14	0,17	0,8461
Error	12,04	15	0,8		
Total	108,65	23			

Anexo 6. Análisis de varianza de la energía bruta del pasto Tanzania.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EB	24	0,77	0,65	1,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Repetición	0	3	0	0,79	0,5206 ns
Fenología	0,08	1	0,08	37,05	<0,0001 **
Dosis de N	0,01	2	0	1,86	0,1891
Fenología*Dosis de N	0,02	2	0,01	3,8	0,0462
Error	0,03	15	0		
Total	0,14	23			

Anexo 7. Análisis de varianza de la digestibilidad del pasto Tanzania.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIG%	24	0,67	0,49	3,6

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Repetición	13,86	3	4,62	1,18	0,3504 ns
Fenología	18,04	1	18,04	4,61	0,0485 *
Dosis de N	68,43	2	34,21	8,74	0,003 **
Fenología*Dosis de N	17,91	2	8,96	2,29	0,1357 ns
Error	58,69	15	3,91		
Total	176,94	23			

Anexo 8. Área del ensayo.



Anexo 9. Peso del pasto en campo.



Anexo 10. Determinación de materia seca en estufa.

