UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

"Efecto del estiércol bovino y edad de corte sobre parámetros agronómicos y composición química del kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst . Ex Chiov)"

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniera Agrónoma

Autora

Br. Fernández Navarro, Yohanna Yanet

Asesor

M.Sc. Zeña Callacná, Jorge

(ORCID id: 000-0002-5868-2683)

Lambayeque, 05 de julio del 2019

“Efecto del estiércol bovino y edad de corte sobre parámetros agronómicos y composición química del kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst . Ex Chiov)”

TESIS

Presentada como requisito para optar el título profesional de

INGENIERA AGRONOMA

Por

Br. Fernández Navarro, Yohanna Yanet

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado

Dr. Edgar Eli Vega Figueroa
Presidente

Dr. Wilfredo Nieto Delgado
Secretario

Ing. Ysaac Ramírez Lucero
Vocal

Ing. M.Sc. Jorge Zeña Callacná
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DECANATO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lambayeque a los cinco días del mes julio del año dos mil diecinueve, siendo las diez de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía de nuestra Universidad, los miembros del Jurado, dando inicio a la lectura del Decreto Nº 198-2019-FAG de fecha 26 de junio del 2019, mediante el cual autoriza la sustentación de la tesis, dicho jurado está conformado por los siguientes docentes:

Ing. M. Sc. EDGAR ELÍ VEGA FIGUEROA	**Presidente**
Dr. WILFREDO NIETO DELGADO	**Secretario**
Ing. YSAAC RAMÍREZ LUCERO	**Vocal**
Ing. M. Sc. JORGE ZEÑA CALLACNA	**Patrocinador**

Para evaluar y calificar el trabajo de Tesis Titulado: **"EFECTO DEL ESTIERCOL BOVINO Y EDAD DE CORTE SOBRE PARAMETROS AGRONÓMICOS Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL KIKUYO (Pennisetum clandestinum Hochst. Ex Chiov)"**, presentado por la Bachiller **YOHANNA YANET FERNANDEZ NAVARRO.**

Después de escuchar la exposición y las respuestas a las preguntas formuladas por los Miembros del Jurado, se acordó calificar el trabajo como:

.....BUENO.....

En consecuencia la Bachiller en referencia queda apta para recibir el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria, Estatuto y Reglamento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Para constancia de ello firman.

Ing. M. Sc. EDGAR ELÍ VEGA FIGUEROA
PRESIDENTE

Dr. WILFREDO NIETO DELGADO
SECRETARIO

Ing. YSAAC RAMÍREZ Lucero
VOCAL

Ing. M. Sc. JORGE ZEÑA CALLACNA
PATROCINADOR

OBSERVACIONES: .....

.....

.....

Calle Juan XXIII N° 391 - Ciudad Universitaria
Lambayeque - Perú

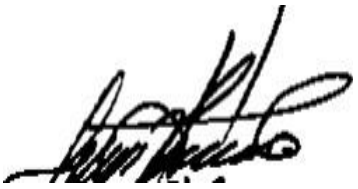
Telefax: (074) 282971
E-mail: fagrono@hispavista.com

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Bach. Yohanna Yanet Fernández Navarro, investigadora principal, y M.Sc. Jorge Zeña Callacná, asesor, del trabajo de investigación: "Efecto del estiércol bovino y edad de corte sobre parametros agronómicos y composición química del kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst . Ex Chiov)", declaramos bajo juramento que este trabajo, no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 24 de mayo del 2019.

Yohanna Yanet Fernández Navarro
Investigadora



Jorge Zeña Callacná
Asesor

DEDICATORIA

A DIOS, Creador y guía y orientador de mi vida, por darme la vida y guardián de mis pasos a seguir para lograr mi caro anhelo de ser profesional.

A mis padres: ATILANO y FLORMIRA, seres queridos que acunaron mi niñez, cuidaron mi niñez y juventud y que fueron el sustento y la fuerza moral para bregar por mi futuro. Este galardón les pertenece.

A mis hermanos: ORLANDO, FREDDY, MARCO, JENNY, EDWIN y YONI, porque con ellos compartí el amor paternal, juntos soñamos por un futuro mejor y siempre unidos hemos vencido mil obstáculos y así será siempre.

Yohanna

AGRADECIMIENTOS

A toda la gran familia Fernández y Navarro, porque siempre fueron fuente de fortalezas, sabios consejos y la fuerza moral que forjó mi espíritu de llegar a ser profesional.

A mis amigos y compañeros de estudios universitarios. Con ellos compartí los años maravillosos de la vida universitaria y en solidaridad siempre buscamos el apoyo mutuo y vencer las adversidades. Mi gratitud eterna.

A mis docentes de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, con especial gratitud a los de la Facultad de Agronomía, porque supieron inculcar en mi persona no solo el amor por el estudio, sino me formaron en valores y sentaron las bases para el desempeño de mi vida profesional.

Yohanna

Efecto del estiércol bovino y edad de corte sobre parametros agronómicos y composición química del kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst . Ex Chiov)

Resumen

Un Cultivo de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), a una altitud de 2649 m.s.n.m. fue evaluado con tres niveles de guano de corral (0, 10 y 20 tm/há) en dos edades de corte (90 y 120 días), en época de ausencia de lluvias. La materia seca fue de 34.09, 37.98 y 39.76% para 0, 10 y 20 tm/há de guano de corral y de 33.08 y 41.47% a los 90 y 120 días de edad al corte, alturas de planta de 32.50, 39.70 y 47.60 cm en 0, 10 y 20 tm/há de guano de corral y de 33.80 y 46.10 cm a los 90 y 120 días de edad al corte, número de hojas/tallo ha sido de 10.80, 9.55 y 12.00 en 0, 10 y 20 tm/há de guano de corral y de 10.53 y 11.03 a los 90 y 120 días de edad, proporción de hojas con respecto a su tallo mostró valores de 0.50, 0.53 y 0.43 y de 0.50 y 0.47 en los niveles de 0, 10 y 20 tm/há de guano de corral y a los 90 y 120 días. En promedio el rendimiento de materia verde y materia seca varió de 52.396 con 18.753 sin abono, 75.064 con 28.699 al nivel de 10 y 98.856 con 36.799 al nivel de 20 tm/ha del guano de corral, la materia seca del kikuyo mostró alta asociación positiva con altura de planta (0.92), rendimiento de materia verde (0.78), rendimiento de materia seca (0.81) y con el contenido de cenizas (0.87); La altura de planta se asocia positiva con rendimiento de materia verde (0.94) y rendimiento de materia seca (0.93); el número de hojas/tallo una correlación significativa pero negativa con la relación hoja:tallo (-0.96), también una asociación significativa y negativa con la proteína cruda (-0.79); una correlación significativa y positiva de la relación hoja:tallo con el contenido proteico. Finalmente, asociación significativa y positiva, entre rendimiento de materia verde vs. rendimiento de materia seca (0.98).

Palabras claves: kikuyo, abono, rendimiento, atributos agronómicos.

Effect of bovine manure and cutting age on agronomic parametres and chemical composition of kikuyu (Pennisetum clandestinum Hochst. Ex Chiov)

Abstract

A Kikuyo (Pennisetum clandestinum) crop, at an altitude of 2649 m.a.s.l. It was evaluated with three levels of corral guano (0, 10 and 20 tm / ha) in two cutting ages (90 and 120 days), in the absence of rain. The dry matter was 34.09, 37.98 and 39.76% for 0, 10 and 20 tm / ha of corral guano and 33.08 and 41.47% at 90 and 120 days of age at cutting, plant heights of 32.50, 39.70 and 47.60 cm in 0, 10 and 20 tm / ha of corral guano and 33.80 and 46.10 cm at 90 and 120 days of age at cut, number of leaves / stem has been 10.80, 9.55 and 12.00 in 0, 10 and 20 tm / ha of corral guano and 10.53 and 11.03 at 90 and 120 days of age, the proportion of leaves with respect to their stem showed values of 0.50, 0.53 and 0.43 and 0.50 and 0.47 at the levels of 0, 10 and 20 tm / ha of farmyard guano and at 90 and 120 days. On average, the yield of green matter and dry matter varied from 52,396 with 18,753 without fertilizer, 75,064 with 28,699 at the level of 10 and 98,856 with 36,799 at the level of 20 tm / ha of corral guano, the dry matter of the kikuyo showed a high positive association with plant height (0.92), green matter yield (0.78), dry matter yield (0.81) and with ash content (0.87); Plant height is positively associated with green matter yield (0.94) and dry matter yield (0.93); the number of leaves / stem a significant but negative correlation with the leaf: stem ratio (-0.96), also a significant and negative association with the crude protein (-0.79); a significant and positive correlation of the leaf: stem ratio with the protein content. Finally, significant and positive association between green matter yield vs. dry matter yield (0.98).

Keywords: kikuyo, fertilizer, yield, agronomic attributes

ÍNDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN 1

I. MARCO TEÓRICO 3
1.1. El kikuyo… 3
1.1.1. Clasificación botánica, nombres comunes y origen… 3
1.1.2. Características botánicas 4
1.1.3. Condiciones climatológicas y edáficas… 4
1.1.4. Rendimientos y composición química… 5
1.2. Abonos orgánicos 10
1.2.1. Efectos en el suelo y la planta… 12
1.2.2. El guano de corral como abono 13

II. MATERIAL Y MÉTODOS 16
2.1. Lugar de ejecución y duración del estudio… 16
2.2. Material experimental 16
2.2.1. Tratamientos en estudio… 16
2.2.2. Pastura evaluada 16
2.2.3. Material y equipos utilizados… 16
2.3. Metodología experimental 17
2.3.1. Labores de campo… 17
2.3.2. Cosecha previa del forraje 18
2.3.3. Programa de abonamiento… 18
2.3.4. Análisis de suelos y registro meteorológico… 19
2.3.5. Programación de cosecha… 20
3.3.6. Parámetros evaluados… 21
3.3.7. Diseño experimental y análisis estadístico… 22

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 24
3.1. Contenido de materia seca en kikuyo… 24
3.2. Altura de planta del kikuyo… 26
3.3. Número de hojas por tallo… 28
3.4. Relación hoja:tallo 30
3.5. Rendimiento de materia verde y materia seca en kikuyo 32
3.6. Composición química del kikuyo… 35
3.7. Correlaciones entre atributos evaluados… 36

IV. CONCLUSIONES 38
V. RESUMEN viii
BIBLIOGRAFÍA 41
ANEXOS… ..... 46.

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° **Pág.**

1. Análisis de muestra de suelo en el área experimental…… 19
2. Temperaturas y precipitaciones durante el periodo experimental…..... 20
3. Contenido de materia seca en kikuyo según tratamientos…….. 25
4. Altura de planta en kukuyo, según tratamientos……. 26
5. Número de hojas/tallo en kikuyo, según tratamientos…… 28
6. Relación hoja:tallo en kikuyo, según tratamientos.Proporción de hojas…… 30
7. Rendimientos en materia verde y materia seca en kikuto. Tm/ha…….. 32
8. Composición química del kikuyo, según tratamientos……... 35
9. Correlaciones simples entre parámetros estudiados…… 36

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° **Pág.**

1. Contenido de matéria seca, según nível de abonamiento. 25
2. Contenido de materia seca en kikuyo, según edad de corte…… 25
3. Altura de planta en kikuyo, según nivel de abono……. 27
4. Altura de planta en kikuyo, según edad de corte…… 27
5. Numero de hojas/tallo en kikuyo, según abonamientos…… 29
6. Número de hojas/tallo en kikuyo, según edad de corte…… 29
7. Proporción de hojas en kikuyo, según nivel de abono…… 31
8. Proporción de hojas en kikuyo, según edad de corte…… 31
9. Rendimiento del kikuyo, según nivel de fertilización…… 33
10. Rendimiento del kikuyo, según edad de corte…… 34

CUADROS DEL APÉNDICE

1. Análisis de varianza para contenido de materia seca parcial…… 47
2. Análisis de varianza para altura de planta…… 47
3. Análisis de varianza para número de hojas/planta……..... 48
4. Análisis de varianza para relación hoja:tallo…… 48
5. Análisis de varianza para rendimiento de materia verde…… 49
6. Análisis de varianza para rendimiento de materia seca…… 49

INTRODUCCIÓN

La explotación bovina, de leche y carne, en Cutervo, Cajamarca, se desarrolla en el sistema extensivo con alta predominancia de gramíneas como el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), escasa presencia de leguminosas, en secano la mayor parte del año, y donde no se aplican prácticas agronómicas, como la fertilización, y, cuyo resultado es que la producción forrajera no sea lo suficiente para la alimentación vacuna. Según el Ministerio de Agricultura (2012), la provincia de Cutervo tiene 91 256 cabezas de ganado, de las cuales 5 287 (5.8) son de la raza Holstein, 3074 (3.4) de la raza Brown swiss, 2485 (2.7) de la raza Gyr/Cebú, 69 583 (76.3) son criollos y 10 378 (11.4%) vacunos de otras razas.

Existe bajos rendimientos de pastos (6 a 8 tm/corte), el cual se mantiene desde hace 25 años atrás, lo que viene generando un sobrepastoreo permanente, no se tienen en cuenta la aplicación de tecnologías en el cultivo de forrajes estacionales, menos la conservación de los mismos.

La Facultad de Agronomía-Filial Cutervo, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, tiene dentro de su competencia la evaluación agronómica de cultivos, dentro de los cuales se hallan los cultivos forrajeros, a fin de contribuir conjuntamente con la zootecnia a la mejora de la actividad ganadera tan arraigada e importante en la provincia de Cutervo. En base a ello se planteó que siendo el kikuyo una gramínea predominante en los potreros de los valles ganaderos que circundan a la ciudad de Cutervo, dedicados a la crianza de vacunos lecheros, pero, en los cuales, no se ha evaluado su respuesta a la aplicación de fertilizantes y que podría ser una alternativa de manejo viable para los ganaderos se plantea si…¿el abonamiento del kikuyo con guano de bovino y evaluado a los 90 y 120 días de edad post abonamiento mejorará el rendimiento de biomasa forrajera y se mejorará su composición química?. Por lo que este estudio buscó alcanzar los siguientes objetivos:

Objetivos generales

- Determinar el efecto del estiércol bovino y edad de corte sobre atributos agronómicos y composición química del kikuyo

Objetivos específicos

- Determinar ciertos atributos agronómicos: Altura de planta, número de hojas/tallo, relación hoja/tallo, relacionados con el rendimiento a los 90 y 120 días de edad
- Determinar la composición química del kikuyo a los 90 y 120 días de edad
- Evaluar el rendimiento de forraje verde y materia seca del kikuyo a los 90 y 120 días de edad
- Determinar la correlación entre atributos agronómicos evaluados y relacionados con los mayores rendimientos.

I. MARCO TEÓRICO

1.1. El Kikuyo

1.1.1. Clasificación botánica y nombres comunes y origen

Por la referencia consultada, Osorio y Roldan (2006), al kikuyo le corresponde la siguiente clasificación botánica:

Reino: Vegetal

Clase: Angiosperma

Subclase: Monocotiledónea

Familia: Gramínea

Género: *Pennisetum*

Especie: *clandestinum*

El pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) tiene su origen en África oriental específicamente Kenia y toma su nombre vulgar de la tribu de los kikuyu la cual habita esta zona, es considerada en muchas zonas una maleza por su agresividad invasora, gracias a que posee rizomas (tallo subterráneo) y estolones (tallo aéreo). Se encuentra entre el 2do y 3er puesto en calidad, por lo que es muy exigente en fertilización, en especial de Nitrógeno, respondiendo muy bien a éste, más no en calidad de suelos. Es perenne, tiene 3 formas de crecimiento rizomatoso, estolonífero y decumbente, tolera sequías, es susceptible a heladas, requiere suelos con ph de 4.5 – 7.5 y una precipitación mayor a 1000 mm/año, en nuestro país se adapta a climas fríos por encima de los 1500 m.s.n.m (More et al., 2006).

Para zonas frías de Colombia, el 90% corresponde a pasto kikuyo, el 5% a ryegrasses y el 5% restante a avena forrajera y especies nativas (falsa poa y oloroso), siendo el kikuyo una gramínea de origen africano, del país de Kenia, e introducido alrededor del año 1930, como mejorador de los potreros. Agrega que su nombre viene de los Kikuyu, una etnia del este de África, de la región donde el kikuyo es originario y que ha demostrado ser una de las plantas más invasoras que han llegado al país, donde se ha propagado por casi todos los potreros y campos fértiles, desplazando a la mayor parte de las hierbas que crecen en estos lugares (Franco et al., 2002).

1.1.2. Características botánicas

El kikuyo es un pasto perenne, de color verde, sus tallos se caracterizan por correr a lo largo y estar dentro del suelo. Los estolones y rizomas a veces pueden llegar hasta dos metros de longitud y profundidad, sus vástagos aéreos son gruesos y pueden llegar hasta 60 cm de longitud, por lo que se considera un excelente colonizador y estabilizador de suelos (Skerman et al., 1990). Es una especie nativa de las tierras altas de África central (Skerman y Riveros, 1990), pero ahora es común en muchas áreas del mundo (Rumball y Riveros, 1991).

Dice que el kikuyo es rizomatoso, forma una masa de follaje baja y compacta. Los rizomas hasta de cinco metros de largo, llevan dos clases de tallos: estériles, de entrenudos cortos y hojas largas, y fértiles, las inflorescencias crecen en las axilas de las hojas. Las espiguillas tienen dos flores: una inferior y estéril, la superior fértil, en la cual se destacan los filamentos de los estambres, que miden hasta cinco centímetros de largo y sobresalen del follaje, forma semillas, probablemente apomícticas, pero se propagan vegetativamente (León, 2000).

Es una planta perenne, rastrera, formando matas, puede trepar, apoyándose en arbustos, se caracteriza por formar una buena cobertura esto debido a que crece de una manera superficial donde sus rizomas formar gran cantidad de macollos, puede alcanzar una altura de 15 a 20 cm y sus rizomas hasta un metro de longitud. Los tallos de kikuyo son subterráneos conocidos como rizomas que ayudan a formar un denso pasto (Heike, 2009).

1.1.3. Condiciones climatológicas y edáficas

El kikuyo tolera una amplia gama de pH del suelo que va desde 5,5 hasta 8,0, la pluviosidad anual que tolera es de al menos 600 - 700 mm anuales con una adaptación que va desde el nivel del mar hasta 3.500 m de altura (Skerman y Riveros, 1990).

Las precipitaciones varían entre 850 – 1000 y 1269 - 1600 mm respectivamente (Mears, 1970) y a una temperatura de 16 a 21 °C con un promedio de 18°C; *Pennisetum clandestinum* crece adecuadamente en suelos ácidos agravados por deficiencia de calcio y por los altos niveles de aluminio a nivel del suelo (Awad *et al*., 1976).

Kikuyo es menos tolerante a la sombra que otros pastos y contiene menos cantidad de clorofila en las hojas en base a peso fresco. Sin embargo la conversión eficiente de la energía solar para fijar el CO2 es usualmente alta para C4 que para C3. La conversión anual de la luz en energía bajo condiciones de campo para el kikuyo ha sido estimada a 1.7% comparada con alrededor de 2.4% para el ryegrass perenne; *Pennisetum clandestinum* conocido como kikuyu o kikuyo es una gramínea tropical C4 de crecimiento estolonífero originaria de África que crece en forma natural a alturas de 1950 a 2700 msnm con precipitaciones de lluvias entre 850 a 1600 mm a una temperatura promedio de 16 a 21 °C, capaz de soportar periodos cortos de anegamiento como a la vez resistir la sequía por su profundo sistema radical (Marais, 2001).

No exige en cuanto a la humedad, siempre y cuando la precipitación pluvial supere los 1000 mm anuales. Sus raíces pueden alcanzar los 2 m de longitud lo que le permite extraer agua del suelo con facilidad. Prefiere los suelos de textura liviana, buen drenaje, y alta fertilidad (Bernal, 2003).

Es una planta perenne, invasora, de poderosos y largos estolones y rizomas los que alcanzan apreciable profundidad en lugares húmedos (35 - 50 cm), mientras que en los lugares secos solamente 15 - 20 cm. Es un pasto resistente a la sequía pero no resiste las heladas, así mismo, se adapta con facilidad a las diversas calidades de suelo. (Mayta, s.f.).

1.1.4. Rendimientos y composición química

Otros estudios coinciden en que la mejor calidad estará alrededor de los 28 a 35 días del ciclo para obtener los óptimos promedios de producción con 4,5 hojas. Por esta razón los pastoreos con menor frecuencia compensan la calidad nutricional y las demandas del ganado de leche (Correa et al, 2008).

En un estudio en Colombia evaluó la calidad nutritiva y fitomasa total de *P. clandestinum,* los muestreos fueron cada 15 días y hasta los 90 días de crecimiento en praderas con y sin arborización, mostrándose que la mejor calidad nutricional en este estudio se logró a los 30 días de rebrote y en los potreros con arborización en épocas lluviosas 18,8% PC y 62% FDN (Vela y Jiménez, 2009).

Estas plantas se caracterizan por las altas tasas de fotosíntesis neta, bajos puntos de compensación de dióxido de carbono, bajas tasas de foto respiración, mayor eficiencia en el uso de dióxido de carbono (CO_2) y en el uso del agua comparada con plantas del grupo C3 (Lira, 2007).

En Ecuador, para kikuyo sin fertilización y kikuyo +nitrógeno citan rendimientos en abril (1.580 y 2.570), mayo (1.110 y 1.950), Julio (90 y 120), septiembre (20 y 480), octubre (380 y 610), noviembre (1.611 y 1.210), enero (1.020 y 1.200 kg MS/ha/corte) (Grijalva et al. 1995.).

Su valor nutritivo es bastante variable y depende del manejo en el momento del pastoreo, incorporación de fertilizantes, la precipitación adecuada (850 a 1600 mm), su etapas de crecimiento (número de hojas/macollo y relación hoja tallo) y condiciones óptimas para su desarrollo (temperatura 8-35 ºC, pH entre 5-6). Posee contenidos altos de proteína cruda (18-22%) pero deficitarios en energía (2,03 Mcal kg-1 MS). El contenido de fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) es mayor reportándose valores de 40% en invierno y cerca del 60% el resto del año en FDN, es deficiente en sodio y presenta desbalances entre el calcio y fósforo debido a que contiene acido oxálico, el cual limita la absorción de calcio por el animal. Presenta un exceso de potasio que interfiere con la absorción del calcio y el Magnesio; provocando problemas de origen metabólicos como fiebre de leche y tetania de los pastos (Fulkerson, 1998).

Con la finalidad de evaluar el efecto de la edad de corte y del nivel de fertilización nitrogenada sobre el contenido de energía neta de lactancia (ENL) y los parámetros de degradabilidad ruminal de la proteína cruda (PC) del pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum), se probaron los siguientes tratamientos: T1 (30 días de corte y 0 kg/N/Ha/Corte), T2 (60 días de corte y 0 kg/N/Ha/Corte), T3 (60 días de corte y 50 kg/N/Ha/Corte) y T4 (30 días de corte y 50 kg/N/Ha/Corte). Los resultados mostraron que los tratamientos no afectaron el contenido de Proteína Cruda (19.04%), Fibra Detergente Neutro (56.6%), Fibra Detergente Ácida (30.4%), Proteína Cruda Indigerible en Detergente Neutro (3.6%), Proteína Cruda Indigerible en Detergente Acida (1.37%), los Carbohidratos No Estructurales (10.8%) y concluyen que las edades de corte y los niveles de fertilización nitrogenada a los que fue sometido el pasto kikuyo en este trabajo afectaron ligeramente su calidad nutricional (Soto et al., 2005).

Mencionan del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hoechst Ex Chiov), presenta varios limitantes nutricionales entre las que destacan el alto contenido promedio de proteína cruda (20 ± 3.26 % de la materia seca), de nitrógeno no proteico (> 90% de la fracción soluble de la PC), potasio (3.69 ± 0.77 % de la MS) y fibra en detergente neutro (58.1 ± 3.91 % de la MS) así como el bajo contenido promedio de sodio (0.02 ±0.01 % de la MS) y carbohidratos no estructurales (13.4 ± 2.51 % de la MS). El alto contenido de nitratos (5250.9 ± 3153.7 ppm). Los altos niveles de fertilización (mayores a 500-600 kg ha-1 año-1) producen la acumulación de nitratos en la planta que serán transformados en nitritos dentro del animal que pueden llegar a ser tóxicos generando una hipoxia en el animal y hasta la muerte del mismo (Correa et al., 2008).

Esta investigación, se estableció para conocer el nivel y la frecuencia de aplicación eficaz de urea, sulfato de amonio y el fertilizante líquido Agro nitrógeno, en el kikuyo, y comparar los resultados. Las frecuencias de aplicación de fertilizantes fueron de 7 y 14 días después del corte, y las dosis de aplicación fueron de 150, 200 y 250 kg N/ha/año para los fertilizantes sólidos y para el fertilizante líquido de 14, 21 y 28 lt de agronitrógeno/ha/año. El fertilizante que mayor rendimiento presentó fue el agronitrógeno con 42,98 Tm MS/ha/año a los 7 días después del corte con el menor nivel de aplicación, mientras que los fertilizantes sólidos respondieron mejor al mayor nivel de aplicación (Carrera, 2011).

En la composición química, el porcentaje de proteína bruta del kikuyo fue superior a la grama: 21.66%, 18.39% y 19.5% para el Penissetum y 14.36%, 12.05% y 9.22% para el Cynodon, a la edad de 40, 55 y 70 días de rebrote respectivamente. El kikuyo tuvo valores superiores de extracto etéreo frente a la grama, sus valores fueron 2.15, 1.71 y 2.74%, en tanto que los de la grama fueron 1.86, 1.38 y 1.45% a los 40, 55 y 70 días respectivamente. En cuestión al ELN el kikuyo presentó 35.99, 39.97 y 36.75%, inferior a los valores de la grama que fueron 38.23, 47.18 y 45.04% a los 40, 55 y 70 días respectivamente. Los valores de fibra y obviamente los de FDN y FDA fueron superiores en la grama frente al kikuyo, y ambos estuvieron en los límites de su especie (Cuenca, 2011).

Para el rango de 2800 – 3200 msnm, 2800 y 3049 msnm, 2400 – 2799 msnm, y a 2077msnm el volumen de producción de materia seca demostró estar relacionado directamente con la temperatura: 9.71, 8.95, 6.81 y 4.69 t ms/ha/corte fueron las

cantidades promedio de materia seca para las zonas 1, 2, 3 y 4 respectivamente. Los valores promedio para proteína cruda fueron 18.47%, 18.64%, 21.77% y 21.13% para las zonas 1, 2, 3 y 4, El contenido promedio de carbohidratos estructurales no varió significativamente entre las tres primeras zonas: 63.35%, 62.79% y 60.98% para FDN y 35.04%, 30.14% y 32.36% para FDA. Los valores promedio de pH para las zonas 1, 2, 3 y 4 fueron de 5.46, 6.35, 6.52 y 5.41 (Apraez y Moncayo, 2003).

Al evaluar parcelas de kikuyo, sin fertilizar, fertilizadas con gallinaza, fertilizadas con mezcla química y orgánica, o totalmente con fertilizante químico obtuvo como resultados que el fertilizante químico logró mayor altura (39.62 cm y 40.94 cm); mayor longitud de raíz (5.73 cm y 5.83 cm); mayor producción de materia verde (1.79 Kg y 2.00 Kg) y, materia seca en el campo de (0,36 y 0,40 kg /m^2) en las dos evaluaciones. La composición química del pasto kikuyo con fertilizante químico obtuvo mayor promedio de 26.66 % de proteína; 77,15% de humedad; mayor cantidad de grasa con 3,09 %; 24.83 % de materia seca; mayor % de ceniza con 15,09 (Mena, 2013).

Evaluaron el efecto de un fertilizante químico compuesto (N-P_2O_5-K_2O, 20-5-5), aplicado en dos formas (sólida y líquida), en pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*); con los siguientes tratamientos: T_0 (sin fertilización); T_1, T_2 y T_3 (150, 200 y 250 kg ha^{-1} de fertilizante sólido); T_4, T_5 y T_6 (150, 200 y 250 kg ha^{-1} de fertilizante líquido).Con la aplicación de las dosis altas de fertilizante encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el FV (9,5 t ha^{-1} $corte^{-1}$), la PC (20,1 %) y la producción de MS (1,9 t ha^{-1} $corte^{-1}$). Los porcentajes de MS y de FDN fueron de 23,4 y 65,6 %, respectivamente, en el testigo, y, concluyen que el fertilizante compuesto se puede aplicar tanto en forma sólida como líquida; sin embargo, se recomienda utilizar la dosis de 200 kg ha^{-1}, ya que el valor nutricional del pasto es similar al obtenido con 250 kg y el costo resulta menor (Mejía et al. 2014).

Al kikuyo le asigna un contenido en agua (82.27), proteína (20.13), cenizas (11.47), grasa (2.42), fibra (32.67), FDN (61.13), carbohidratos no estructurales (4.85), FDA (36.62), calcio (0.42) y fósforo (0.46%) a una edad de 40 días. El rendimiento encontrado es de 1.804, 2.106, 2.379, 2.835, 3.209 y 4.386 kg/m^2 de forraje verde; para esas edades se menciona contenidos proteicos de 18.72, 19.88, 19.70, 17.90, 17.37, 17.99 y 17.33% (Naranjo, s.f.).

Con la finalidad de evaluar el efecto de la edad de corte y el nivel de fertilización nitrogenada más un sistema silvopastoril con Aliso (*Alnus acuminata* H.B.K) sobre la producción de forraje verde (FV), materia seca (MS) y proteína cruda (PC) del pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum), evaluaron la calidad de la pastura con diferentes dosis de nitrógeno (0, 50, 100, 150 y 200 kg N ha-1) y en un sistema silvopastoril (SSP) con aliso (*Alnus acuminata* H.B.K) sin N sintético, y se evaluaron en tres periodos de corte (30, 45 y 60 días). El SSP supero al nivel 0 y 50 kg ha-1, y con valores muy similares al de 100 kg N ha-1. El periodo de mayor producción fue el de 45 días para producción de FV y MS (22.67 y 4.23 t ha-1) respectivamente, y el mayor porcentaje de PC fue de 15.03% para el período de 30 días (Gómez et al., s.f.).

Evaluaron el efecto de la aplicación de estiércol bovino fresco en mezcla con fertilizante químico bajo labranza mínima, donde se encontró una producción en el pasto kikuyo de 5 t MS ha-1 corte-1, variables agronómicas como el índice de área foliar y la altura de la planta son superiores y los periodos de recuperación fueron menores de 55 días, lo que indica una respuesta positiva del kikuyo a la aplicación de materia orgánica (Apráez y Moncayo, 2003).

Ha evaluado los niveles de fertilización foliar 0,75; 1,5; 2,25 y 3,0 lt/ha (40% proteína de pescado) en el valor nutricional del kikuyo *(Pennisetum clandestinum*), encontrando que para la variable altura el mejor tratamiento es el T_2 representado por el nivel de fertilización foliar 1,5 lt/ha con una media de 17,93 cm; el mejor contenido de grasa se logró con el T_1 con nivel de fertilización foliar 0,75 lt/ha con una media de 3,24%. Al igual que el contenido de humedad con una media de 72,16%. El T_1 presentó mejor contenido de materia seca con una media de 26,41%. El T_3 con nivel de fertilización foliar 2,25 lt/ha, presentó mayor contenido de cenizas con una media de 13,28%, de fibra con una media de 26,70% y mayor contenido de proteína con una media de 13,25%. El T5 presentó mayor producción de forraje con una media de 1751,11 kg/ha. Los días al primer corte se lo deben realizar a los 53 días luego de la aplicación del fertilizante foliar (Martínez, 2013).

En cuanto a la variable altura de la planta, los tratamientos aplicados sobre la especie *Penisetum clandestinum* no presentaron diferencias significativas. La planta alcanzó una altura promedio de 33.3 cm bajo el efecto de la aplicación de Compost (50 Kg) + Humus (50 Kg) T3, valores superiores con respecto a los resultados obtenidos bajo

la aplicación del Tratamiento 2: Compost (50 Kg) + bocashi (50 Kg) 32.04 cm, Tratamiento1: Compost (100Kg) 28.26 cm y Tratamiento 4: Testigo 30.82cm y en su orden los mismos tratamientos no presentaron diferencias estadísticas entre sí (Alayón, 2014).

1.2. Abonos orgánicos

El valor de la materia orgánica que contienen los bioabonos ofrece grandes ventajas que difícilmente pueden lograrse con los fertilizantes inorgánicos (Castellanos, 1980).

Los bioabonos son todos aquellos residuos de origen animal o vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrientes; el suelo con la descomposición de estos abonos se ve enriquecido con carbono orgánico y mejora sus características físicas, químicas y biológicas (Obrego, 2001).

El uso de los bioabonos para mantener y mejorar la disponibilidad de nutrientes en el suelo y obtener mayores rendimientos en las cosechas, se conoce desde la antigüedad. Entre los bioabonos se incluyen los estiércoles, compostas, vermicompostas, abonos verdes, residuos de las cosechas, residuos orgánicos, industriales y sedimentos orgánicos. Los bioabonos o abonos orgánicos son muy variables en sus características físicas y composición química principalmente en el contenido de minerales. Antes que aparecieran los fertilizantes de síntesis química, la única forma de enriquecer los suelos para producción agrícola y reponer los nutrientes que las plantas extraían al suelo, era mediante la utilización de abonos orgánicos (Restrepo, 2002).

Se afirma que es importante desarrollar alternativas tecnológicas para disminuir el efecto nocivo de los agroquímicos, evaluando factores que mejoren el equilibrio biológico, la fertilidad del suelo y el rendimiento de los cultivos buscando restaurar los agroecosistemas a través del desarrollo de alternativas tecnológicas basados en el uso de los recursos locales (biológicos y naturales) que permitan generar localmente su bioinsumo para obtener sistemas productivos sostenibles (Bernal, 2003).

La materia orgánica aplicada no solo mejora la calidad y el rendimiento de los cultivos también mejora la capacidad de retención de agua y energía solar del suelo (PROINPA, 2006).

Los pequeños y medianos productores agrícolas en Colombia, han avanzado de manera importante en la aplicación de forma directa de bioabonos a sus sistemas productivos contribuyendo así al desarrollo de unidades de producción más limpia e incrementando la calidad y rendimiento de los cultivos (PBA, 2007).

Estos, indican que con la aplicación de bioabonos producidos con estiércol animal se puede alcanzar altos niveles de rendimiento de pastos pero que la mejor respuesta se obtiene con una combinación de una fertilización química y orgánica (Gandarillas et al., 2012).

Los abonos y los fertilizantes, generalmente son considerados como sinónimos; los segundos son de origen mineral y fabricados por el hombre, y los primeros, son de origen orgánico, es decir, "fabricados" por procesos de transformación de la propia naturaleza, el uso de ambos debe de hacerse conjuntamente y no por separado. Los abonos orgánicos no son sustitutos de los fertilizantes sino complementarios de éstos y su origen es 100% de productos que antes tuvieron una forma de vida y ahora tienen otra, es decir, es materia viva: Compostaje, humus, estiércol y toda clase de vida orgánica en descomposición como restos vegetales (hojas, ramas, etc.). Todos los abonos son fertilizantes pero los fertilizantes no son abonos, fertilizar significa mejorar la fecundidad de la tierra, la importancia fundamental de su aplicación en las tierras obedece a que los abonos orgánicos son fuente de vida bacteriana del suelo sin la cual no se puede dar la nutrición de las plantas (Vivas, 2009).

1.2.1. Descomposición y mineralización de la materia orgánica del suelo

La descomposición o mineralización de los residuos orgánicos por los microorganismos del suelo es netamente un proceso oxidativo. Una vez oxidada, lo que queda de la materia orgánica ha sido definida como humus, que es un material oscuro, heterogéneo y coloidal y responsable en gran parte de la capacidad de intercambio catiónico (CIC) de los suelos. Los nutrimentos liberados son esenciales para el crecimiento de las plantas y absorbidos a través de su sistema radical. Los microorganismos del suelo que descomponen la materia orgánica comprenden principalmente a las bacterias, hongos, actinomicetos y protozoos. Entre algunos de los microorganismos que descomponen la materia orgánica en el suelo tenemos: Streptomycesspp., Methano monasmethanica, Clostridium disolvens, Clostridium

werneri, Clostridiuma myloliticum, Aspergillus niger, Aspergillus clavatus, Penicilliumsp., Fusariumsp. Los residuos orgánicos que se incorporan al suelo son sometidos a diversos procesos de transformación dando como resultado productos más simples en su composición química. En esos procesos intervienen los factores climatológicos (temperatura, humedad etc.), organismos vivientes de variadas especies de vertebrados, insectos, artrópodos y lombrices que con su actividad reducen el tamaño de los desechos orgánicos y aumentan la superficie de exposición a otros organismos. Dentro de estos procesos iniciales que ocurren durante la descomposición de los materiales orgánicos también juega un papel muy relevante la actividad del hombre a través de la incorporación de los residuos de las cosechas durante las labores de labranza. Es conveniente destacar que aunque los pasos antes mencionados son importantes, la mayoría de los procesos de transformación de la materia orgánica son realizados por los microorganismos del suelo conocidos como bacterias, hongos y actinomicetos, quienes utilizan los compuestos orgánicos como fuente de energía para suplir sus necesidades, degradándolos a formas más simples. Este proceso bioxidativo se denomina **mineralización de la materia orgánica**. Durante los procesos anteriores se liberan algunos nutrientes esenciales que son utilizados por las especies vegetales después de ser convertidos de compuestos orgánicos a formas inorgánicas aprovechables por las plantas, como sucede con el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el azufre (S). Un ejemplo de estos procesos lo constituye la mineralización del nitrógeno (N) que incluye una serie de transformaciones mediante las cuales los microorganismos del suelo convierten el nitrógeno orgánico a formas amoniacales (NH) y nítricas (N0) que son fácilmente aprovechables por las plantas (Diego, 2012).

1.2.2. Efectos en el suelo y la planta

Cruz (2002), demostró que al aplicar 67 t/ha de estiércol de bovino cada año durante tres años, se incrementó el contenido de materia orgánica de 1.41% a 2.50%. Expone que la aplicación de abonos orgánicos ofrece beneficios favorables para las plantas tales como:

- Sirven como medio de almacenamiento de los nutrimentos necesarios para el crecimiento de las plantas como es el caso de nitratos, fosfatos, sulfatos, etc.
- Aumentan la capacidad de cationes en proporciones de 5 a 10 veces más que las arcillas.

- Amortiguan los cambios rápidos de acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de pesticidas y metales tóxicos pesados.
- Contrarrestan los procesos erosivos causados por el agua y por el viento.
- Proporcionan alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y las bacterias fijadoras de nitrógeno.
- Atenúan los cambios bruscos de temperatura en la superficie del suelo.
- Reducen la formación de costras al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.
- A medida que se descomponen los residuos orgánicos, suministran a los cultivos en crecimiento cantidades de elementos metabólicos a tiempo y en armonía con las necesidades de la planta.
- Reducen la densidad aparente del suelo aumentando la infiltración y el poder de retención de agua en el suelo.
- Mejoran las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados.
- Favorece de la presencia de microorganismos en el suelo, contribuyendo al control de plagas y enfermedades.

Confirma que el beneficio de aplicar abonos orgánicos, se debe al suministro inmediato de sustancias nutritivas, y al mejoramiento o mantenimiento de las condiciones físicas del suelo (granulación, estabilidad estructural y la relación aire-agua), actuando como acondicionadores físicos del suelo (Estrada, 2003).

1.2.3. El "guano de corral" como abono

Como es de esperarse, existen algunos efectos negativos al menos en forma temporal en la incorporación de estiércol de bovino al suelo agrícola; asimismo, tales efectos no son privativos de esta fuente de materia orgánica; sino que, ocurren con todo tipo de abonos frescos o secos en mayor o menor grado. Algunos efectos son los siguientes: bloquea los elementos fertilizantes en particular al nitrógeno, pasándolo a una forma orgánica no inmediatamente asimilable por las plantas, produce efectos tóxicos debido a productos formados en el curso de fermentaciones reductoras, o simplemente a la descomposición del oxígeno de la atmósfera del suelo; así mismo, se incluye el desarrollo de la fauna fítoparasitica, esporas o miscelios de los hongos que causan enfermedades criptogámicas, una acción desfavorable en la estructura del suelo; - en medio reductor húmedo - hay dispersión de los cementos coloidales, los óxidos de fierro

particularmente; en medio aireado seco - las capas de materiales orgánicos que pueden formarse, se oponen al paso de las raíces y en ciertas condiciones a la circulación del agua no saturante (García, 1966).

Indican al respecto del estiércol bovino, que en esencia aporta cantidades de materia orgánica que al ser incorporadas al suelo agrícola tienen un gran impacto y reflejan su efecto sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas. Las principales funciones de la materia orgánica son: **a.** amortigua el impacto de las gotas de lluvia al caer sobre el suelo, favoreciendo la infiltración lenta del agua, además, reduce el escurrimiento y la erosión; **b.** al descomponerse produce sustancias y aglutinantes microbianos que ayudan a estabilizar la estructura deseable del suelo; **c.** amortigua y regula la temperatura del suelo; **d.** reduce la pérdida de agua por evaporación; **e.** aporta al mineralizarse diferentes nutrientes necesarios para la nutrición de las plantas; **f.** suelos con contenidos altos de materia orgánica, cuentan con mayor capacidad de almacenamiento de agua aprovechable; **g.** es amortiguador de los cambios químicos rápidos que normalmente se presentan cuando se aplican fertilizantes y/o caliza; **h**. libera ácidos orgánicos que ayudan a disolver minerales y los pone a disposición de la planta; **i.** constituye un almacén de cationes intercambiables y aprovechables (K, Ca y Mg); asimismo, el humus temporalmente retiene el amonio en forma aprovechable e intercambiable; **j.** tiene la especial función de hacer que el fósforo se aproveche más fácilmente en suelos ácidos, ya que se liberan durante la descomposición de citratos, oxalatos, tartratos y lactatos; los cuales, se combinan más fácilmente con el fierro y el aluminio que con el fósforo, dando como resultado la formación de menos fierro soluble y fosfato de aluminio, y por ende habrá mayor disponibilidad de fósforo; **k.** los ácidos liberados durante la descomposición de la materia orgánica ayudan a reducir la alcalinidad del suelo; **l.** es una fuente de energía para el desarrollo de los microorganismos del suelo (Tamhane, et al. 1983).

Menciona en su trabajo que si bien el estiércol tiene magnificas propiedades, sin embargo, cuando el abono no ha sido procesado adecuadamente, su utilización puede traer efectos nocivos tales como: Fijación de amonio, zinc y cobre; proliferación de malas hierbas; producción de inhibidores del crecimiento de las plantas; infestación de plagas y enfermedades (Cruz, 1986).

Tanto el estiércol como los purines son una mezcla de las heces de los animales con los orines y la cama. El estiércol es aquel material que puede ser manejado y almacenado como sólido, mientras que los purines lo son como líquidos. El estiércol además de contener heces y orines puede estar compuesto por otros muchos elementos, como son las camas, generalmente paja, pero también a veces contiene serrín, virutas de madera, papel de periódico o productos químicos, también suele incluir restos de los alimentos del ganado, así como agua procedente de los bebederos, de la limpieza de los establos o de Iluvia, y todo tipo de materiales que puedan entrar en un establo (Iglesias, 1994).

En el análisis de estiércol, evaluado como "estiércol de vaca lecheras", las determinaciones recopiladas fueron de 13.82% (MS), 85.18 (M%O), 2.49 (nitrógeno total por Kjeldahl, NTK), 0.91 (fósforo total por colorimetría, PT) y 36.21% de fibra detergente ácida (FDA), y que el aporte del estiércol a la nutrición de las plantas y a la acumulación de materia orgánica en el suelo es reconocido. Sin embargo, el manejo del mismo debe ser el adecuado para minimizar efectos negativos que pudieran ocurrir como ser la contaminación del agua subterránea y superficial y la emisión de gases. Dado que numerosos factores inciden en la composición química del estiércol (manejo, alimentación, condiciones ambientales, tipo y edad del animal, etc.), es necesario su análisis para determinar el contenido de nutrientes del mismo (Charlon et al., 2010).

Evaluó en Hawai la composición nutritiva a las 4 – 8 y 12 semanas mostrándose la mejor calidad a las 4 semanas: 17,1 % PC; 62,6% FDN y 28,6% FDA (Fukumoto, 2013).

Sostiene que la aplicación de materiales orgánicos al suelo estimula el crecimiento de la población microbiana encargada de los procesos de nitrificación con lo cual se incrementa el nivel de nutrientes solubles para la planta; otras de las ventajas de aplicar estiércol a las praderas de kikuyo, es el aumento de la capacidad de retención de agua para crear las condiciones favorables en la entrega de nutrientes a partir de la materia orgánica, la cual al descomponerse produce ácidos orgánicos y dióxido de carbono que favorecen la solubilidad de minerales como el potasio y que las plantas al tomarlos puedan regenerar sus tejidos con mayor rapidez. (Burbano, 1989).

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Lugar de ejecución y duración del estudio

El experimento se llevó a cabo dentro del campus universitario de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo-Filial Cutervo, en un sector de las áreas forrajeras que conduce la Facultad de Ingeniería Zootecnia, sector noreste de la ciudad, a 2 649 m.s.n.m., 78° 50’ 56’’ de longitud oeste, 06° 21’ y 54’’ latitud este. El periodo experimental a nivel de campo y laboratorio se inició en abril del 2017 y concluyó en julio del mismo año.

2.2. Material experimental

2.2.1. Tratamientos del estudio

Se evaluaron los siguientes tratamientos:

$T_{1:}$ Sin fertilización y corte a los 90 días de edad
$T_{2:}$ Fertilización con 10 tm/ha de estiércol de bovino y corte a los 90 días de edad
$T_{3:}$ Fertilización con 20 tm/ha de estiércol de bovino y corte a los 90 días de edad
$T_{4:}$ Sin fertilización y corte a los 120 días de edad
$T_{5:}$ Fertilización con 10 tm/ha de estiércol de bovino y corte a los 120 días de edad
$T_{6:}$ Fertilización con 20 tm/ha de estiércol de bovino y corte a los 120 días de edad

2.2.2. Pastura evaluada

Dentro del área con que cuenta la Filial Universitaria, que en total son 5 hectáreas, existen áreas forrajeras y con predominancia de kikuyo, con una existencia no definida, pero constituyen las pasturas típicas de la zona, que no han sido instaladas o cultivadas, sin ningún manejo previo y que son pastoreadas por el ganado lechero de la Facultad de Ingeniería Zootecnia.

2.2.3. Material y equipos utilizados

En las distintas labores agronómicas, toma de muestras, evaluación de atributos agronómicos, se emplearon:

- Balanza con aproximación en gramos.
- Estiércol de vacuno previamente secado, triturado y cernido.

- Hoz o tijera de poda para corte de forraje.
- Regla graduada en cm.
- Herramientas de labores agrícolas; palas, picos, etc.
- Malla metálica para perímetro de área experimental.
- Estacas, rafia y cal para marcación de parcelas.
- Saquetas, bolsas para muestras.
- Marcadores de tinta indeleble.
- Cámara fotográfica.
- Otros comunes en las labores realizadas.

En los análisis de composición química de las muestras de forrajes se empleó:

- Equipo Kjeldhal.
- Mufla, para determinación de cenizas .
- Estufa.
- Equipo para fibra bruta.

2.3.Metodología experimental

2.3.1. Labores de campo

En el área con kikuyo, previamente seleccionada, se procedió a cuadricular, trazar y designar las parcelas experimentales de 4 m^2, donde al azar se asignaron los tratamientos dentro de cada repetición (bloque):

BLOQUE I:

T_1		**T_5**		**T_3**
T_4		**T_2**		**T_6**

BLOQUE II:

T_6		T_2		T_4
T_3		T_5		T_1

2.3.2. Cosecha previa del forraje

Previa a la aplicación de los tratamientos se procedió al corte del kikuyo existente. Esta labor se realizó mecánicamente haciendo uso de una cortadora manual a fin de obtener la uniformización de las parcelas experimentales.

La técnica de fertilización para cada tratamiento fue al voleo, que consistió en distribuir de modo uniforme la dosis previa de abono sobre el total de la superficie a fertilizar y de forma manual.

2.3.3. Programa de abonamiento

En las 12 parcelas experimentales se aplicaron los tratamientos de la siguiente manera:

T_1: Sin fertilización y corte a los 90 días

T_2: Fertilización con estiércol de bovino (establo) a razón de 10 t/ha (4kg / $4m^2$) y corte a los 90 días

T_3: Fertilización con estiércol de bovino (establo) a razón de 20 t/ha (8kg / $4m^2$) y corte a los 90 días

T_4: Sin fertilización y corte a los 120 días

T_5: Fertilización con estiércol de bovino (establo) a razón de 10 t/ha (4kg / $4m^2$) y corte a los 120 días

T_6: Fertilización con estiércol de bovino (establo) a razón de 20 t/ha (8kg / $4m^2$) y corte a los 120 días

2.3.4. Análisis de suelos y registro meteorológico

Se tomaron muestras representativas del suelo donde se realizó el estudio y trasladó al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía-UNPRG, Lambayeque para su análisis de textura, conductividad eléctrica, pH, materia orgánica, fósforo disponible, potasio disponible, y carbonato de calcio, de acuerdo a los siguientes métodos:

- ✓ Textura: Método de Boyoucuus
- ✓ Conductividad eléctrica: Extracto de saturación (conductividad eléctrica)
- ✓ pH: Extracto de saturación (potenciómetro)
- ✓ Materia orgánica: Walkey-Black
- ✓ Fósforo disponible: Olsen modificado
- ✓ Potasio disponible: Peech (Fotómetro de llama)
- ✓ $CaC0_3$: Gasómetro.

Tabla 1. Análisis de muestra de suelo en el área experimental

Muestra	**C.E.** mS/cm	**pH**	**M.O.** %	**N** %	**P** %	**K** %	**Clase Textural**
B_1	1.89	6.6	3.0	0.115	4.3	376	Arcilloso
B_2	1.91	6.8	2.6	0.111	3.9	384	Arcilloso
Promedio	**1.90**	**6.7**	**2.8**	**0.113**	**4.1**	**380**	**Arcilloso**

Fuente: Laboratorio de Suelos, Facultad de Agronomía, UNPRG, Lambayeque

Los resultados que muestra la Tabla 01 indican que el suelo de la zona experimental posee textura arcillosa; conductividad eléctrica baja; pH ligeramente ácido; materia orgánica media; nitrógeno medio; fósforo bajo; alto en potasio.

Se recopiló la información de la estación meteorológica más cercana al lugar de estudio.

Tabla 2. Temperaturas y precipitaciones durante el periodo experimental

Meses, 2017	Temperaturas (0^c)		Precipitaciones (mm/m^2)	
	Diurna	Nocturna	7 a.m	7 p.m.
Marzo	17.53	10.23	4.75 (±7.4)	6.04 (±7.03)
Abril	17.63	10.29	2.01 (±3.4)	1.92 (±4.4)
Mayo	18.16	10.53	2.15 (±3.2)	2.11 (±4.2)
Junio	17.73	09.64	0.27 (±0.7)	0.27 (±0.7)
Julio	16.01	08.63	0.19 (±0.6)	0.09 (±0.5)
Agosto	18.13	09.44	0.45 (±1.4)	1.04 (±4.5)
Promedio	17.53	9.79	1.64 (±1.6)	1.91 (±2.0)

FUENTE: SENAMHI. Oficina de Estadísticas

Los datos sobre temperatura indican una temperatura diurna muy homogénea (17.53 ^{0}c) y nocturna (9.79 ^{0} C) con diferencias muy marcadas entre el día y la noche, pero similares dentro de cada uno.

La información de precipitaciones muestran que se trató de una época prácticamente seca y lo resaltante es que al ser la desviación estándar más alta que los promedios está indicando que en la mayoría de los días la precipitación fue cero (0) y considerando que en época de lluvias (enero a abril) las precipitaciones son superiores a los 7 ml/m^2.

2.3.5. Programación de cosecha

La cosecha de cada parcela se realizó en el siguiente orden:

BLOQUE I:

T_1 cosecha a 90 días		**T_5** cosecha a 120 días		**T_3** cosecha a 90 días

T_4 cosecha a 120 días		T_2 cosecha a 90 días		T_6 cosecha a 120 días

BLOQUE II:

T_6 cosecha a 120 días		T_2 cosecha a 90 días		T_4 cosecha a 120 días
T_3 cosecha a 90 días		T_5 cosecha a 120 días		T_1 cosecha a 90 días

2.3.6. Parámetros evaluados

- **Altura de planta**

Distancia entre la base de la raíz y el ápice de la hoja más alta de la planta. Se tomaron 10 plantas al azar dentro de cada parcela y al momento de la cosecha para determinar el rendimiento.

- **Número de hojas/tallo**

En 10 plantas de cada tratamiento de realizó el conteo del número de hojas contenidas en un tallo.

- **Relación hoja/tallo**

En el gabinete, se separaron las hojas de los tallos, A 65°C por 72 hrs (una vez evaluados los atributos anteriores), pesados por separado y el cálculo de proporciones.

- **Rendimiento de materia verde y materia seca**

Para determinar el forraje verde y materia seca se cortó el kikuyo en un área de 4 m^2, la cual se pesó en una balanza de precisión, embolsada e identificada. Esta información sirvió para extrapolar y calcular el rendimiento de forraje verde/ha/corte.

La materia seca se obtuvo una vez que las muestras de forraje verde fueron sometidas a estufa a 65º C por 72 horas cuyo dato sirvió para calcular el rendimiento de materia seca/ha

- **Composición química**

En el Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de Ingeniería Zootecnia, UNPRG, Lambayeque, se determinaron los siguientes componentes:

- Materia seca (MS), %
- Cenizas (Cen), %
- Proteína Cruda (PC), %
- Fibra Cruda (FC), %

La metodología de análisis correspondió al protocolo establecido por el Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de Ingeniería Zootecnia, UNPRG, y que establece lo siguiente:

Materia seca: Método de la Estufa por 48 horas a 105 °C
Cenizas: Método de la Mufla: Incineración a 500 °C
Proteína Cruda: Método Micro Kjeldahll
Fibra Cruda: Método Soxlet

2.3.7. Diseño experimental y análisis estadístico

El experimento se conducido bajo el Diseño de Bloques Completamente Randomizado (BCR), con arreglo factorial 3 x 2 (tres fertilizaciones x dos edades de corte), cuyo modelo aditivo lineal y esquema del análisis de varianza se expone (**CORDERO, 2008**):

$$\mathbf{Y_{ijk} = \mu} + B_k + \mathbf{F_i + T_j + (FT)_{ij} + E_{ijk}}$$

Donde:

Y_{ijk} : Respuesta asociada al nivel - i del factor (Fertilizante) y el nivel - j del factor (Tiempo).

μ : Promedio general: parámetro

B_k : efecto del bloque k: parámetro

F_i : Efecto principal del fertilizante – i: parámetro

T_j : Efecto principal del periodo de cosecha- j: parámetro

$(FT)_{ij}$: interacción entre el fertilizante - i y el tiempo de cosecha – j: parámetro

E_{ijk} : Error al azar o efecto residual. Distribuido con media 0 y variancia σ^2.

En el siguiente esquema se muestra la simbología aplicada en el análisis de varianza del presente trabajo.

Esquema del análisis de varianza

FUENTES DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	G.L	CM	Fc
Bloques	**SCb**	**B-1**	**SCB/b-1**	**CMb/CMe**
Tratamientos	**SCt**	**T – 1**	**SCt/t-1**	**CMt/CMe**
F (nivel de abono)	**SCf**	**F – 1**	**SCf/f-1**	**CMF/CMe**
T (edad de corte)	**SCt**	**T – 1**	**SCt/t-1**	**CMT/CMe**
FT	**SCft**	**(F-1)(T-1)**	**SCft/(f-1)(t-1)**	**CMFT/Cme**
Error Experimental	**SCT – SCt**	**(n-1)-(t-1)**		
TOTAL	**SCT**	**N – 1**		

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Contenido de materia seca en kikuyo

En 100 kg de pasto kikuyo, hay un porcentaje de materia seca y agua (humedad). La información, resumen, se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Porcentaje de materia seca en kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), según tratamientos.

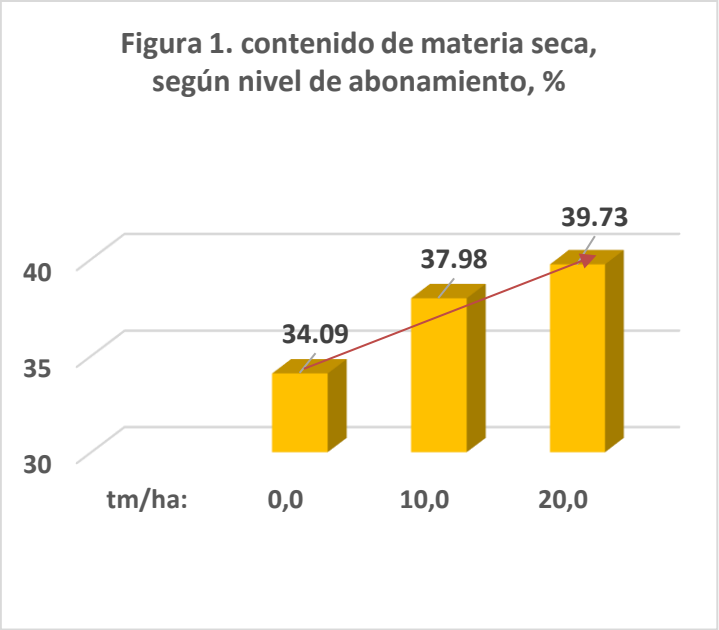
	Abonamiento con estiércol de vacuno			
Periodo:	**0 t/ha**	**10 t/ha**	**20 t/ha**	**Promedio**
	(%)	(%)	(%)	(%)
90 días	27.38	35.38	36.47	**33.08** [a]
120 días	40.79	40.58	43.05	**41.47** [b]
Promedio	**34.09** [a]	**37.98** [a]	**39.76** [a]	**37.28**

a, b_/ Letras exponenciales que indican diferencias estadísticas (p<0.01)

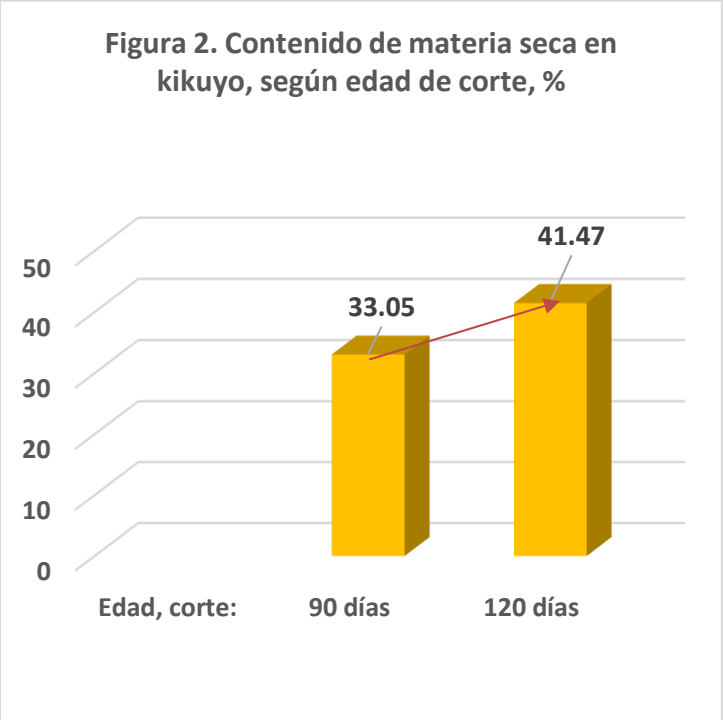
Los datos expuestos permiten determinar ciertas tendencias en el contenido de materia seca del kikuyo. En primer término, el porcentaje de materia seca a los 90 días de edad de corte fue incrementando según el nivel de abonamiento con promedios de 27.38%, 35.38% y 36.47% para los niveles de 0tm/ha, 10tm/ha y 20 tm/ha; con clara diferencia del cultivo sin abono frente a los abonados. Llegando a un promedio de 33.08 % de materia seca, esto indica que en 100 kg de pasto kikuyo; hay 33.08 kg de materia seca y 66.92 kg de agua

Sin embargo, a los 120 días de edad al corte, los cambios de la materia seca no fueron tan notorios como a la edad anterior y se hallaron valores de 40.79%, 40.58% y 43.05% en 0tm/ha, 10tm/ha y 20 tm/ha de abonamiento.

Independiente de la edad al corte, se hallaron contenidos de 34.09%, 37.98% y 39.76% de materia seca en el kikuyo para los tres niveles de abonamiento. Figura 1.



De acuerdo a la edad de corte se determinó contenidos de 33.08% a los 90 días y de 41.47% a los 120 días con una muestra clara de este último con referencia al anterior. Figura 2.



Como es de esperarse la materia seca de la planta se incrementa con la madurez de la misma y ligado a un aumento en la pared celular.

El análisis de varianza (Tabla 1A) determinó que no hubo diferencias estadísticas entre bloques demostrando que los dos lugares no influyeron de manera diferente sobre el contenido de materia seca. No se encontró diferencias estadísticas para niveles de fertilización; pero sí se encontró que difieren ($p<0.01$) entre las dos edades de corte y al no encontrarse diferencias en la interacción de abonamiento por edad de corte, se determina que el efecto es independiente y que el contenido de materia seca en un nivel de abono no está sujeto a la edad de corte o viceversa.

El coeficiente de variabilidad (15.67%) da confiabilidad a los resultados mostrados por estar indicando que las variancias de las medias de tratamientos son homogéneas y brindan confiabilidad a los resultados.

Los valores hallados superan a lo encontrado por Mena (2013) en cuyo estudio cita un valor de 23%, el cual es atribuible a la diferencia de edad de evaluación, que también es corroborado por Naranjo (s.f). Así mismo, se halló valores superiores a la cita de Naranjo (s.f.) debido a que en dicho trabajo se evaluó a edades entre 21 y 63 días. Del mismo modo, superan a lo estipulado por Mejía et al. (2014) quienes con fertilizantes sólidos o líquidos hallaron 23.4% de materia seca, y al de la cita de Martínez et al. (2013) con un valor de 26.41%.

3.2. Altura de planta del kikuyo

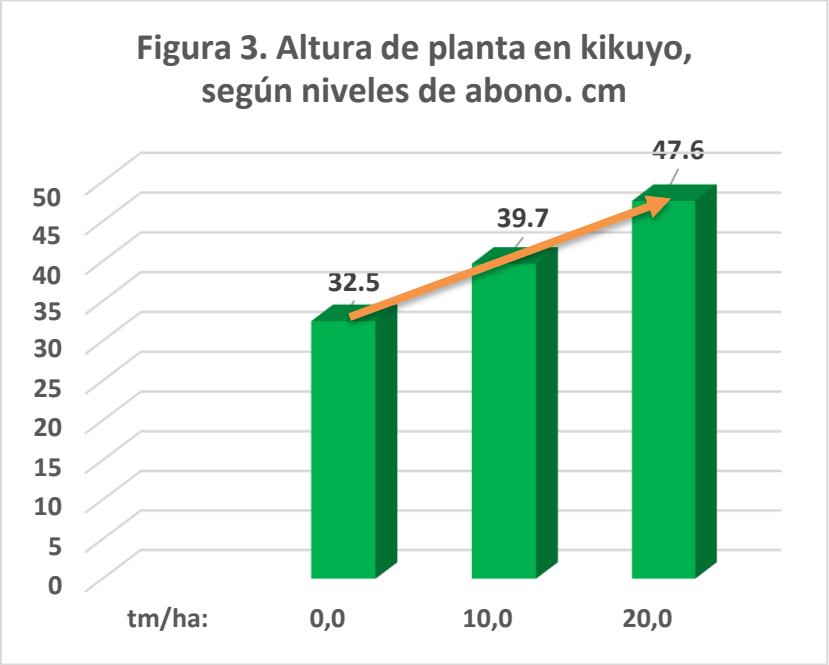
Las distintas mediciones efectuadas en el estudio, se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Altura de planta, cm, en kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), según tratamientos.

	Abonamiento con estiércol de vacuno			
Periodo:	**0 t/ha** (cm)	**10 t/ha** (cm)	**20 t/ha** (cm)	**Promedio** (cm)
90 días	24.00	37.90	39.40	**33,80^{a}**
120 días	41.00	41.50	55.80	**46.10^{b}**
Promedio	**32.58^{c}**	**39.70^{b}**	**47.60^{a}**	

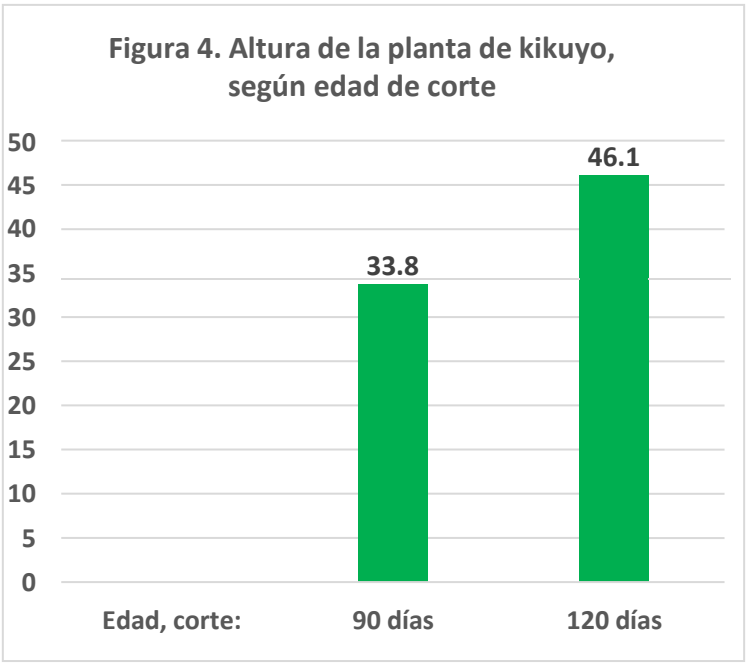
a, b, c_/ Letras exponenciales que indican diferencias estadísticas ($p<0.01$)

La altura de planta mostró ser mayor a partir del tratamiento sin abono (32.58), luego se incrementa con la aplicación de 10 tm/ha (39.70) y siguió aumentando con la aplicación de 20 tm/ha (47.60 cm.). Figura 3.



La tendencia creciente en altura de planta viene a demostrar un efecto positivo del abonamiento sobre esta variable, la misma que es importante al momento de evaluar otra respuesta productiva y que se discute más adelante.

En función a la edad de corte se encontró, para los 90 días, un altura de 33.8 cm y a los 120 días fue de 46.1 cm. Figura 4.



El efecto positivo igualmente se vio reflejado al evaluar la altura de planta en función a la edad con que fue cortado el pasto.

En el análisis de varianza (Tabla 2A), se encontró, en primera instancia un efecto significativo ($p<0.01$) entre bloques y para tratamientos. Al efectuar el desdoblamiento de tratamientos se corrobora que esta diferencia estadística existió para efecto de niveles de abonamiento, para edades de corte y la interacción de ambas y explica que la altura de planta será diferente en cada nivel de fertilización y para cada edad de corte o también explicaría que la altura de planta para cada edad de corte dependerá al nivel de abonamiento que se aplique. Su bajo coeficiente de variabilidad (14.67%) brindan confiabilidad a los resultados al provenir de una información donde la variabilidad es aceptable dentro de los tratamientos.

Dentro de los escasos estudios que evalúan esta variable se encuentra el caso de Mena (2013), quien en fertilizaciones con gallinaza y mezcla química y orgánica, muestra alturas entre 39.62 y 40.94 cm que se pueden considerar muy similares a nuestros hallazgos; pudiendo considerarse muy cercanos a los valores dados por Alayón (2014) donde con aplicaciones de compost y humus menciona alturas 32.04 hasta 33.3 cm

3.3. Número de hojas/tallo

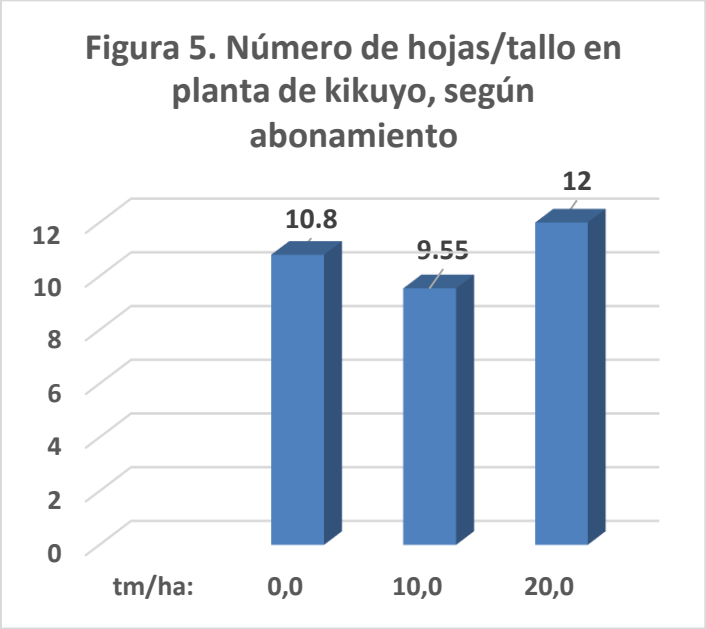
Los datos evaluados se publican en la Tabla 5.

Tabla 5. Número de hojas/tallo en kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), según tratamientos.

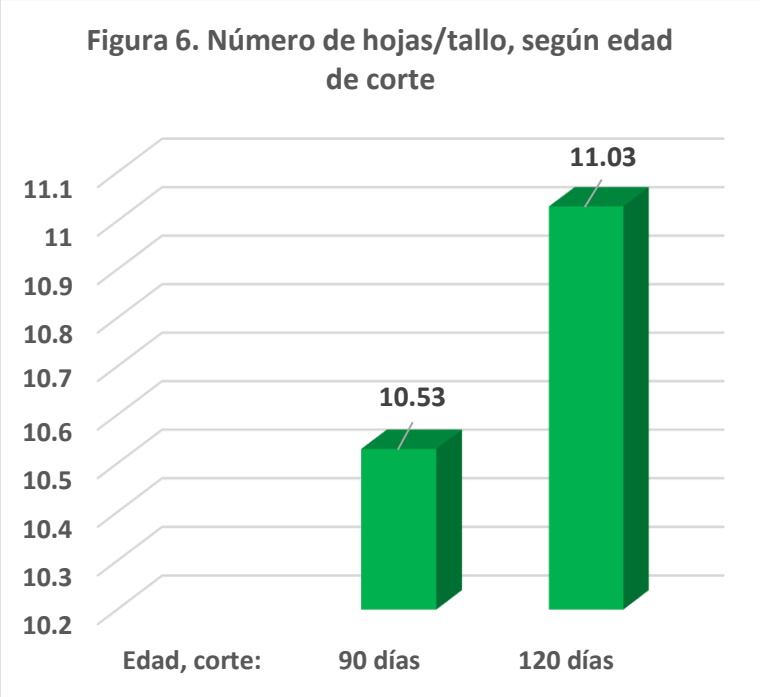
	Abonamiento con estiércol de vacuno			
Periodo:	**0 t/ha** (Hoja/Tallo)	**10 t/ha** (Hoja/Tallo)	**20 t/ha** (Hoja/Tallo)	**Promedio** (Hoja/Tallo)
90 días	10.35	09.25	11.70	**10.53^{b}**
120 días	11.25	09.55	12.30	**11.03^{a}**
Promedio	**10.80^{b}**	**09.55^{c}**	**12.00^{a}**	**10.78**

a, b, c_/ Letras exponenciales que indican diferencias estadísticas ($p<0.01$)

Acerca de la tendencia, no es tan visible como en las anteriores variables evaluadas sí se nota el efecto del mayor nivel de abonamiento (12.00) en comparación con el tratamiento sin abono (10.80 hojas/tallo). Figura 5.



De igual manera se encuentra un mayor número de hojas/tallo en plantas cortadas a los 120 días (11.03) vs. a los 90 días (10.53). Figura 6.



En el análisis de varianza (Tabla 3A), se encuentra diferencias estadísticas ($P<0.01$) entre bloques y entre tratamientos. Así mismo se observó que la variabilidad de

la información fue baja (8.12%) e indica que se trata de un parámetro confiable en los resultados encontrados.

En el desdoblamiento de tratamientos se encontró también que las diferencias estadísticas (P<0.01) son por efecto del nivel de abonamiento, por edad al corte y la interacción de ambos factores.

3.4. Relación Hoja:Tallo

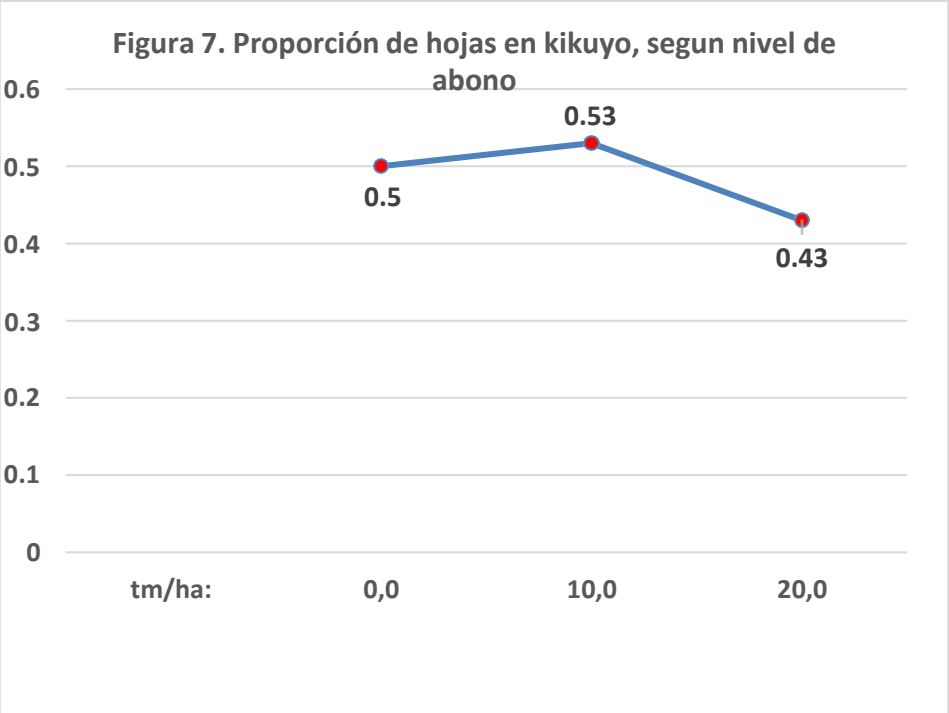
La Tabla 6 contiene la información referente a la proporción de hoja:tallo en una planta de kikuyo.

TAbla 6. Relación hoja:tallo en kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), según tratamientos.

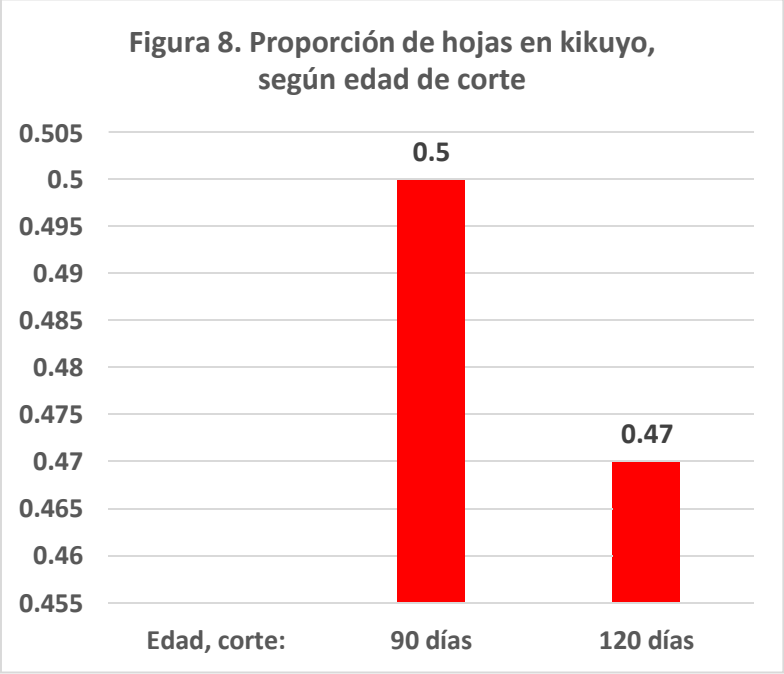
	Abonamiento con estiércol de vacuno			
Periodo:	**0 t/ha** Relación H/T	**10 t/ha** Relación H/T	**20 t/ha** Relación H/T	**Promedio** Relación H/T
90 días	0.51	0.54	0.45	**0.50[a]**
120 días	0.48	0.52	0.40	**0.47[b]**
Promedio	**0.50[ab]**	**0.53[a]**	**0.43[b]**	**0.49**

a, b_/ Letras exponenciales que indican diferencias estadísticas (p<0.01)

En promedio, se alcanza la mejor proporción de hojas, con respecto al tallo, con 10 t/ha de abono (0.53) y una menor proporción de hojas con 20 t/ha de abono; lo que explicaría que a mayor nivel se revierte la proporción por un mayor desarrollo del tallo. Figura 7.



En función a la edad de corte, se observa que a los 90 días hay un equilibrio en la proporción de hoja/tallo (50/50) y que a los 120 días de edad de corte aumenta la proporción de tallos a expensas de una disminución en las hojas. Figura 8.



En el análisis de varianza respectivo (Tabla 4A), se muestra que hay diferencias estadísticas ($P<0.01$) para bloques y tratamientos. Se demostró que el efecto significativo para abono y edad de corte es independiente al no haber interacción

significativa e indica que la mayor o menor proporción de hojas en un nivel de abonamiento no está sujeto a la edad de corte o en forma inverso.

3.5. Rendimientos de forraje verde y materia seca en kikuyo

La información respectiva se encuentra en la Tabla 7.

De la información expuesta, en base a promedios, el rendimiento de materia verde (fresco), fue de 40.424, 67.200, 65.016, 64.368, 82.928 y 132.696 tm/ha, en T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 y T_6, respectivamente; que equivalen a rendimientos en materia seca de 11.007, 23.691, 17.681, 26.498, 33.706 y 55.917 tm/ha. En general se observa que los tratamientos fueron influenciados por el abonamiento y la edad al corte.

Los promedios para los niveles de abonamiento, independiente de la edad de corte, se observaron rendimientos en materia verde de 52.396, 75.064 y 98.856 t/ha y una clara influencia del abonamiento, calculándose que al abonar con 20 t/ha de guano de corral se incrementó el rendimiento en un 88.67% en comparación a la parcela sin abonamiento. En base seca equivalen a rendimientos de 18.753, 28.699 y 36.799 t/ha.

Tabla 7. Rendimientos en materia verde y materia seca en kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), t/ha.

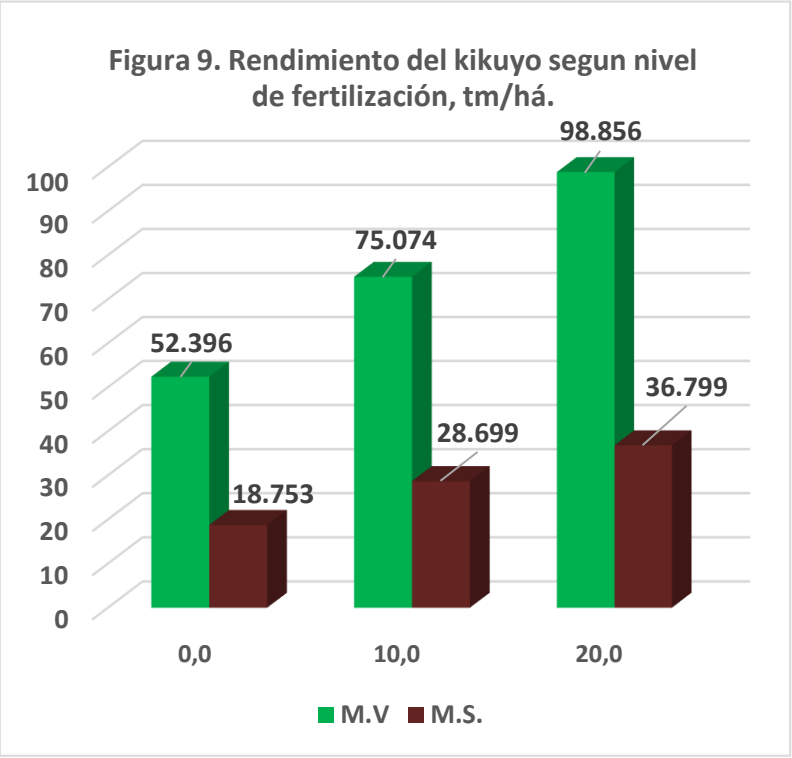
		Abonamiento con estiércol de vacuno					
Edad de corte:		0 t/ha		10 t/ha		20 t/ha	
	Bloque:	MV	MS	MV	MS	MV	MS
		T_1		**T_2**		**T_3**	
	I	42.560	12.057	73.168	24.648	55,360	17.809
90 días							
	II	38.288	9.957	61.232	22.734	74.672	17.553
	Promedio	**40.424**	**11.010**	**67.200**	**23.691**	**65.016**	**17.681**
		T_4		**T_5**		**T_6**	
	I	63.568	27.690	78.928	30.194	79.152	34.750
120 días							
	II	65.168	25.305	86.928	37.218	186.240	77.083
	Promedio	**64.368**	**26.498**	**82.928**	**33.706**	**132.696**	**55.917**

Promedio	**(A)**	**52.396**	**18.753**	**75.064**	**28.699**	**98.856**	**36.799**

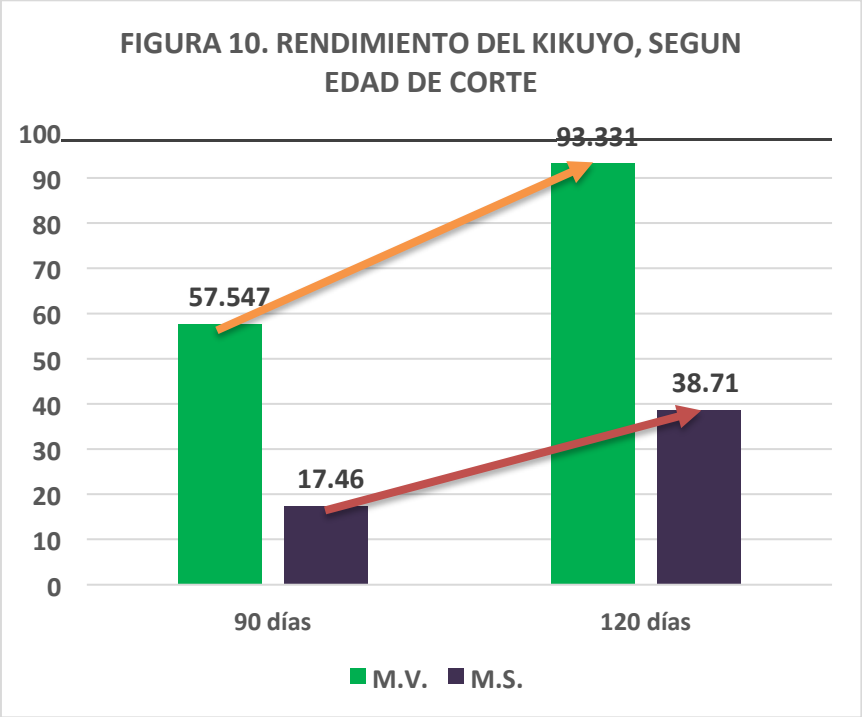
Promedio	**(P)**	**90 días**	**120 días**
	MV:	**57.47 [a]**	**93.331 [b]**
	MS:	**17.460 [a]**	**38.707 [b]**

a, b_/ Letras exponenciales que indican diferencias estadísticas (p<0.01)

El alto rendimiento observado a la edad de 120 días y con el mayor nivel de abono, se justifica por cuanto ambos bloques diferían en sus características de producción de biomasa forrajera y porque transcurrieron cuatro meses para el segundo corte. Figura 9.



Considerando las edades de corte, independiente del nivel de fertilización, se encontraron rendimientos en materia verde y seca de 57.454 con 17.460 a los 90 días de corte y 93.331 con 38.707 tm/há a los 120 días. Figura 10.



En el análisis de varianza para rendimientos de materia verde (Tabla 5A), se encontraron diferencias estadísticas para bloques ($p<0.05$), efecto de niveles de fertilización y de edad de corte ($p<0.01$), pero no para la interacción de los dos factores evaluados. Ello explica que hay un efecto principal del nivel de fertilización o de la edad de corte sobre la producción de biomasa forrajera y que la respuesta en rendimiento en un nivel de fertilización no depende de la edad de corte o viceversa.

Para materia seca (Tabla 6A), estadísticamente se hallaron las mismas tendencias que lo indicado para materia verde.

Estos resultados al ser comparados con la literatura se encuentra que, en materia seca, fueron superados por Carrera (2011), quien cuando evaluó el nivel y la frecuencia de aplicación eficaz de urea, sulfato de amonio y el fertilizante líquido Agronitrógeno, en el kikuyo (7 y 14 días después del corte), y 150, 200 y 250 kg N/ha/año para los fertilizantes sólidos y para el fertilizante líquido (14, 21 y 28 litros de agronitrógeno/ha/año), el fertilizante que mayor rendimiento presentó fue el agronitrógeno con 42.98 t MS/ha/año; sin embargo en otros ensayos se mencionan rendimientos inferiores (9.71, 8.95, 6.81 y 4.69 t MS/ha/corte) referidos por Apraez et al. (2012); a lo indicado por Mena (2013) quien cita un rendimiento entre 1.79 y 2.00 kg MS/m^2 y que está por debajo de nuestros datos (5.75 kg/m^2); también a Mejía et al. (2014),

quienes con un fertilizante químico compuesto (N-P_2O_5-K_2O, 20-5-5), aplicado en dos formas (sólida y líquida), en pasto kikuyo para en el forraje verde (9.5 t ha^{-1} $corte^{-1}$). Además, se supera a los hallazgos de Naranjo (s.f.) que refiere rendimientos entre 1.804, 2.106, 2.379, 2.835, 3.209 y 4.386 kg/m^2 de forraje verde, pero para edades menores.

3.6.Composición química del kikuyo

En la Tabla 8 se exponen los promedios de la composición química del kikuyo, según tratamientos.

Tabla 8. Composición química del kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) según tratamientos

Periodo	Abonamiento con estiércol de vacuno								
	0 t/ha			10 t/ha			20 t/ha		
	Cen. (%)	P.C. (%)	F.C. (%)	Cen. (%)	P.C. (%)	F.C. (%)	Cen. (%)	P.C. (%)	F.C. (%)
90 días	8.97	12.42	21.53	9.09	13.75	22.09	9.28	12.18	21.21
120 días	9.87	13.28	21.62	10.18	13.65	23.92	9.98	12.18	22.75
Prom.	**9.42**	**12.85**	**21.58**	**9.63**	**13.70**	**23.01**	**9.63**	**12.18**	**21.98**

FUENTE: Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de Ingeniería Zootecnia, UNPRG

Químicamente, se observa que, según el nivel de abono, para el contenido proteico, varió desde 12.85% en el testigo, sube con 10 t/ha de abono a 13.70% y luego decrece con 20 t/ha de abono a 12.18%.

Siempre considerando el abono, la fibra cruda fue de 21.58% en el testigo, subió a 23.01% con 10 t/ha de abono y luego decrece a 21.98% con el mayor nivel de guano de corral.

Según la edad de corte, se observaron ligeros incrementos en cenizas (9.11 a 10.01%), en proteína (12.78 a 13.04%) y en fibra (21.61 a 22.76%) a las edades de 90 y 120 días, respectivamente.

Esta información al ser confrontada con Soto et al. (2005), que evaluó edades de corte y niveles de fertilización del kikuyo es superada por dicha fuente en el nivel proteico (alrededor de 19%) aun cuando ello está ligado a una edad menor de corte 30 y 60 días. También es superado ampliamente por Mena (2013) quien indica un 26.66% de proteína cruda; aun cuando el contenido de cenizas es menor en nuestro estudio que fue entre 9 y 10% vs. 15.09% de la citada fuente.

3.7. Correlaciones entre atributos evaluados

La tabla 9 contiene los grados de asociación entre los distintos parámetros que se han evaluado en el estudio.

Tabla 9. Correlaciones simples entre parámetros estudiados

	Materia Seca	Altura Planta	Hojas/Tallo	Hoja:Tallo	Rendimiento Materia Verde	Rendimiento Materia Seca	Cenizas	Proteína	Fibra
%M.S.	**1.00**								
ALT.P.	**0.92**	**1.00**							
H/T	0.38	0.54	**1.00**						
H:T	- 0.49	- 0.68	**- 0.96**	**1.00**					
R.M.V.	**0.78**	**0.94**	0.49	- 0.69	**1.00**				
R.M.S	**0.81**	**0.93**	0.42	- 0.61	**0.98**	**1.00**			
CEN	**0.87**	0.71	0.20	- 0.35	0.66	0.74	**1.00**		
PROT.	0.16	- 0.10	**- 0.79**	**0.77**	- 0.20	- 0.10	0.20	**1.00**	
FIBRA	0.51	0.44	- 0.35	0.11	0.55	0.61	0.72	0.44	**1.00**

Negrita: correlación significativa.

La tabla nos muestra que el contenido de materia seca del kikuyo mostró altos grados de asociación positiva con altura de planta (0.92), rendimiento de materia verde

(0.78), rendimiento de materia seca (0.81) y con el contenido de cenizas (0.87), es decir que ambos aumentarán o disminuirán.

La altura de planta presentó alto grado de asociación positiva con rendimiento de materia verde (0.94) y rendimiento de materia seca (0.93), es decir que ambos si la primera aumenta también aumentarán los rendimientos o viceversa.

El número de hojas/tallo mantuvo una correlación significativa pero negativa con la relación hoja:tallo (-0.96), vale decir que, sí el número de hojas/tallo aumenta disminuirá la relación hoja:tallo, es decir mayor proporción de tallo, lo cual es de esperarse. También se halló una asociación significativa y negativa con la proteína cruda (-0.79) y que explica que sí el número de hojas/tallo aumenta disminuirá la proteína o viceversa.

Contrariamente, hubo una correlación significativa y positiva de la relación hoja:tallo con el contenido proteico, lo cual es de esperarse que a mayor proporción de hojas se obtendrá mayor contenido proteico por cuanto esta fracción es mayor en hojas que en el tallo.

Finalmente, la asociación significativa y positiva, casi total, es la encontrada entre rendimiento de materia verde vs. rendimiento de materia seca (0.98), explicando que una mayor materia verde lleva implícito mayor rendimiento en materia seca.

IV. CONCLUSIONES

Los resultados expuestos y de las condiciones que predominaron a nivel de campo permiten llegar a las siguientes conclusiones:

1. El porcentaje de materia seca del kikuyo con 34.09% en testigo, 37.98% en 10t/ha y 39.76% en 20t/ha; y el análisis estadístico indicó que no es dependiente del nivel de abono aplicado, pero sí está significativamente influenciado por la edad de corte; con 33.08% en 90 días y 41.47% en 120 días.
2. La altura de planta del kikuyo, alcanzó un promedio máximo de 47.60 cm con 20t/ha y estadísticamente indica que es dependiente del nivel de abononamiento y edad de corte con promedio máximo de 46.10 cm y en cada edad está condicionado al nivel de abonamiento; lo que sucede también para el número de hojas/tallo con resultado máximo de 12 h/t en 20t/ha y 11.03 h/t en 120 días.
3. En la relación hoja y tallo con resultado de 0.53, hay una mayor proporción de hojas cuando se abona con 10 t/ha de estiércol de vacuno y 0.50 en 90 días de edad de corte, invirtiéndose con 0.49 que indica mayor proporción de tallo a los 120 días, lo que es de esperarse, este efecto último, por la madures de la planta.
4. El rendimiento de materia verde y materia seca se ven influenciados significativamente con la incorporación de 10 t/ha de estiércol de vacuno al cultivar del kikuyo obteniendo un promedio de 75.064 tMV/ha y 28.699 tMS/ha pero el máximo promedio se dio en la aplicación de 20 t/ha con resultados de 98.856 tMV/ha y 36.799 tMS/ha ; notándose el mismo efecto al aumentar la edad de corte con máxima obtención de 93.331 tMV/ha y 38.707 tMS/ha en corte a los 120 días.
5. El contenido de proteína cruda y fibra cruda no se vieron influenciados por el nivel de fertilización o la edad de corte ya que no hay diferencial estadística significativa en los resultados.
6. La correlación de 0.92 entre el porcentaje de materia seca con la altura de la planta muestran ser significativas y positivas, indicando que a mayor altura de la planta, mayor porcentaje de materia seca; lo que sucede también para los parámetros de altura de planta entre el rendimiento de materia verde con 0.78 y materia seca con 0.81, asimismo la correlación positiva de 0.77 entre contenido de proteína con la relación hoja:tallo. Además se encontró una correlación de -

0.96 significativa y negativa entre el número de hojas/tallo con la relación hoja:tallo indicando que a mayor número de hojas por tallo , mayor relación de hoja:tallo.

V. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones y resultados mostrados se recomienda;

1. Emplear 20 t/ha de guano de corral debidamente compostada, como abono, en cultivares de kikuyo por promover una respuesta favorable en los distintos atributos agronómicos así como promover los mayores rendimientos de materia verde y seca.

2. Comparar otras fuentes orgánicas de disponibilidad en el mercado, y desarrollar la investigación en época de lluvia.

3. Continuar con otros estudios agronómicos del kikuyo por ser la especie forrajera de predominancia en los potreros de la zona en estudio.

BIBLIOGRAFÍA

ALAYÓN, N. 2014. Evaluación de tres bioabonos sobre el desarrollo vegetativo y productivo del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en el municipio de La Calera Departamento de Cundinamarca. Tesis Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Manizales, Colombia. 67 pp.

APRÁEZ, E y A. MONCAYO. 2003. Caracterización agronómica y bromatológica de una pradera de kikuyo (*Cenchrus clandestinus* (Hoechst. ex Chiov.) Morrone) sometida a rehabilitación mediante labranza y fertilización orgánica y/o mineral. *Colombia Lead*. 10: 25 – 35.

BERNAL, J. 2003. Manual de Nutrición y Fertilización de Pastos. Bogotá, Colombia. 94 pp.

BURBANO H. 1989. El suelo. Una visión sobre sus componentes biorgánicos. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño serie de investigación, # 1. p. 447.

CARRERA, I. 2011. Fertilización del kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con tres fuentes nitrogenadas, dos sólidas y una líquida en tres niveles y dos frecuencias, título de Ingeniero Agropecuario, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolqui, Ecuador 97 pp.

CHARLÓN, V., M. GAGGIOTTI y A. CUATRÍN. 2010. Estiércol de Vacas Lecheras. Caracterización del estiércol producido por vacas lecheras. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 30 Supl. I.

CORDERO. A. 2008. Estadística Experimental. Grafipex , Lima, Perú. 324 pp.

CORREA, H., C. PABÓN y J. CARULLA, 2008. "Valor nutricional del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hoechst Ex Chiov) para la producción de leche en Colombia (Una revisión): I - Composición química y digestibilidad ruminal y posruminal. Livestock Research for Rural Development, vol. 20 (4).

CUENCA, L. 2011. Valor nutritivo y digestibilidad de dos gramíneas de clima templado o sierra: kikuyo (P*enisetum clandestinum)* y grama *(Cynodon dactylon)* a tres

edades de cosecha. Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 115 pp.

CRUZ, M. 1986. Abonos orgánicos. Universidad Autónoma de Chapingo. Ed. Imprenta Universitaria. UACH. México. IX. pp: 104-110.

DIEGO, V. 2012. Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos. Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Agropecuarias. http:/dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/TESIS.pdf

ESTRADA, J. 2003. Pastos y forrajes para el trópico colombiano. Manizales: Ed. Universidad de Caldas, Colombia. p 167-188.

FRANCO, V., L. CARDONA y N. MENDOZA. 2012. Pasto kikuyo. Colombia. Disponible en http://publimvz.galeon.com. Revisado 15/10/2017.

FUKUMOTO, G.K., LEE, C.N. 2003. Kikuyu grass for Forage; College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii. LM-5.4. www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/LM-5.pdf

FULKERSON, W., M. REEVES y R. KELLAWAY. 1996. Forage quality of kikuyu (*Pennisetum clandestinum*): the effect of time of defoliation and nitrogen fertilizer application and in comparison with perennial ryegrass (*Lolium perenne*). *Aust J Agr Resour*. 47:1349-1359.

GANDARILLAS, A. ORUÑO, N. SIVILA, R. ALBORNOZ, I. OSWALD, A. PERRY, S. Desarrollo de bioinsumos para la producción sostenible de hortalizas con pequeños agricultores para una soberanía alimentaria en los Andes. Disponible en http://www.fontagro.org/sites/default/files/7075.pdf . Revisado 15/10/2017.

GANDARILLAS, A., R. ALBORNOZ, I. OSWALD y A. PERRY. 2012. Desarrollo de bioinsumos para la producción sostenible de hortalizas con pequeños agricultores para una soberanía alimentaria en los Andes. Disponible en http://www.fontagro.org/sites/default/files/7075.pd. Revisado 16/10/2017.

GARCÍA L., R. 1966. Reduction and chelation of iron as affected by adding organic matter and waterlogging a Sacramento clay soil. Ph. D. Thesis, University of California., Davis., USA.

GÓMEZ, A., A. SILVA, J. JADER y J. ANDRADE. s.f. Producción de materia seca y calidad del pasto kikuyo *P. clandestinum* en diferentes niveles de fertilización nitrogenada y en asocio con aliso alnus acuminata en el trópico alto colombiano, Anais do 1º Simpósio Internacional de Arborização de Pastagens em Regiões Subtropicais. 32:42 pp.

GRIJALVA, J., F. ESPINOSA y M. HIDALGO. 1995. Producción y utilización de pastizales en la región interandina del Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Manual N° 30. Estación Experimental Santa Catalina, Ecuador. 59 pp.

HOLM LG, PLUCKNETT DL, PANCHO JV AND HERBERGER JP. 1977. The world's worst weeds: distribution and biology. *University Press of Hawaii, Honolulu*. p. 609.

IGLESIAS, L. 1994. El estiércol y las prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente. Hoja Divulgadora N° 1. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid, España. 24 pp.

LANG, I., 1985. Land fertility and environmental aspects in Hungary. In: Proc. of 9th World Fertilizer Congress. (ed. E. Welte e I. Szabolcs). Budapest. Vol. 1, p: 35.

LEÓN, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. 517 pp.

LIRA SR. 2007. Fisiología vegetal. 2ª ed. Universidad Autónoma Agraria Antonio Navarro. México; p. 237.

MARAIS, J. 2001. Factors affecting the nutritive value of kikuyu grass (Pennisetum clandestinum)- a review. Tropical Grasslands. Volumen 35, 65-84.

MARTINEZ, R. 2013. Evaluación de cuatro niveles de fertilización foliar 0,75; 1,5; 2,25; y 3,0 lt/ha (40% proteína de pescado) en el valor nutricional del kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) Carchi-Ecuador. Tesis de Ingeniero en Desarrollo Integral

Agropecuario, Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán – Ecuador. 102 pp.

MAYTA, F. s.f. http://www.ujcm.edu.pe/agronomica/ModCultivoManejoPastos.pdf.

MEJÍA, A., R. OCHOA y M. MEDINA. 2014. Efecto de diferentes dosis de fertilizante compuesto en la calidad del pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochst. Ex Chiov.). Pastos y Forrajes vol.37 no.1, Matanzas, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

MENA, M. 2013. Fertilización química y orgánica en la producción de pasto kikuyo *(pennisetum clandestinun)* en el sector Salache cantón Latacunga. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, tesis obtención del título de Ingeniera Agropecuaria, Quevedo – Ecuador. 93 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. INEI, CENAGRO. Cajamarca. Perfil Agropecuario; I: 200 pp.

MOORE, G, SANFORD, P & WILEY, 2006. Perennial pastures for Western Australia, Department of Agriculture and Food Western Australia, Bulletin 4690, Perth.

NARANJO, H. s.f. Evaluación nutricional del pasto kikuyo a diferentes edades de corte. Pastos y Fertilizantes. Despertar Lechero, Colombia. 19 pp.

OBREGO, P. 2001. Preparación de Fertilizantes a partir de Residuos Orgánicos. Ventajas del uso del abono. Disponible en http://bpa.peru-v.com/abono_organico.htm Revisado 16/10/2017.

OSORIO, D. y J. ROLDAN. 2006. Volvamos al Campo. Cultivo de Pastos y Forrajes. Colombia, Grupo Latino LTDA. 104 pp.

PBA para ASOHOFRUCOL. 2007. Informe final del proyecto Convenio TR-577. Bogotá Colombia. p. 80

PROINPA. 2006. Informe anual de Programa. Toralapa. Cochabamba, Bolívia. p.120.

RESTREPO, J. 2002. Fermentados y Biopreparados a base de mierda de vaca. 2002.

RUMBALL, P. 1991. The performance of several sub-tropical grasses in the Northland and Hill Pastures, *NZ J. Agric*.; 34: 375/382.

SKERMAN P.J. and Riveros F. 1990.Tropical grasses. FAO Plant Production and Protection Series. No. 23, FAO, Rome. Disponible en http://books.google.com/books?id=tCydcW6MK60C. Revisado 16/10/2017.

SOTO, C., A. VALENCIA, R. GALVIS y H. 2005. Efecto de la edad de corte y del nivel de fertilización nitrogenada sobre el valor energético y proteico del pasto kikuyo *(Pennisetum clandestinum).* Rev Col Cienc Pec Vol. 18 (1): 17 – 26 p

TAMHANE, R., D. MOTIRAMANI, Y. BALI, y R. DOANAHUE. 1983. Suelos su química y fertilidad en zonas tropicales. 3a. Impresión. Editorial Diana, S.A. México. 11: 254.

VELA, J. y JIMENEZ. 2009. Caracterización de la dinámica de producción de materia seca del kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) asociado con árboles y en pastoreo para producción de leche en el trópico colombiano. *Revista Ciencia Animal* 2:27-40.

VIVAS, V. 2012. Abonos orgánicos. 2012. Disponible en http://colombia.acambiode.com/distribucion-abonos-organicos-tprd_605.html

ANEXOS

Tabla 1A. Análisis de varianza para contenido de materia seca parcial

FUENTES DE VARIABILIDAD	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	C. M.	Fc	Ft $_{0.01}$
Bloques	17.1120	1	17.11	0.52	N S
Tratamientos	952.1687	5	190.43	5.79	* *
Efecto de abono (A)	202.0170	2	101.01	3.07	N S
Efecto de edad (E)	634.5361	1	634.54	19.29	* *
Interacción A x E	115.6156	2	57.81	1.76	N S
Error Experimental	953.8404	29	32.89	---	
TOTAL	1923.1211	35			

C.V.: 15.39%

Tabla 2A. Análisis de varianza para altura de planta

FUENTES DE VARIABILIDAD	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	C. M.	Fc	Ft $_{0.01}$
Bloques	2439.008	1	2439.0	21.6	* *
Tratamientos	10255.004	5	2051.0	18.1	* *
Efecto de abono (A)	4576.726	2	2288.4	20.2	* *
Efecto de edad (E)	4543.621	1	4543.6	40.2	* *
Interacción A x B	1135.257	2	567.6	5.0	* *
Error Experimental	12783.407	113	113.13	---	
TOTAL	25477.419	119			

C.V.: 14.67%

Tabla 3A. Análisis de varianza para número de hojas/tallo

FUENTES DE VARIABILIDAD	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	C. M.	Fc	Ft $_{0.01}$
Bloques	70.53	1	70.53	91.6	* *
Tratamientos	126.90	5	25.38	33.0	* *
Efecto de abono (A)	115.20	2	57.60	74.8	* *
Efecto de edad (E)	7.60	1	7.60	9.9	* *
Interacción A x B	4.20	2	2.10	2.7	N S
Error Experimental	86.77	113	0.77	---	
TOTAL	284.20	119			

C.V.: 8.12%

Tabla 4A. Análisis de varianza para relación Hoja:Tallo

FUENTES DE VARIABILIDAD	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	C. M.	Fc	Ft $_{0.01}$
Bloques	0.0891	1	0.089	8.1	* *
Tratamientos	0.2749	5	0.055	5.0	* *
Efecto de abono (A)	0.2311	2	0.116	10.5	* *
Efecto de edad (E)	0.0371	1	0.037	3.37	* *
Interacción A x B	0.0067	2	0.003	0.31	N S
Error Experimental	1.2263	113	0.011	---	
TOTAL	1.5903	119			

C.V.: 21.85%

Tabla 5A. Análisis de varianza para rendimiento de materia verde

FUENTES DE VARIABILIDAD	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	C. M.	Fc	Ft $_{0.01}$
Bloques	140375.11	1	140375.1	4.69	* *
Tratamientos	1140286.22	5	228057.2	6.53	* *
Efecto de abono (A)	506444.22	2	253222.1	8.47	* *
Efecto de edad (E)	450688.44	1	450688.4	15.07	* *
Interacción A x B	183153.56	2	91576.8	3.06	N S
Error Experimental	867120.67	29	29900.7	---	
TOTAL	2147782.67	35			

C.V.: 39.90%

Tabla 6A. Análisis de varianza para rendimiento de materia seca

FUENTES DE VARIABILIDAD	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	C. M.	Fc	Ft $_{0.01}$
Bloques	30185.009	1	30185.0	5.27	* *
Tratamientos	264130.768	5	52826.2	9.23	* *
Efecto de abono (A)	106524.254	2	53262.1	9.31	* *
Efecto de edad (E)	127607.320	1	127607.3	22.3	* *
Interacción A x B	29999.164	2	14999.6	2.62	N S
Error Experimental	165974.146	29	5723.3	---	
TOTAL	460289.923	35			

C.V.: 41.50%

FOTO N°1. Toma de muestras para el análisis de suelo.

FOTO N°2. Corte y nivelación de campo definitivo.

FOTO N°3. Limpieza con rastrillo de campo definitivo.

FOTO N°4. Cerco de protección en el terreno de estudio.

FOTO N°5. Cerco de protección en el terreno de estudio.

FOTO N°6. Cerco de protección en el terreno de estudio.

FOTO N°7. Identificación del terreno de estudio.

FOTO N°8. Alineamientos de separación para tratamientos.

FOTO N°9. Separación por tratamientos.

FOTO N°10. Estiércol bovino para aplicación.

FOTO N°11. Cantidad de estiércol por tratamiento.

FOTO N°12. Observación de crecimiento del Kikuyo.

FOTO N°13. Observación de crecimiento del Kikuyo.

FOTO N°14. Observación de crecimiento del Kikuyo.

FOTO N°15. Medición de altura de planta del kikuyo.

FOTO N°16. Medición de altura de planta por tratamiento.

FOTO N°17.Toma de muestra de forraje verde.

FOTO N°18. Muestra de forraje verde por tratamiento.

FOTO N°19.Toma de muestra de forraje verde.

FOTO N°20.Muestra de forraje verde por tratamiento.

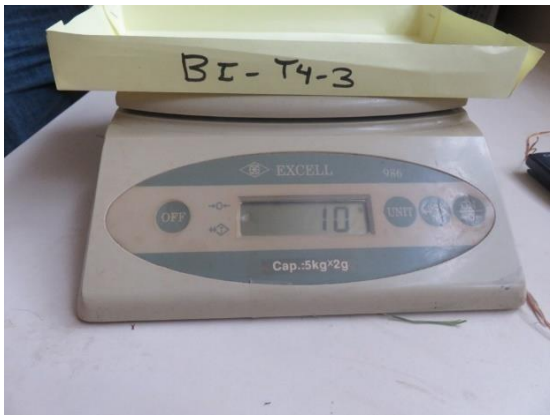


FOTO N°21. Identificación por muestras y balanza analítica.

FOTO N°22. Obtención del peso de forraje verde.

FOTO N°23. Peso de forraje verde por tratamiento.

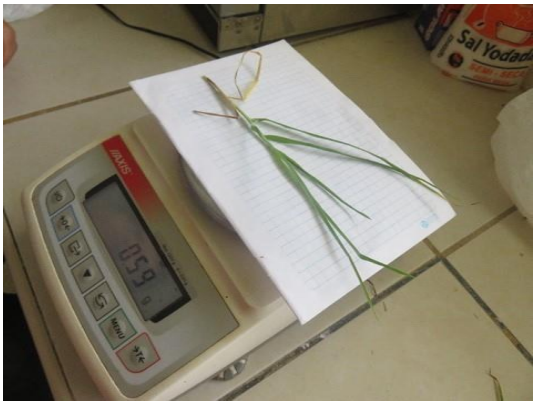


FOTO N°24. Obtención del peso de forraje verde.

FOTO N°25. Obtención del peso de materia seca.

FOTO N°26. Materia seca de forraje por tratamiento

FOTO N°27.Peso de materia seca, por tratamiento.

FOTO N°28.Peso de materia seca, por tratamiento.

Efecto del estiércol bovino y edad de corte sobre parámetros agronómicos y composición química del kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochst . Ex Chiov)

Por Johanna Jannet Fernández Navarro

Nombre del archivo: TESIS._YOHANNA_F.N._KIKUYO._copiecita.docx

Total de palabras; : 11,720

Total de caracteres : 62,715

Fecha de entrega : 16-sept.-2021 10:47a. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega:1649945261

M.Sc. Zeña Callacná, Jorge

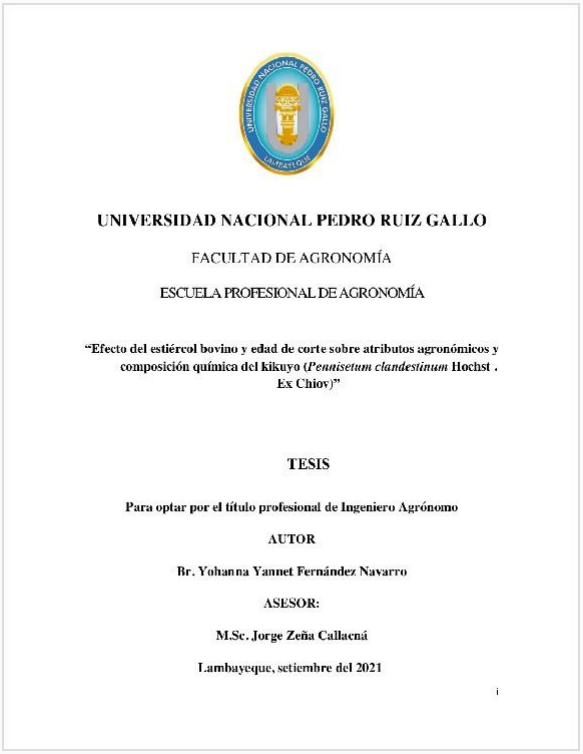
Asesor

Recibo digital

Este recibo confirma quesu trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Johanna Jannet Fernández Navarro
Título del ejercicio:	TESIS YJFN2021
Título de la entrega:	TESIS JOHANNA JANNET F.N.
Nombre del archivo:	TESIS._YOHANNA_F.N._KIKUYO._copiecita.docx
Tamaño del archivo:	236.29K
Total páginas:	57
Total de palabras:	11,720
Total de caracteres:	62,715
Fecha de entrega:	16-sept.-2021 10:47a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre…	1649945261



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

"Efecto del estiércol bovino y edad de corte sobre atributos agronómicos y composición química del kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst . Ex Chiov)"

TESIS

Para optar por el título profesional de Ingeniero Agrónomo

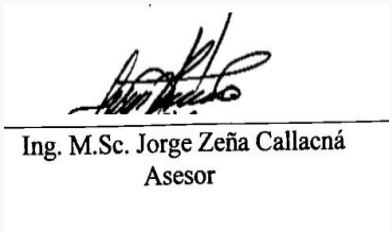
AUTOR

Br. Yohanna Yannet Fernández Navarro

ASESOR:

M.Sc. Jorge Zeña Callacná

Lambayeque, setiembre del 2021



Ing. M.Sc. Jorge Zeña Callacná
Asesor

Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.

TESIS JOHANNA JANNET F.N.

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%	18%	0%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	2%
2	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	2%
3	repositorio.udea.edu.co Fuente de Internet	2%
4	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	1%
5	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	1%
7	recursosbiblio.url.edu.gt Fuente de Internet	1%
8	scielo.sld.cu Fuente de Internet	1%
9	bibliotecas.unsa.edu.pe Fuente de Internet	

Ing. M.Sc. Jorge Zeña Callacná
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N° 006-2023-UI-VIRTUAL-FAG

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

HACE CONSTAR:

Que, el bachiller **FERNÁNDEZ NAVARRO YOHANNA YANET** de la Escuela Profesional de Agronomía, ha cumplido con presentar la SIMILITUD DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS (TURNITIN); como requisito indispensable para la sustentación de Tesis según detalle:

Título de la Tesis: ***"Efecto del estiércol bovino y edad de corte sobre parámetros agronómicos y composición química del kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochst . Ex Chiov)".***

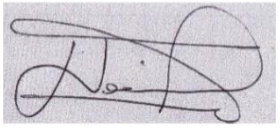
Índice de similitud: 18%

Asesor: Ing. M. Sc. Jorge Zeña Callacna

Se expide la presente para la tramitación del Título Profesional; dispuesto en la Directiva para la evaluación de originalidad de los documentos académicos, de investigación formativa y para la Obtención de Grados y Títulos de la UNPRG.

Lambayeque, 08 de marzo del 2023.

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIDAD DE INVESTIGACION



DR. JOSE AVERCIO NECIOSUP GALLARDO
Director

JANG/mma
c.c. Archivo