



**FACULTAD DE ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**

TESIS

**“PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE PASTO DE CORTE KING GRASS
MORADO (*Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides*) EN EL
CIEY-UNAP CARRETERA YURIMAGUAS TARAPOTO”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:
PITER SAAVEDRA SALAS**

**ASESOR:
Ing. WILDER MACEDO CÓRDOVA, MSc.**

YURIMAGUAS, PERÚ

2023



UNAP

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Escuela de Formación Profesional
Facultad de Zootecnia



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N.º 02- DEFP-FZ-UNAP-2023

En Yurimaguas, en el salón de exposición de la Facultad de Zootecnia, a los veintinueve días del mes de agosto del 2023, a horas 16:10 p.m.; se dio inicio a la sustentación pública de la tesis titulada: **"PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE PASTO DE CORTE KING GRASS MORADO (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) EN EL CIEY-UNAP CARRETERA YURIMAGUAS TARAPOTO", EN YURIMAGUAS, aprobado con Resolución Decanal N° 054-2023-FZ-UNAP, presentada por el Bachiller PITER SAAVEDRA SALAS, para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.**

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 042-2022-FZ-UNAP de fecha 3 de octubre de 2022 está integrado por:

- Presidente: Ing. Lourdes Mariella van Heurck de Romero, M.Sc.
- Miembro: Ing. Aldi Alida Guerra Teixeira, Ph. D.
- Miembro: Ing. Segundo Saúl Tello Sandoval, Mg.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

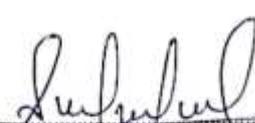
El jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública de la Tesis ha sido: APROBADA con la calificación BUENA (16)

Estando el bachiller apto para obtener el Título profesional de INGENIERO ZOOTECNISTA.

Siendo las 5:20 p.m. se dió por terminado el acto ACADEMICO


 Ing. LOURDES MARIELLA VAN HEURCK DE ROMERO, M.Sc.
 CIP N° 35133
 Presidente


 Ing. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA, Ph. D.
 CIP N° 39841
 Miembro


 Ing. SEGUNDO SAÚL TELLO SANDOVAL, Mg.
 CIP N° 17329
 Miembro


 Ing. WILDER MACEDO CORDOVA, M.Sc.
 CIP 106320
 Asesor

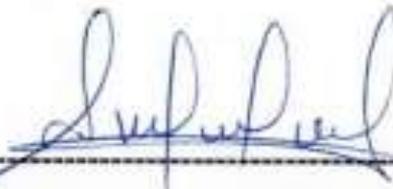
JURADO CALIFICADOR



ING. LOURDES MARIELLA VAN HEURCK DE ROMERO, MSc

Presidenta

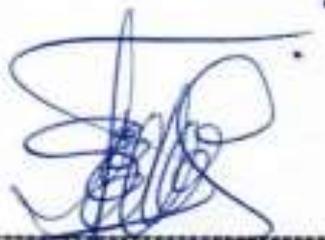
CIP N° 35133



ING. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA, PhD.

Miembro

CIP N° 39841



ING. SEGUNDO SAÚL TELLO SANDOVAL, Mg.

Miembro

CIP N° 17329



ING. WILDER MACEDO CÓRDOVA, MSc.

Asesor

CIP N° 106320

NOMBRE DEL TRABAJO

FZ_TESIS_SAAVEDRA SALAS.pdf

AUTOR

PITER SAAVEDRA SALAS

RECuento DE PALABRAS

8797 Words

RECuento DE CARACTERES

40977 Characters

RECuento DE PÁGINAS

44 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

359.5KB

FECHA DE ENTREGA

Nov 3, 2023 1:33 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 3, 2023 1:34 PM GMT-5

● 18% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DEDICATORIA

A mis padres, Hilmer Salas Vásquez y Reynaldo Saavedra Bartra, por sus consejos y enseñanzas para hacer de mí una mejor persona de bien ante la sociedad.

A mis hermanos, Reynaldo, Carlos, Gerson, Shirley, Laura, Marguith y Ruth, por el apoyo moral para culminar mis estudios superiores.

A mi hija Mía Antonella y mi cónyuge María Ramírez, por apoyarme y darme fortaleza para seguir este camino de superación y ser mi soporte e inspiración para superar los obstáculos.

A mis amigos que de una u otra manera han contribuido para lograr mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – Facultad de Zootecnia, por acogerme en sus aulas y brindar nuevos conocimientos científicos.

Al Ing. MSc. Wilder Macedo Córdova, por el asesoramiento científico en la conducción del trabajo de investigación y apoyo incondicional en el desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

A los miembros integrantes del jurado, por sus orientaciones y valiosos consejos.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO CALIFICADOR	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: MARCO TEORICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	5
1.3. Definición de términos	10
CAPITULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES	13
2.1. Formulación de la hipótesis	13
2.2. Variables y su operacionalización	13
CAPITULO III: METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Diseño muestral	16
3.3. Procedimiento de recolección de datos	18
3.4. Procesamiento y análisis de datos	20
3.5. Aspectos éticos	20
CAPITULO IV: RESULTADOS	21
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	33
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	40
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	41
CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	42
ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla	1 Composición química del estiércol.	6
Tabla	2 Contenido nutricional del estiércol de cuy y de otras especies (en gramos por cada 100 gramos de excretas)	8
Tabla	3 Composición media en N, P ₂ O ₅ y K ₂ O de los distintos tipos de estiércol.	9
Tabla	4 Dosis de abonos aplicado por tratamiento.	18
Tabla	5 Efecto de los abonos compostados en la altura del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días	21
Tabla	6 Efecto de los abonos compostados en la altura del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días.	22
Tabla	7 Efecto de los abonos compostados en el número de macollos del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días	23
Tabla	8 Efecto de los abonos compostados en el número de macollos del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días.	24
Tabla	9 Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Verde de <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días.	25
Tabla	10 Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Verde de <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días	26
Tabla	11 Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Seca de <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días	27
Tabla	12 Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Seca de <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días.	28

Tabla	13	Efecto de los abonos compostados en el % de Proteína del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días.	29
Tabla	14	Efecto de los abonos compostados en el % de Proteína del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días	30
Tabla	15	Efecto de los abonos compostados en el % de Fibra del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días.	31
Tabla	16	Efecto de los abonos compostados en el % de Fibra del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días	32
Tabla	17	Análisis de altura de planta a los 45 días del corte de nivelación	51
Tabla	18	Análisis de altura de planta a los 60 días del corte de nivelación.	51
Tabla	19	Análisis del macollamiento de planta a los 45 días del corte de	51
Tabla	20	Análisis del macollamiento de planta a los 60 días del corte de nivelación.	52
Tabla	21	Análisis de la producción de materia verde a los 45 días del corte de nivelación	52
Tabla	22	Análisis de la producción de materia verde a los 60 días del corte de nivelación.	52
Tabla	23	Análisis de la producción de materia seca a los 45 días del corte de nivelación.	53
Tabla	24	Análisis de la producción de materia seca a los 60 días del corte de nivelación.	53
Tabla	25	Análisis del porcentaje de proteína a los 45 días del corte de nivelación.	53
Tabla	26	Análisis del porcentaje de proteína a los 60 días del corte de nivelación.	54

Tabla	27	Análisis del porcentaje de fibra a los 45 días del corte de nivelación.	54
Tabla	28	Análisis del porcentaje de fibra a los 60 días del corte de nivelación.	54
Tabla	29	Resultado de análisis del porcentaje proteína y fibra del pasto King gras morando a los 45 días del corte de nivelación	55
Tabla	30	Resultado de análisis del porcentaje proteína y fibra del pasto King gras morando a los 60 días del corte de nivelación.	56

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura	1 Distribución de unidades experimentales en campo	17
Figura	2 Efecto de los abonos compostados en la altura del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días.	21
Figura	3 Efecto de los abonos compostados en la altura del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días.	22
Figura	4 Efecto de los abonos compostados en el número de macollos del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días.	23
Figura	5 Efecto de los abonos compostados en el número de macollos del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días.	24
Figura	6 Efecto de los abonos compostados en el número de macollos del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días.	25
Figura	7 Efecto de los abonos compostados en el número de macollos del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días.	26
Figura	8 Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Seca de <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días	27
Figura	9 Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Seca de <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días	28
Figura	10 Efecto de los abonos compostados en él % de Proteína del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días.	29
Figura	11 Efecto de los abonos compostados en él % de Proteína del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 60 días.	30

Figura 12	Efecto de los abonos compostados en el % de Fibra del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días.	31
Figura 13	Efecto de los abonos compostados en el % de Fibra del <i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i> , a los 45 días.	32
Figura 14	Delimitación de parcelas experimentales	57
Figura 15	Aplicación de abonos compostados al voleo a parcelas experimentales	57
Figura 16	Siembra del pasto King grass morado	58
Figura 17	Distribución de semilla vegetativa del pasto King grass morado en parcela experimental	58
Figura 18	Pasto King grass morado en crecimiento	59
Figura 19	Evaluación del Pasto King grass morado	59
Figura 20	Corte de nivelación del Pasto King grass morado	60
Figura 21	Parcelas experimentales después del corte de nivelación	60
Figura 22	Medición de la altura del Pasto King grass morado	61
Figura 23	Conteo del número de macollos del Pasto King grass morado	61
Figura 24	Muestreo de materia verde del Pasto King grass morado	62
Figura 25	Determinación del peso de materia verde del Pasto King grass morado.	62
Figura 26	Determinación del peso de la materia seca del Pasto King grass morado.	63
Figura 27	Preparación de muestras del Pasto King grass morado, para la realización del análisis bromatológico (% de proteína y fibra).	63

RESUMEN

La investigación se realizó en el CIEY, Km 17-UNAP carretera Yurimaguas - Tarapoto, con el objeto de evaluar parámetros agronómicos y productivos del pasto morado; los tratamientos en estudios fueron: T1 tierra negra, T2 compostaje de vacaza; T3 compostaje de ovinaza y T4 compostaje de cuyaza; con dosis de 30 Tn/Ha, por cada tratamiento 15 kg/5m². Se evaluó altura de planta, macollamiento, materia verde, materia seca, % de proteína y fibra; el diseño estadístico empleado fue Bloques Completamente al Azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones; los resultados fueron sometidos a la prueba Tukey con 5% de error. Las evaluaciones se realizaron a los 45 y 60 días del corte de nivelación; la altura y macollamiento en las dos evaluaciones no se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos; asimismo ocurrió con la materia verde, siendo numéricamente mayor el T4 43 Tn/Ha y T3 68 Tn/Ha respecto al tiempo de corte; en la materia seca tampoco se encontró diferencias estadísticas, siendo mayor T4 6.55 Tn/Ha. y T3 15.20 Tn/Ha relacionado al tiempo de corte. El % de proteína en el primer corte no hubo diferencias estadísticas; en el segundo corte sí se encontró. El % de fibra a los 45 días no mostró diferencias estadísticas, a los 60 días el T1 respecto al T2, T3 y T4 mostró diferencias. Estos resultados obtenidos indican que, usando abonos orgánicos compostados, se mejora la producción forrajera disponible para el ganado, sin contaminar el medio ambiente.

Palabras claves: Abono orgánico compostado, materia verde, materia seca, macollo.

ABSTRACT

The research was carried out at the CIEY, Km 17-UNAP Yurimaguas-Tarapoto highway, in order to evaluate agronomic and productive parameters of purple grass; the treatments in studies were: T1 black earth, T2 cow composting; T3 sheep composting and T4 cuyaza composting; with doses of 30 Tn/Ha, for each treatment 15 kg/5m². Plant height, tillering, green matter, dry matter, % protein and fiber were evaluated; the statistical design used was Completely Random Blocks with 4 treatments and 4 repetitions; the results were subjected to the Tukey test with 5% error. The evaluations were carried out 45 and 60 days after the leveling cut; the height and tillering in the two evaluations did not find statistical differences between treatments; it also occurred with the green matter, being numerically higher the T4 43 Tn/Ha and T3 68 Tn/Ha with respect to the cutting time; neither were statistical differences found in dry matter, being higher T4 6.55 Tn/Ha. and T3 15.20 Tn/Ha related to cutting time. The % of protein in the first cut did not show statistical differences; in the second cut it was found. The % of fiber at 45 days did not show statistical differences, at 60 days T1 compared to T2, T3 and T4 showed differences. These results obtained indicate that, using composted organic fertilizers, the forage production available for livestock is improved, without contaminating the environment.

Keywords: Composted organic fertilizer, green matter, dry matter, tiller

INTRODUCCIÓN

La ganadería practicada en la amazonía peruana, en su mayoría se basa en un sistema de crianza extensiva, sin considerar la carga animal, tipo de pasto, tamaño de potrero o disponibilidad de forraje. Un 85% de la actividad ganadera es realizada sobre el pasto natural “torourco” compuesta por variedades de *Paspalum conjugatum*, *Paspalum notatum*, *Paspalum virgatum* y *Homolepis aturensis*, estos pastos ofrecen poca producción de forraje para la alimentación del ganado, baja resiliencia a la carga animal, lo cual conlleva a la degradación física, química y biológica del suelo. Los pastos que se introducen en nuestra zona pueden llegar a tener alto rendimiento forrajero de calidad, por el registro de altas precipitaciones y luminosidad, pero lo que limita mayormente la producción es la baja fertilidad y acidez de nuestros suelos. Mediante el uso de abonos orgánicos compostados de animales de granja: vacuno, búfalos, ovinos, cuyes, cerdos, aves, etc. se puede mejorar el rendimiento y calidad nutricional de los pastos, así como también las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos. Una opción para mejorar la nutrición de los animales, es el uso de pastos de corte, en donde la pérdida de energía por alimentación de los animales, sería mínima e incrementa su productividad, mejorando así los ingresos económicos del productor. Esta tecnología permite usar espacios pequeños para la instalación del pasto morado (*Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides*), que es una especie que se adapta bien a estas condiciones de trópico, ofreciendo altos rendimientos en materia verde y materia seca. Como beneficiarios directos del proyecto se encuentran los pequeños y medianos productores agropecuarios de la ciudad de Yurimaguas y zonas aledañas a la Provincia

de alto Amazonas; como beneficiarios indirectos está el equipo de investigación y quienes conforman la Facultad de Zootecnia, estudiantes y docentes que podrán poner en práctica los conocimientos que se generaron en el presente estudio.

Esta investigación busca aprovechar eficientemente el estiércol compostado del ganado vacuno, ovino y cuyes, para aumentar los rendimientos en calidad y cantidad de materia verde y materia seca para el ganado; en tal sentido el objetivo de esta investigación es ver el efecto de los abonos orgánicos compostados en la producción del pasto morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) en el trópico húmedo de Alto Amazonas.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Márquez (2019) desarrolló una investigación utilizando un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), de 4 tratamientos y 4 repeticiones, a una significancia del 0.05; obteniendo los siguientes resultados. Respecto a la producción de materia verde (MV), el T3 (cuyaza) obtuvo 29.875 t/ha, seguido del T1 (Vacaza): 27.125 t/ha; el T2 (Pollinaza): 24.875 t/ha y el T0 (Sin abono): 8.500 t/ha, sin encontrar diferencias significativas entre tratamientos con abonos orgánicos, pero si hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre estos y el testigo. En cuanto a la producción de materia seca el T3 (Cuyaza): 4506.4; T2 (Pollinaza): 3882.75; T1 (vacaza): 3753.03, tuvieron los mayores valores en relación al T0: 1590.175 Kg de materia seca/ha (MS). Habiendo diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos con abono orgánico y el testigo.

Alarcón (2016) en su experimento, usando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), en donde determinó el “efecto de la aplicación de abono orgánico de cuyaza compostado y sin compostar en la producción del pasto King grass morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*), en Tingo María”; observó que el T1 con abono orgánico compostado, alcanzó una altura de 162.27 cm a la semana diez con una mayor producción en MV y MS con medias de 61.38 t ha⁻¹ y 12.16 t ha⁻¹ respectivamente.

Vega (2016) estudiando el efecto del estiércol descompuesto de vacuno en el rendimiento de Maralfalfa y King grass morado, a una dosis 30 t/ha, encontró que la altura de Maralfalfa fue 2.28 m. con un rendimiento en MV de 57,56 t/ha, estos valores superaron a los obtenidos por el King grass morado en ambos casos.

Ccori (2014) en su trabajo de investigación evaluó la producción de dos variedades de Pennisetum (King grass morado y Maralfalfa) con fertilización mixta (orgánico e inorgánico), en cuatro tratamientos. El mejor efecto mostró el tratamiento T3 a la semana 8 (Maralfalfa con fertilización mixta), tanto en altura, MV y MS con medias de 206.00 cm; 77.25 t ha⁻¹ y 23.37 t ha⁻¹ respectivamente; respecto al costo de producción por kg de forraje, fertilización mixta obtuvo S/. 0.10. Mientras que el T2 (King grass sin fertilización mixta) en altura, MV y MS obtuvo 157.13 ± 3.91 cm; 70.94 t ha⁻¹ y 17.49 t ha⁻¹ respectivamente.

Pérez (2015) realizó un estudio, en donde evaluó la dosis adecuada de microorganismos eficientes (ME) mediante el uso de líquido ruminal y cuyaza, utilizando los siguientes tratamientos: T0= sin abono ni ME, T1= abono sin ME, T2= cuyaza + 40 l ha⁻¹ de ME, T3= cuyaza + 80 l ha⁻¹ de ME y T4= cuyaza + 120 l ha⁻¹ de ME. No encontrando efecto ($p > 0.05$) en las distintas dosis de aplicación de ME en relación a la altura y hoja – tallo; resultando significativo ($p < 0.05$) a dosis de aplicación de ME (40, 80 y 120 l ha⁻¹) en relación al que no recibió ME (testigo y 0 l ha⁻¹ de ME) sobre la MV (85.42, 84.75, 82.25 t ha⁻¹

¹ respectivamente) y MS (17.36, 15.73, 15.22 t ha⁻¹ respectivamente). En cuanto al costo fue de 0.06 S/. kg⁻¹/MV.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Características de los abonos orgánicos

Chiriboca *et al* (2015) indicaron que los abonos orgánicos son ricos en compuestos orgánicos, energía y microorganismos, pero deficientes en macro y micro nutrientes; estos abonos se producen por la descomposición y mineralización de sustancias orgánicas (estiércoles, desperdicios de cocina, materia verde incorporado al suelo) que son utilizados en tierras de cultivos para activar y aumentar la actividad microbiana del suelo.

Román *et al* (2013) consideran que existen dos tipos de abonos orgánicos (líquidos y sólidos) que se aplican directamente o procesados (compostados). Cuando la labranza de los suelos es continua se consumen los nutrientes continuamente, por lo que es importante reponer los nutrientes perdidos y así recuperar las características físicas, químicas y biológicas de los suelos.

Silva *et al* (2008) dice que el compost es una mezcla de subproductos vegetales y animales, que se descompone de forma natural, bajo determinadas condiciones de temperatura, humedad y la relación carbono-nitrógeno; por acción de los microorganismos, esta degradación se completa al cabo de dos a tres meses; caracterizándose este abono por su facilidad de preparación (materia prima disponible), aplicación y como mejorador de las propiedades físicas y químicas del suelo. El sitio donde se realice el

compostaje tiene que contar con un techo que brinde protección contra la lluvia, el viento y el sol; se recomienda elegir una ubicación con sombra parcial, cercana a materiales e insumos para compostaje, cercana al cultivo a fertilizar y con abundante agua.

Estiércol

Oliveira (2010) manifiesta que el estiércol es el excremento de animales como resultado del proceso de digestión de la dieta alimenticia que ingieren; generalmente entre 60 y el 80% de lo que ingiere lo excreta en forma de heces.

Fernández *et al* (2010) Sostiene que los animales revierten el 73 % de N, 88 % de P, 80 % de K y el 86 % de Ca. en forma de estiércol. Estas cantidades muestra la importancia del estiércol como fertilizante y devolverlas a las pasturas directamente a través del pastoreo o trasladarlos desde los establos. En la tabla 1, se muestra la composición química del estiércol, de acuerdo (Serpar 2004).

Tabla 1. Composición química del estiércol.

Especie	Materia Seca	N %	P₂O₅ %	K₂O %	CaO %	MgO %	SO₄ %
Vacunos (f)	6	0,29	0,17	0,10	0,35	0,13	0,04
Vacunos (s)	16	0,58	0,01	0,49	0,01	0,04	0,13
Ovejas (f)	13	0,55	0,01	0,15	0,46	0,15	0,16
Ovejas (s)	35	1,95	0,31	1,26	1,16	0,34	0,34
Cuyes (f)	14	0,60	0,03	0,18	0,55	0,18	0,10
Gallina (s)	47	6,11	5,21	3,20	s.i.	s.i.	s.i.

Fuente: Serpar (2012)

(f) fresco, (s) seco, (s.i) sin información.

Estiércol de ganado vacuno (Vacaza)

El estiércol de bovinos tiene 1.1-3 % de N, 0.3- 1 % de P y 0.8-2 % de K. los cuales son liberados gradualmente al suelo, en promedio la mitad de los nutrientes durante el año. La cantidad de nutrientes del estiércol varía según el tipo de animal, la dieta y los métodos de almacenamiento y aplicación (Pasolac 2007).

Guzmán (2018) manifiesta que el estiércol del ganado bovino, es un biofertilizante de uso permanente, aporta nitrógeno, fósforo y mejora los suelos destinados a la agricultura.

Estiércol de cuy (Cuyaza)

Montes (2012) la cuyaza es estiércol de los cuyes. Su importancia radica en su alto contenido en nitrógeno, fósforo y potasio.

Iparraguirre (2007) manifiesta que las características químicas de excretas de cuyes están relacionada al tipo alimento ingerido. Además, las heces de cuy son fáciles de transportar por su forma y peso ligero, son porosas, no retienen bien el agua y contienen más proteínas que las del vacuno y aves.

Montes (2008) sostiene que el estiércol de cuy (Cuyaza), presenta muchas cualidades para abono orgánico; las fitohormonas que posee, actúan como promotores del crecimiento y floración, especialmente de los frutales, en el suelo mejora la resistencia a plagas y patógenos por su producción de nutrientes, manteniendo el suelo sano, fértil y textura adecuada.

El alto contenido nutricional del estiércol de cuy en comparación al estiércol de otras especies (tabla 2), el contenido de nitrógeno y fósforo en la cuyaza es mayor que en el estiércol de caballo, vacuno y cerdo. Respecto al macronutriente potasio existe menos diferencia entre el cuy y los otros animales (Montes 2012).

Tabla 2: Composición nutricional del estiércol de cuy y de otras especies (en gramos por cada 100 gramos de excretas).

Especie	Humedad	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Cuy	30,00	1,90	0,80	0,90
Vacuno	79,00	0,73	0,23	0,62
Aves	55,00	1,00	0,80	0,39
Caballo	59,00	0,70	0,25	0,77
Cerdo	74,00	0,49	0,34	0,47

Fuente: Montes (2012)

Estiércol de ovino (Ovinaza)

El estiércol de ovino, es poco utilizado y con alta disponibilidad en los hatos ganaderos, mejora la estructura del suelo proporcionando potasio, nitrógeno y fósforo especialmente en el cultivo de papa (DUBEY, y otros, 2019). Además, aumenta la actividad enzimática extracelular (EEA) del suelo y la biomasa microbiana (Luo *et al* 2018).

Pan *et al* (2020) usando el estiércol de ovino ha obtenido mayor rendimiento en diferentes cultivos a comparación de otros tratamientos en donde usó fertilizantes químicos (NPK) mejorando significativamente la estructura del suelo y el crecimiento de las plantas.

Tabla 3: Composición media en N, P₂O₅ y K₂O de los distintos tipos de estiércol.

ESTIERCOL DE:	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kg. Por cada 100 kg. de estiércol			
Caballo	6.7	2.3	7.2
Vacuno	3.4	1.3	3.5
Cerdo	4.5	2.0	6.0
Oveja	8.2	2.1	8.4
Gallina	15.0	10.0	4.0

Fuente: (ICA, 1992)

1.2.2. Generalidades del King grass morado

Peters *et al* (2003) manifiesta que el King grass morado es una gramínea perenne que forma macollos y sus tallos son de 2 a 3 m. de altura de 3 a 4 cm de espesor, con hojas alargadas y su inflorescencia es en forma panícula plumosa.

Lobo Di Palma (2001) afirma que el King grass morado se desarrolla adecuadamente hasta 1200 msnm. a temperatura entre 18 y 30°C, y 1000 mm de precipitación anual, además manifiesta que el pasto King grass tolera sequía y tiene capacidad de rebrote, crece bien en suelos fértiles, francos, neutros o levemente ácidos, con buen drenaje, siendo susceptible al exceso de humedad.

Estrada (2002) afirma que el King grass morado, crece formando matas produciendo gran número macollos por planta con diámetros entre 13 y 15 mm, sus hojas son anchas y largas con pubescencias suaves y cortas, la

semilla botánica es fértil con 10 y 18% de germinación. Asimismo, recomienda utilizar semilla vegetativa de 1.5 a 2 t ha⁻¹, a un distanciamiento de 0.80 a 1.0 m. entre hileras; en terrenos con pendientes sembrar a curvas de nivel; en zonas planas sembrar en sepas a 0.50 m. en pendientes sembrar a 0.60 m. en tres bolillos.

Ramírez (2003) manifiesta que el corte del King grass morado debe realizarse a ras de suelo; es una gramínea resistente a plagas enfermedades, responde adecuadamente a la fertilización con materia orgánica; también tolera alta humedad, pero sin llegar al encharcamiento.

Corrales et al (2017) manifiestan que una de las bondades que tiene el King grass morado está determinado por su elevada calidad nutricional que llega a cubrir las necesidades nutricionales de los animales de alta productividad, su contenido proteína cruda es del 12%, en sus hojas de 8-10%, en tallos de 4-5%; con una digestibilidad promedio de 62% a los 60 días del rebrote, esta variable de calidad de la gramínea, se relaciona de manera directa con las prácticas de manejo empleados en las diferentes etapas fenológicas.

Asimismo, Larios et al (2018) recomiendan que el corte del pasto debe hacerse de 40 y 75 días, debido a que su contenido de proteína en promedio es 9%, fibra detergente neutro (FDN) 72%, potasio de 2.2%; calcio, fósforo y magnesio de 0.23, 0.13, 0.11% respectivamente.

1.3. Definición de términos básicos

Abono orgánico: Fertilizante producidos de forma no industrial, obtenidos a partir de restos de animales, humanos, vegetales o de otras fuentes orgánicas y naturales (Ochoa 2009).

Cobertura Vegetal: Término usado por los agricultores para nutrir y proteger el suelo; implica sembrar cultivos anuales o perennes durante todo el año para mantener el suelo cubierto (Valaski 2012).

Corte de Pastura: El estrato del material que se encuentra por encima del nivel de corte.

Follaje: Término general que se refiere a las hojas de una planta o comunidad vegetal.

Masa de Pasturas: Peso de pasturas vivas, por unidad de área, ubicado sobre el nivel de defoliación.

Matas: Crecimiento de ciertas gramíneas, que tienen la propiedad de emitir desde la base de sus talos hijuelos. (Conesa & Recasens 2021).

Pastos: Parte aérea o superficial de plantas herbáceas, que consumen los animales directamente desde el suelo.

Altura de planta: Viene a ser la distancia más corta con relación al límite más alto de los principales tejidos fotosintéticos de una determinada planta (excluyendo las inflorescencias) respecto al nivel del suelo, expresado en metros (Ochoa 2009).

Materia verde: Es la cantidad total de material producido por una planta después de haber sido cortado; esto incluye todas las partes de la planta (Orozco 2005).

Materia Seca: Cantidad de forraje que queda luego de haber sido expuesto al secado (deshidratado); en donde se encuentran los nutrimentos del forraje (Orozco 2005).

Compost: Fertilizante orgánico que se obtienen por descomposición aeróbica con la intervención de abundantes microorganismos, procedentes de los residuos vegetales y animales; resultando ser un producto estable, con olor agradable (Gonzales 2021).

Estiércol: Son excrementos de animales, producto del proceso de digestión, que es usado para incrementar la fertilidad del suelo y la productividad de los cultivos (Mamani 2011) citado por (Pillco 2020).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Con la aplicando de abonos orgánicos compostados se obtendrá la producción orgánica del pasto King grass morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) en el CIEY-UNAP carretera Yurimaguas – Tarapoto.

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. Identificación de Variables

2.2.1.1. Variable independiente

Dimensión

1. Abonos orgánicos compostados

Indicadores

- T1 = 15 kg de tierra negra/5 m²
- T2 = 15 kg de compost de vacaza/5 m²
- T3 = 15 kg de compost de ovinaza/5 m²
- T4 = 15 kg de compost de cuyaza/5 m²

2.2.1.2. Variable dependiente

Dimensión

2. Características agronómicas

Indicadores

- Altura de la planta
- Numero de macollos
- Producción de materia verde

- Producción de materia seca

3. Calidad nutricional

Indicadores

- % de proteína
- % % de fibra

2.2.1.3. Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO POR SU NATURAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIAS	VALORES DE LAS CATEGORIAS	MEDIOS DE VERIFICACION
INDEPENDIENTE Abonos orgánicos compostados	Excretas de animales, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural que después un proceso es usado en la agricultura (OCHOA, 2009).	Cuantitativa	T1= Tierra negra (testigo) 15 kg/m ² T2= Compostaje de vacaza 15 kg/m ² T3= Compostaje de ovinaza 15 kg/m ² T4= Compostaje de cuyaza 15 kg/m ²	Numérica de razón	kg/m ²	No aplica	Registro de cantidad de abono a aplicar por unidad experimental
DEPENDIENTE Características agronómicas	La altura de una planta es la distancia más corta entre el límite más alto de los tejidos fotosintéticos principales de esa planta (excluyendo las inflorescencias) y el nivel del suelo, expresado en metros (OCHOA, 2009)	Cuantitativa	Altura de la planta	Numérica de razón	m	No aplica	Hoja de registro de datos en campo
	El macollamiento es el tipo de crecimiento de algunas poaceas, mediante la cual emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos.	Cuantitativa	Número de macollos	Numérica de razón	Unidad	No aplica	Hoja de registro de datos en campo
	La materia verde, se define como a la cantidad total de materia (agua, tallos, hojas y granos) producida en un área determinado. (ARIAS, 2015).	Cuantitativa	Cantidad de materia verde	Numérica de razón	Tn/Ha	No aplica	Hoja de registro de datos en campo
	La materia seca es el material que queda después de que el forraje ha sido sometido a un proceso de secado en el cual se ha extraído el agua.	Cuantitativa	Cantidad de materia seca	Numérica de razón	Tn/Ha	No aplica	Hoja de registro de datos en laboratorio
Calidad Nutricional	La proteína, son polímeros no ramificados construidos de 20 alfa – aminoácidos diferentes	Cuantitativa	Cantidad de proteína	Numérica de razón	%	No aplica	Registro de datos de análisis bromatológico.
	La fibra son componentes dietarios derivados de plantas como celulosa y hemicelulosa que no pueden ser digeridos por los sistemas enzimáticos de los mamíferos.	Cuantitativa	Cantidad de Fibra	Numérica de razón	%	No aplica	Registro de datos de análisis bromatológico.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación fue inductiva, porque se induce conocimientos a partir de la recolección de datos de campo para crear nuevas teorías para su aplicación y enriquecer el desarrollo cultural y científico.

El diseño usado fue Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones. se calculó el ANOVA, asimismo se realizó pruebas de Tukey $P < 0.05$, que permitió conocer el mejor tratamiento con respecto a las variables en estudio.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población y muestra en estudio

La población en estudio estuvo conformada por el sembrío del pasto de corte King grass morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*), distribuidas al azar, en un área de 226 m².

La muestra se constituyó por 16 unidades experimentales de 5 m de largo x 1 m de ancho (5 m²), sembrado a una distancia de 50 cm. entre hileras y a chorro continuo entre plantas.

Área experimental:

▪ Área total	450 m ²
▪ Área neta experimental	226 m ²

- Distanciamiento entre parcela 2 m
- Longitud de parcela 5 m
- Ancho de parcela 1 m
- Área neta de unidades experimentales 5 m²

Figura 1. Distribución de unidades experimentales en campo

Tratamientos: T1 = Tierra negra

T2 = Compostaje de vacaza

T3 = Compostaje de ovinaza

T4 = Compostaje de Cuyaza

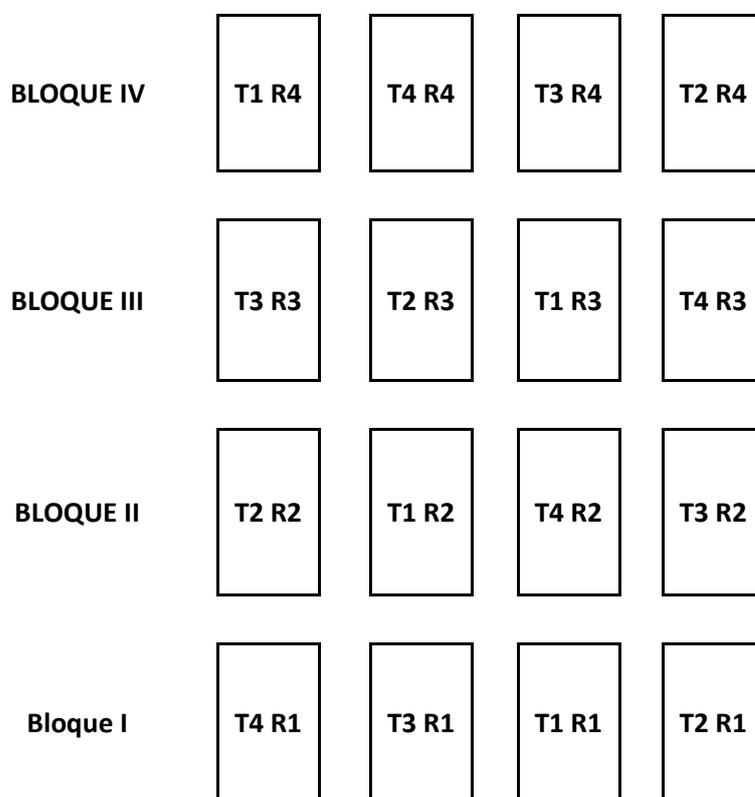


Tabla 4. Dosis de abonos aplicado por tratamiento

Tratamientos	Abonos	Dosis	Repeticiones
T1	Tierra negra	15 kg/5 m ²	4
T2	Compostaje de vacaza	15 kg/5 m ²	4
T3	Compostaje de ovinaza	15 kg/5 m ²	4
T4	Compostaje de cuyaza	15 kg/5 m ²	4

3.2.2. Muestreo o selección de la muestra

Para la toma de muestras se usó el método probalístico, es decir las muestras fueron tomados al azar en cada una de las parcelas experimentales, luego fueron tabulados y analizados respectivamente.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

Los datos se tomaron directamente del campo, de los siguientes parámetros: Altura de planta, macollamiento, número de semillas, frecuencia de corte, producción forrajera, % de fibra y % proteína.

3.3.1. Altura de planta

Para evaluar esta variable se tomó la medida con una wincha de cinco plantas de cada repetición a los 45 y 60 días después de haber realizado el corte de uniformización; las medidas se tomaron desde la base hasta la punta de la hoja más extrema sin estirla y sin tomar en cuenta la inflorescencia; posteriormente se registró los datos en un cuaderno de campo.

3.3.2. Macollamiento

Para determinar el número de macollos por planta a los 45 y 60 días, se tomó al azar cinco plantas centrales de cada parcela experimental, relacionando así la capacidad de rebrote que tiene el pasto morado después de haberse sometido a corte. Para esto se realizó el conteo de macollos in situ para ser registrados en un cuaderno de campo.

3.3.3. Producción forrajera.

Se determinó a los 45 y 60 después del corte de nivelación, para ello se tomó dos muestras al azar de cada parcela experimental con un marco de 25 cm x 25 cm, luego la muestra fue pesada para obtener el rendimiento en forraje verde Tn/ha/corte, posteriormente se llevó a la estufa a 70° C por espacio de 48 horas para determinar el rendimiento de materia seca en Tn/ha/corte; usando la metodología de diferencia de peso entre el inicial de muestra (100 %) y el porcentaje de humedad encontrado, mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ M.S} = 100\% - \% \text{ H.}$$

3.3.4. Porcentaje de proteína.

Obtenida la materia seca, se enviaron al Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Foliare de la Universidad Nacional de San Martín, luego se estimó el porcentaje de proteína, por el método de Micro Kjeldahl (AOAC 2006).

3.3.5. Porcentaje de fibra.

Para la determinación del % de fibra del pasto, se tomó muestras de la materia seca y luego enviados al laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Foliare de

la Universidad Nacional de San Martín para su respectivo análisis mediante el método Van Soest y Wine 1967.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Para la interpretación de los resultados se realizó el análisis de variancia (ANOVA) de los tratamientos en estudio, la prueba de significancia de Tukey al nivel del 5%. Los datos se procesaron mediante el Software Infostat versión libre.

3.5. Aspectos éticos

El estudio se ejecutó buscando nuevas alternativas y al mismo tiempo ser amigable con el medio ambiente, y así garantizar el conocimiento, la comprensión y la mejora de las condiciones humanas y el progreso social. Las evaluaciones tomadas de campo y su procesamiento se realizaron con total responsabilidad, para reducir al mínimo el margen de error.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Determinación del efecto de los abonos orgánicos compostados en la altura del pasto *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides* a los 45 y 60 días.

En la tabla 5 y figura 2, se muestra la altura de planta obtenida a los 45 días después del corte de nivelación; en donde el T1 alcanzó una altura de 0.90 m; T2 1.25 m; T3 1.05 m y T4 1.23 m.

Tabla 5. Efecto de los abonos compostados en la altura del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

Altura de Planta (m)		
Tratamientos	Altura	Significancia
T1= Tierra negra	0.90	a
T2= Compostaje de vacaza	1.25	a
T3= Compostaje de ovinaza	1.05	a
T4= Compostaje de cuyaza	1.23	a

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V =14.47%

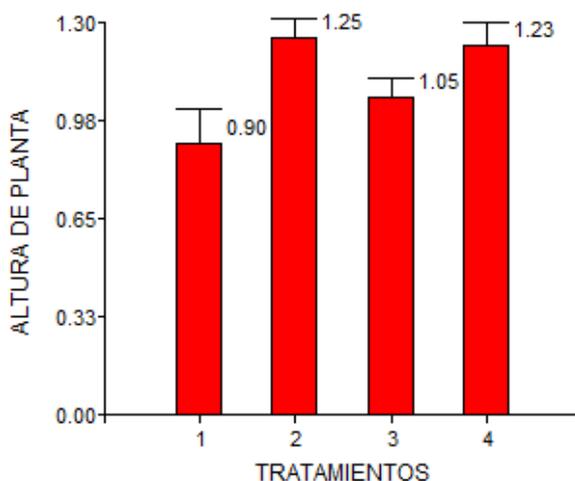


Figura 2. Efecto de los abonos compostados en la altura del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

En la tabla 6 y figura 3, se muestra la altura de planta obtenida a los 60 días después del corte de nivelación; en donde el T1 alcanzó una altura de 1.13 m; T2 1.40 m; T3 1.28 m y T4 1.43 m.

Tabla 6. Efecto de los abonos compostados en la altura del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

Altura de Planta (m)		
Tratamientos	Altura	Significancia
T1= Tierra negra	1.13	a
T2= Compostaje de vacaza	1.40	a
T3= Compostaje de ovinaza	1.28	a
T4= Compostaje de cuyaza	1.43	a

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V =10.54%

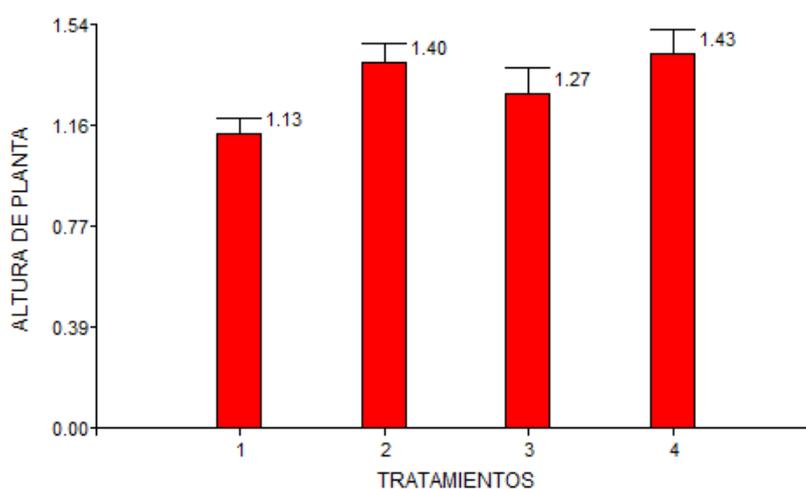


Figura 3. Efecto de los abonos compostados en la altura del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

4.2. Determinación del efecto de los abonos orgánicos compostados en el macollamiento del pasto *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides* a los 45 y 60 días.

En la tabla 7 y figura 4, se observa el número de macollos obtenidos a los 45 días después del corte de nivelación; en donde el T1 obtuvo 1.50; T2 2.50; T3 2.00 y T4 1.50 macollos respectivamente.

Tabla 7. Efecto de los abonos compostados en el número de macollos del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

Número de macollos (Unidades)		
Tratamientos	Macollos	Significancia
T1= Tierra negra	1.50	a
T2= Compostaje de vacaza	2.50	a
T3= Compostaje de ovinaza	2.00	a
T4= Compostaje de cuyaza	1.50	a

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V = 46.19%

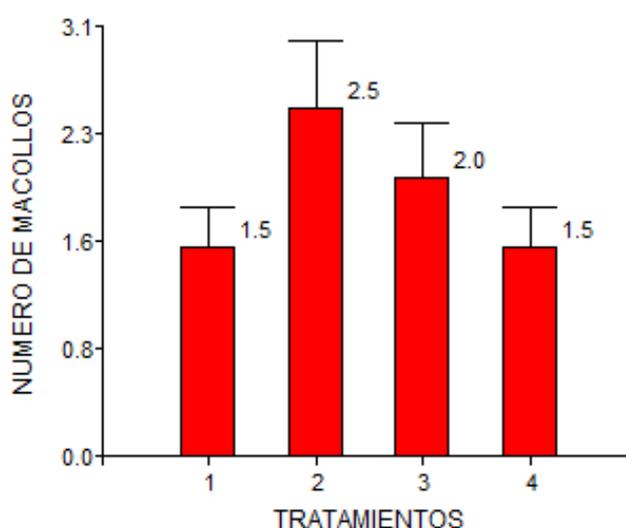


Figura 4. Efecto de los abonos compostados en el número de macollos del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

En tabla 8 y figura 5, se muestra el número de macollos obtenidos a los 60 días después del corte de nivelación; en donde el T1 tuvo 2.00; T2 2.00; T3 2.25 y T4 1.25 macollos respectivamente.

Tabla 8. Efecto de los abonos compostados en el número de macollos del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

Número de macollos (Unidades)		
Tratamientos	Macollos	Significancia
T1= Tierra negra	2.00	a
T2= Compostaje de vacaza	2.00	a
T3= Compostaje de ovinaza	2.25	a
T4= Compostaje de cuyaza	1.25	a

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente. C.V = 26.67%

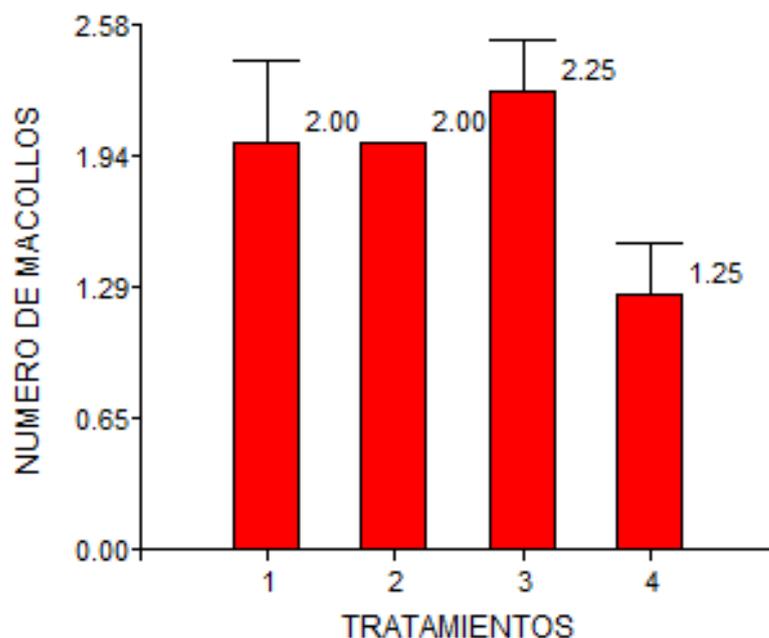


Figura 5. Efecto de los abonos compostados en el número de macollos del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

4.3. Determinación del efecto de los abonos orgánicos compostados en la producción de Materia Verde del pasto *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides* a los 45 y 60 días.

En la tabla 9 y figura 6, se muestra la producción de Materia Verde a los 45 días después del corte de nivelación; en donde el T1 alcanzó una producción de 18 Tn/Ha; T2 39 Tn/Ha; T3 29 Tn/Ha y T4 43Tn/Ha.

Tabla 9. Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Verde de *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

Materia Verde (Tn/Ha)		
Tratamientos	MV	Significancia
T1= Tierra negra	18.0	a
T2= Compostaje de vacaza	39.0	a
T3= Compostaje de ovinaza	29.0	a
T4= Compostaje de cuyaza	43.0	a

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V = 54.07%

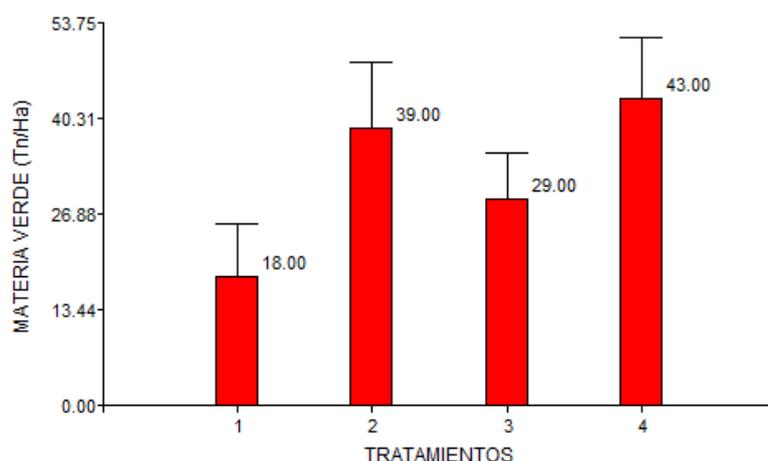


Figura 6. Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Verde de *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días

En tabla 10 y figura 7, se muestra la producción de Materia Verde a los 60 días después del corte de nivelación; en donde el T1 alcanzó una producción de 37 Tn/Ha; T2 55 Tn/Ha; T3 68 Tn/Ha y T4 38.8 Tn/Ha.

Tabla 10. Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Verde de *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

Materia Verde (Tn/Ha)		
Tratamientos	MV	Significancia
T1= Tierra negra	37.0	a
T2= Compostaje de vacaza	55.0	a
T3= Compostaje de ovinaza	68.0	a
T4= Compostaje de cuyaza	38.8	a

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V = 48.65%

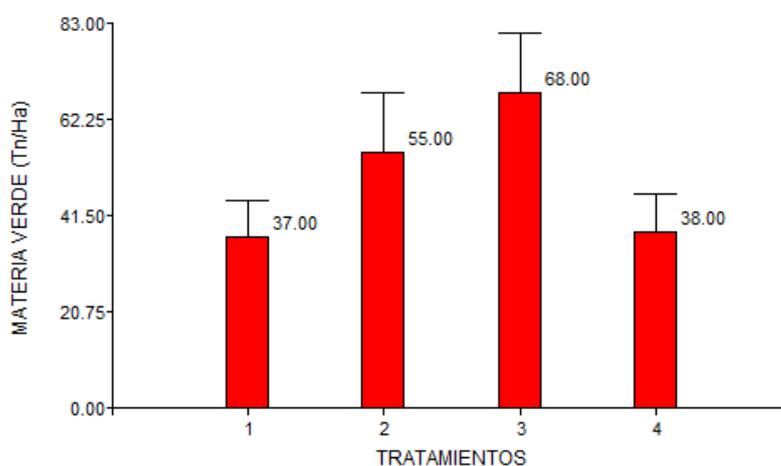


Figura 7. Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Verde de *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

4.4. Determinación del efecto de los abonos orgánicos compostados en la producción de Materia Seca del pasto *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides* a los 45 y 60 días.

En tabla 11 y figura 8, se muestra la producción de Materia Seca a los 45 días después del corte de nivelación; en donde el T1 alcanzó una producción de 3.25 Tn/Ha; T2 6.20 Tn/Ha; T3 5.40 Tn/Ha y T4 6.55 Tn/Ha.

Tabla 11. Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Seca de *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

Materia Seca (Tn/Ha)		
Tratamientos	MS	Significancia
T1= Tierra negra	3.25	a
T2= Compostaje de vacaza	6.20	a
T3= Compostaje de ovinaza	5.40	a
T4= Compostaje de cuyaza	6.55	a

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V = 51.12%

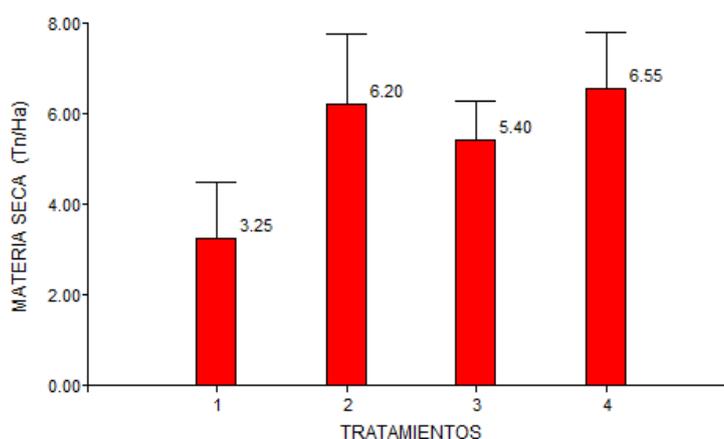


Figura 8. Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Seca de *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

En la tabla 12 y figura 9, se muestra la producción de Materia Seca a los 60 días después del corte de nivelación; en donde el T1 alcanzó una producción de 7.45 Tn/Ha; T2 10.80 Tn/Ha; T3 15.20 Tn/Ha y T4 8.00 Tn/Ha.

Tabla 12. Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Seca de *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

Materia Verde (Tn/Ha)		
Tratamientos	MV	Significancia
T1= Tierra negra	7.45	a
T2= Compostaje de vacaza	10.80	a
T3= Compostaje de ovinaza	15.20	a
T4= Compostaje de cuyaza	8.00	a

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V = 35.40%

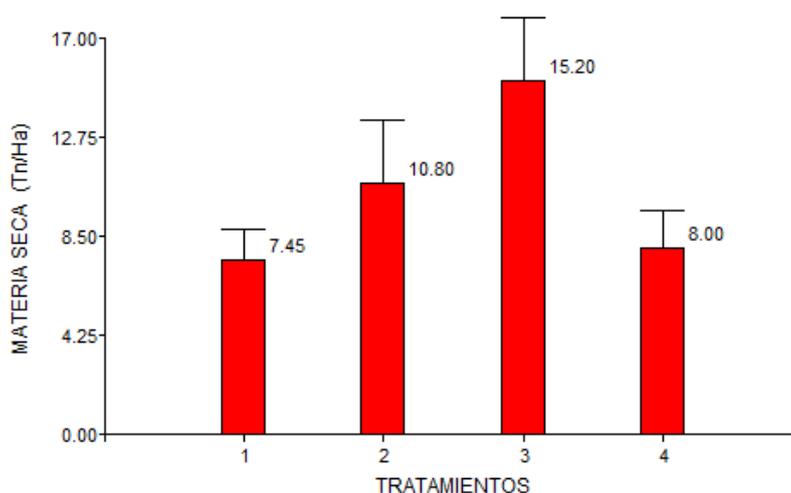


Figura 9. Efecto de los abonos compostados en la producción de Materia Seca de *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

4.5. Determinación del efecto de los abonos orgánicos compostados en el contenido de proteína del pasto *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides* a los 45 y 60 días.

En la tabla 13 y figura 10, se muestra el % de Proteína a los 45 días después del corte de nivelación; en donde el T1 alcanzó 9.20 % de proteína; T2 8.76 % de Proteína; T3 9.18 % de proteína y T4 8.86 % de proteína.

Tabla 13. Efecto de los abonos compostados en el % de Proteína del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

Proteína (%)		
Tratamientos	Proteína	Significancia
T1= Tierra negra	9.20	a
T2= Compostados de vacaza	8.78	a
T3= Compostados de ovinaza	9.18	a
T4= Compostados de cuyaza	8.86	a

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V = 10.84%

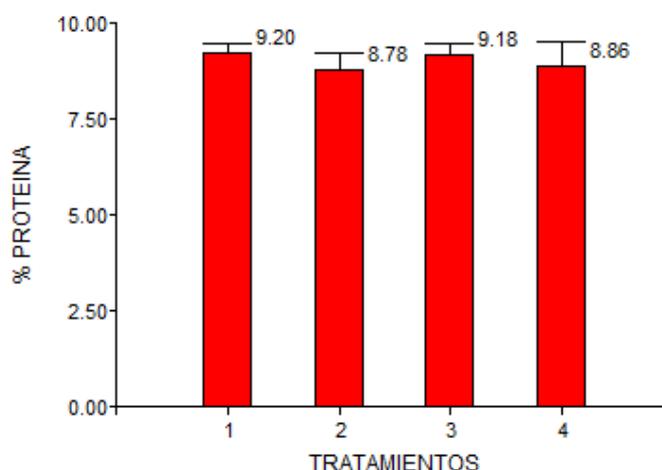


Figura 10. Efecto de los abonos compostados en el % de Proteína del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

En la tabla 14 y figura 11, se muestra el % de Proteína a los 60 días después del corte de nivelación; en donde el T1 alcanzó 8.23 % de proteína; T2 7.76 % de Proteína; T3 7.71 % de proteína y T4 6.97 % de proteína.

Tabla 14. Efecto de los abonos compostados en el % de Proteína del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

Proteína (%)		
Tratamientos	Proteína	Significancia
T1= Tierra negra	8.23	a
T2= Compostaje de vacaza	7.76	a
T3= Compostaje de ovinaza	7.71	a
T4= Compostaje de cuyaza	6.97	b

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V = 4.01%

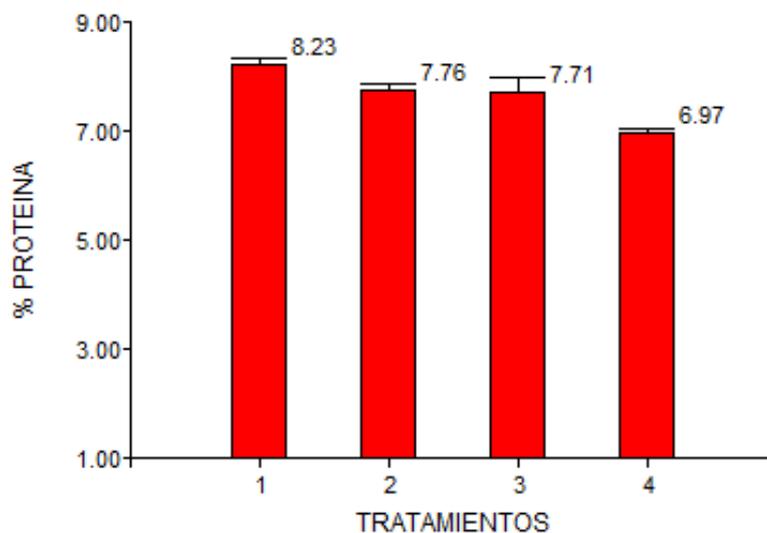


Figura 11. Efecto de los abonos compostados en el % de Proteína del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

4.6. Determinación del efecto de los abonos orgánicos compostados en el contenido de fibra del pasto *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides* a los 45 y 60 días.

En la tabla 15 y figura 12, se muestra el % de Fibra a los 45 días después del corte de nivelación; en donde el T1 alcanzó 22.57 % de fibra; T2 23.25 % de fibra; T3 24.79 % de fibra y T4 25.85 % de fibra.

Tabla 15. Efecto de los abonos compostados en el % de Fibra del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

Tratamientos	Fibra (%)	
	Fibra	Significancia
T1= Tierra negra	22.57	a
T2= Compost de vacaza	23.25	a
T3= Compost de ovinaza	24.79	a
T4= Compost de cuyaza	25.85	a

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V = 7.79%

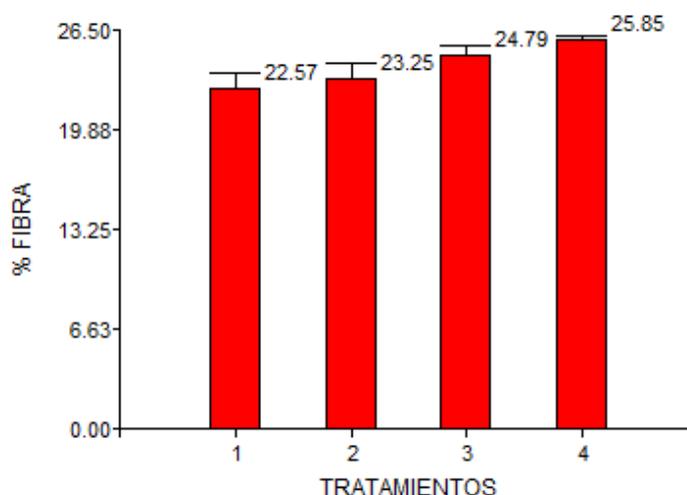


Figura 12. Efecto de los abonos compostados en el % de Fibra del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 45 días.

En la tabla 16 y figura 13, se muestra el % de Fibra a los 60 días después del corte de nivelación; en donde el T1 alcanzó 28.42 % de fibra; T2 30.28 % de fibra; T3 30.02 % de fibra y T4 29.62 % de fibra.

Tabla 16. Efecto de los abonos compostados en el % de Fibra del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

Fibra (%)		
Tratamientos	Fibra	Significancia
T1= Tierra negra	28.42	b
T2= Compost de vacaza	30.28	a
T3= Compost de ovinaza	30.02	ab
T4= Compost de cuyaza	29.62	ab

Prueba de Tukey ($p < 0.05$). Promedios, seguidos de la misma letra en cada fila, no son diferentes estadísticamente.

C.V = 2.79%

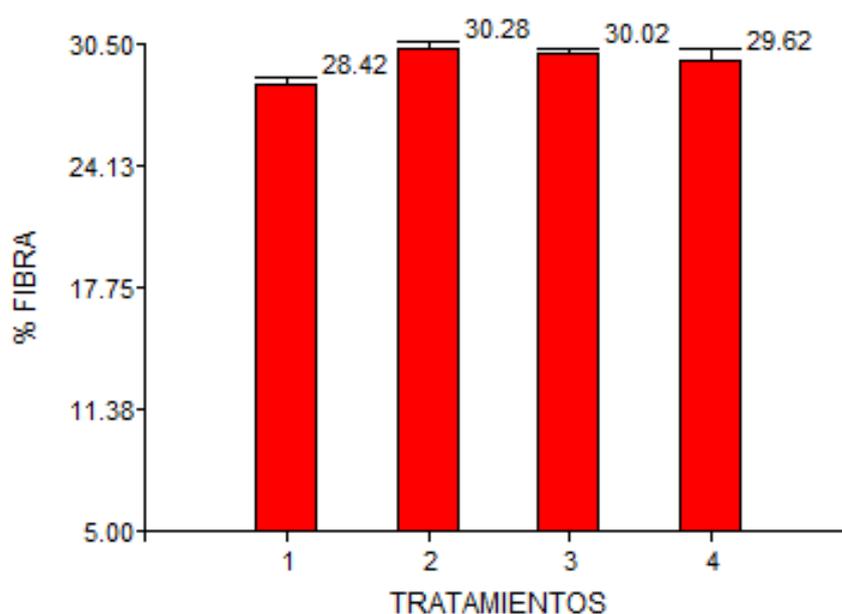


Figura 13. Efecto de los abonos compostados en el % de Fibra del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, a los 60 días.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1. Efecto de los abonos orgánicos compostados en la altura de planta a los 45 y 60 días.

Referente a la altura de planta después de los 45 días del corte de nivelación, no se encontraron estadísticamente diferencias significativas entre los tratamientos a la prueba de Tukey; pero numéricamente si ubo diferencias (Tabla 5 y figura 2), encontrándose en el T4 y T2 la mayor altura de 1.23 m y 1.25 m. respectivamente; T1 0.90 m y T3 1.05 m, encontrándose una diferencia numérica entre el T2 y T1 de 0,35 m; estos resultados fueron inferiores a lo obtenido por Vega (2016) quien aplicando estiércol de vacuno descompuesto a 10 Tn/Ha; 20 Tn/Ha; 30 Tn/Ha y 0 Tn/Ha, obtuvo alturas de planta de 1.72 m; 1.95 m; 2.12 m y 1.30 m respectivamente a los 4 meses de edad de las plantas; estas variaciones de altura de planta está relacionado a la edad de corte.

Del mismo modo a los 60 días después del corte de nivelación, no se encontró estadísticamente diferencias significativas a la prueba de Tukey, solo diferencias numéricas (Tabla 6 y figura 3); las menores alturas de planta tuvieron T1; T3 Y T2 con 1.13 m; 1.28 m y 1.40 m. respectivamente; la mayor altura se obtuvo en el T4 con 1.43 m. a diferencia de Salvador (2021), aplicando abonamiento convencional de 300 kg/Ha de N y 120 kg/Ha de P₂O₅, reportó una altura de 169.25 cm; con 100 kg/Ha de N y 120 kg/Ha de P₂O₅ 153.80 cm. y 0 kg/Ha de N y 0 kg/Ha de P₂O₅ 128.10 cm; realizando cosechas a los 45 y 47 días ($p < 0,05$); menores resultados fueron reportados por Prudencio *et al.* (2020) con 0.90 m. cosechadas a 66 días en la sierra de

Ancash. También Salas (2019), usando niveles de fertilización edáfica (200 kg/Ha) y foliar (3 L/Ha), reportó alturas de 93.73 cm y 258.17 cm a los 45 y 60 días después del corte de nivelación a diferencia del testigo con 0 aplicación de fertilización presentaron alturas de 57.07 cm y 139.47 cm.

Mientras que Rivera (2017), abonando con NPK (8-20.20) en dosis de 300 kg/Ha; a los 90 días, con un sistema de siembra de dos varetas, obtuvo de 83,2 cm y 76.0 cm con una vareta y con distancias de siembra de 0,80 m. obtuvo 85,50 cm; mientras con un distanciamiento de 1,00 m. la altura fue de 74,6 cm. a los 150 días de evaluación; encontrándose una media de 302,2 cm, utilizando dos varetas y 278,8 cm., para una vareta, destacando el distanciamiento de 0,70 m con media de 313,7 cm, siendo inferior el distanciamiento de 1,00 m con 272,0 cm.

5.2. Efecto de los abonos orgánicos compostados en el macollamiento de la planta a los 45 y 60 días.

Respecto a la cantidad de macollos a los 45 días después del corte de nivelación, no se encuentra diferencia estadística significativa entre tratamientos a la prueba de Tukey; encontrándose solo diferencias numéricas (tabla 7 y figura 4), siendo el T3 y T2 con 2.00 y 2.50 número de macollos por planta; T1 y T4 ambos obtuvieron 1.50 macollos; mientras que a los 60 días (tabla 8 y figura 5) del corte de nivelación el T3 mostró mayor número de macollos en un 2.25; el T1 y T2 solo 2, en tanto que el T4 1,25 macollos/planta. Similares resultados fueron obtenidos por Vega (2016), con aplicaciones de estiércol de vacuno descompuesto en proporciones de 10 Tn/Ha; 20 Tn/Ha;

30 Tn/Ha y 0 Tn/Ha, con macollos de 2.23; 2.30; 2.58 y 2.15 respectivamente a los 4 meses de edad de las plantas; comparando con nuestros resultados obtenidos en este experimento a los 45 y 60 días, se podría llegar a mayor número de macollos, al alargar el tiempo de cosecha. También estos resultados son similares a lo obtenido por Gonzales y Egularte (1993), en donde indican que el King grass morado produce 3 - 5 macollos o retoños por planta.

5.3. Efecto de los abonos orgánicos compostados en la producción de Materia Verde a los 45 y 60 días.

En la producción de Materia Verde a los 45 días después del corte de nivelación, no se encontraron estadísticamente diferencias significativas entre tratamientos a la prueba de Tukey; pero diferencias numéricas (tabla 9 y figura 5), la mayor producción de forraje reportó el T4 con 43.0 Tn/Ha, la menor producción se encontró en el T2, T3 y T1 con 39.0; 39.0 y 18.0 Tn/Ha respectivamente. A los 60 días, la producción forrajera se incrementó (tabla 10 y figura 6), pero no encontrándose estadísticamente diferencias significativas entre tratamientos; solo hallándose diferencias numéricas, en donde el T3 mostró la mayor producción respecto a los demás tratamientos con 68.0 Tn/Ha. y la menor producción T1 con 37.0 Tn/Ha, seguido de los T2 y T4 en 55.0 y 38.0 Tn/ha que también fueron inferiores al T3. Estos resultados fueron similares a lo encontrado por Vega (2016), con aplicaciones de estiércol de vacuno descompuesto en niveles de 0; 10; 20 y 30 Tn/ha, obteniendo 39.0; 45.13; 44.0 y 55.68 Tn/Ha respectivamente a un tiempo de cosecha mayor en comparación al experimento; del mismo modo los

resultados fueron superiores a lo obtenido por WORDPRESS (2013), quien obtuvo 50 Tn/Ha entre 120 a 150 días y con un promedio de la caña de 2,20 m.

Por otro lado, Salas (2019), reporto resultados inferiores a los obtenidos en el experimento; que aplicando 200 Kg/Ha de fertilizante edáfico con 3 L/Ha de fertilizante foliar reportó 6.1 Tn/ha. MV a los 45 días de corte de nivelación y a los 60 días 12.3 Tn/Ha de M.V.

Estos resultados indican que a mayor tiempo de cosecha la producción de forraje podría incrementarse, dependiendo de las condiciones edafoclimáticas en la una zona donde se desarrolla el cultivo.

5.4. Efecto de los abonos orgánicos compostados en la producción de Materia Seca del pasto King Grass morado a los 45 y 60 días.

Respecto a la producción de Materia Seca a los 45 días después del corte de nivelación, no se encontraron estadísticamente diferencias significativas entre tratamientos a la prueba de Tukey; encontrándose solo diferencias numéricas (tabla 11 y figura 7), la mayor producción de materia seca se encontró en el T4 con 6.55 Tn/Ha, la menor producción se encontró en el T1 con 3.25 Tn/Ha, mientras que para el T3 y T2 reportó 5.40 y 6.20 Tn/Ha respectivamente. A los 60 días, la producción de materia seca se incrementó (tabla 12 y figura 8), sin encontrarse diferencias estadísticas significativa entre tratamientos; solo diferencias numéricas, en donde el T3 superó a los demás tratamientos, llegando a una producción de 15.20 Tn/Ha, mientras que el T1 mostró una

producción baja de 7.45 Tn/Ha, a comparación del T4 y T2 con 8.0 y 10.80 Tn/Ha respectivamente; encontrándose una diferencia numérica entre el T3 y T1 de 7.75 Tn/Ha. Estos resultados fueron superiores a lo encontrado por (Salvador 2021), aplicando 300 kg N/Ha y 120 kg P₂O₅ /Ha obtuvo 13.7 Tn/Ha.MS y con 0 kg N/Ha y 0 kg P₂O₅/Ha 5.1 Tn/Ha.MS; en comparación a lo obtenido en el experimento a los 60 días, el T3 15.20 Tn/Ha.MS y el T1 con 7.45 Tn/Ha.MS; estos resultados fueron menores a lo obtenido en materia seca en nuestra investigación, representando los abonos compostados una alternativa para la producción de forrajera en el trópico húmedo. También resultados similares con aplicaciones de 300 kg N/Ha y 0 kg P₂O₅/Ha fueron reportado por Jaime (2004) obteniendo 8.4 Tn/Ha.MS en 7 semanas de edad; en tanto que Ruiz (2016) a los 45 días obtuvo 6.6 Tn/Ha.MS con aplicaciones de 100 kg N/Ha y 120 Kg P₂O₅/Ha; 100 kg N/Ha y 60 kg P₂O₅/Ha y 100 kg N/Ha y 0 kg P₂O₅/Ha; del mismo modo Prudencio *et al.* (2020) reportaron pesos de 130 Tn/HA.MS cosechadas a los 66 días, en comparación con el 13.7 Tn/Ha.MS obtenidos con la utilización de 300 kg N/Ha y 120 kg P₂O₅/Ha. Del mismo modo Salas (2019), reporto resultados inferiores a los obtenidos en el experimento; en donde aplicando 200 Kg/Ha de fertilizante edáfico con 3 L/Ha de fertilizante foliar obtuvo 3.1 Tn/ha. MS a los 45 días de corte de nivelación del pasto y a los 60 días aplicando a los mismos fertilizantes reportó 9.9 Tn/Ha de M.S.

Estos resultados fueron similares a lo encontrado por Vega (2016), con aplicaciones de estiércol de vacuno descompuesto en niveles de 0; 10; 20 y 30 Tn/ha, obteniendo 39.0; 45.13; 44.0 y 55.68 Tn/Ha respectivamente a un

tiempo de cosecha mayor en comparación al experimento; del mismo modo los resultados fueron superiores a lo encontrado por WORDPRESS (2013) de 50 Tn/Ha entre 120 a 150 días de corte, con una media de la caña de 2,20 m.

Estos resultados nos indican que a mayor tiempo de cosecha la producción de forraje podría incrementarse, dependiendo de las condiciones climáticas en la una zona donde se desarrolla el cultivo.

5.5. Efecto de los abonos orgánicos compostados en el contenido de proteína del pasto King Grass morado a los 45 y 60 días.

En cuanto al contenido de proteína del pasto a los 45 días, no se encontraron estadísticamente diferencias significativas entre tratamientos a la prueba de Tukey; encontrándose solo diferencias numéricas mínimas (tabla 13 y figura 9), la mayor cantidad de proteína mostró el T1 9.20 %, sin variar mucho de los tratamientos T2; T4 y T3 con 8.88; 8.86 y 9.18 respectivamente; a los a los 60 días de evaluación (tabla 14 y figura 10) también no se encontró estadísticamente diferencias significativa entre los tratamientos T1, T2 y T3 quienes reportaron porcentajes de proteína 8.23; 7.76 y 7.71 % respectivamente; pero el T4 mostró diferencia estadística significativa ante los demás tratamientos, mostrando un porcentaje menor de proteína en un 6.97. Resultados similares fueron reportado por Corrales *et al* (2015) en donde manifiesta que el King grass morado posee de 8-10% de proteína en sus hojas, en sus tallos de 4-5%; coincidiendo con Larios *et al* (2018), a los 40 y 75 días de corte, los valores de proteína son de 9%; resultados mayores fueron reportados por Guerrero (2012), a los 30, 45 y 60 días, con 12.36; 13.00

y 11.06 porcentaje de proteína respectivamente; mientras que a los 75 y 90 días los resultados fueron similares a los encontrados en el trabajo de investigación con 7.72 y 7.43 % de proteína respectivamente. Estas diferencias y similitudes en la cantidad de proteína del pasto King grass, está relacionado a la fertilidad del suelo y edad de la planta, siendo estos parámetros significativos sobre la calidad nutricional del forraje.

5.6. Efecto de los abonos orgánicos compostados en el contenido fibra del pasto King Grass morado a los 45 y 60 días.

En cuanto al contenido de fibra del pasto a los 45 días del corte (tabla 15 y figura 11) no se encontraron estadísticamente diferencias significativas entre tratamientos a la prueba de Tukey en donde el T1, T2, T3 y T4 obtuvieron 22.57; 23.25; 24.79 y 25.85 % de fibra respectivamente. El contenido de fibra a los 60 días (tabla 16 y figura 12) el T1 (28.42 % de fibra) mostro diferencia estadística significativo a la prueba de Tukey ante los demás tratamientos: T2; T3 y T4 con 30.28; 30.01 y 29.62 % de fibra, estos resultados fueron menores a lo obtenido por Guerrero (2012), en donde obtuvo porcentajes de fibra de 25.27; 35.88; 35.05; 37.65 y 40.33 a diferentes edades de corte de 30, 45, 60, 75 y 90 días de edad del pasto King Grass morado. Este incremento del porcentaje de fibra está relaciona con la edad de la planta y época de cosecha.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

- 6.1.** La mayor altura alcanzado por el pasto King grass morado, fue con abono orgánico compostado de vacaza (T2) con 1.25 m. a los 45 días y a los 60 días el T4 con 1.43 m. Mientras mayor cantidad de macollos se observó en el T2 (2.50) y T3 (2.25) a los 45 y 60 días evaluación; esto está relacionado a los tiempos de corte del pasto.
- 6.2.** La mayor producción en materia verde a los 45 días tuvo el tratamiento abonado con compostaje de cuyaza (T4) y a los 60 días el T3 con compostaje de ovinaza; del mismo modo estos tratamientos tuvieron los mayores rendimientos en materia seca.
- 6.3.** El porcentaje de proteína presentó valores similares a los 45 días entre tratamientos, mientras que a los 60 días el T4 mostro el menor valor (6.97 %). En relación al contenido de fibra a los 45 días reportó el T4 con 25.85 %; y a los 60 días el T2 con 30.28 %.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

- 7.1.** Realizar otras investigaciones en diferentes pasturas, tanto gramíneas como leguminosas, para determinar el efecto de los abonos compostados.

- 7.2.** Realizar estudios de la macrofauna del suelo en investigaciones similares; como en el establecimiento y en las épocas de corte, para determinar el efecto positivo de los abonos compostados y su efecto en la productividad forrajera.

- 7.3.** Aprovechar y fomentar el uso del pasto morado en la alimentación del ganado, por su adaptación a diferentes condiciones edafoclimáticas.

- 7.4.** Realizar investigaciones con otras especies de pastos, con la finalidad de encontrar nuevas y mejores alternativas para una alimentación adecuada del ganado.

- 7.5.** Evaluar la producción forrajera del pasto king grass morado, en sistemas intensivos de producción ganadera, sin acortar la vida productiva de la pradera.

CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

AGRONET. 2018. MinAgricultura. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/%C2%BFPor-qu%C3%A9-podr%C3%ADa-interesarle-conocer-los-an%C3%A1lisis-de-Weende-y-de-Van-Soest.aspx>

ALARCON, L. 2016. *Efecto de la aplicación de abono orgánico de cuyaza composteado y sin compostear en la producción del pasto King grass morado (Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides), en Tingo María*. Tingo María : UNAS, 2016. pág. 61.

AOAC. 2006. Métodos Oficiales de Análisis. Método Dumas (990.03). Estados Unidos : Washinton DC, 2006.

CCORI, C. 2014. *Producción de dos variedades de pennisetum (Pennisetum purpurem x Pennisetum typhoides y Pennisetum sp) bajo una fertilización mixta en época seca en Tingo María*. Tingo María : UNAS, 2014. pág. 62.

CHIRIBOGA, H, GOMEZ, G y ANDERSON, J. 2015. *Manual de abono orgánico sólido y líquidos*. Paraguay : s.n., 2015.

CONESA MOR, JOSEP ANTONI; RECASENS GUINJUAN, JORDI. 2021. *Malas hierbas en plántula: guía de identificación. Malas hierbas en plántula*, 2021, p. 1-486.

CORRALES, R., C., R., MORALES-NIETO, F., VILLARREAL-GUERRERO, E. SANTELLANO ESTRADA, A. MELGOZA-CASTILLO, A., ÁLVAREZ-HOLGUÍN Y C., H., AVENDAÑO ARRAZATE. 2017. "Caracterización morfológica y nutricional de pasto rosado [*Melinis repens* (willd.) zizka]", estado de Chihuahua: Agroproductividad.

CORRALES, L. C., ANTOLINEZ, R. D. M., BOHÓRQUEZ, M. J. A., & CORREDOR, V. A. M. 2015. Bacterias anaerobias: procesos que realizan y contribuyen a la sostenibilidad de la vida en el planeta. *Nova*, 13(24), 55. <https://doi.org/10.22490/24629448.1717>

DUBEY, R, DUBEY, P y ABHILASH, P. 2019. *Sustainable soil amendments for improving the soil quality, yield and nutrient content of Brassica juncea (L.) grown in different agroecological zones of eastern Uttar Pradesh, India*. India : Investigación de suelos y labranza, 2019. pág. 195.

ESTRADA, A. 2002. *Pastos y Forrajes para el trópico Colombiano*. Colombia : Universidad de caldas. Manizales, 2002. pág. 506.

FERNÁNDEZ M., A. A.; BERROCAL M., L.; MOORE L., J.; PAREDES M., L. F.; PÉREZ CH., L. M.; QUISPE S., G. G.; LÁZARO O., CH. E; PAREJA L., J. C.; PALOMINO C., W. 2010. Tecnología productiva de lácteos. Producción de pastos y forrajes. Proyectos lácteos. Solid organización privada de desarrollo. 98 p. Disponible en la World Wide Web: 61

<http://www.solidperu.com/upl/1/en/doc/4%20Produccion%20de%20pastos%20-%20Marco%20referencial.pdf>

GONZALES, P. 2021. Elaboración de compost utilizando corteza de Ceiba pentandra (L.) Gaertn. (lupuna blanca) y Guazuma crinita Mart. (bolaina blanca) en un sistema cerrado horizontal con rotación en Pucallpa - Ucayali. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Ucayali. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Pucallpa - Perú.

GONZALES, S.A Y EGULARTE, V.A. 1993. Producción y aprovechamiento de forrajes perennes de corte. Centro de investigaciones Pecuarias del Estado Jalisco. Boletín informativo N° 25 México 36 p.

GUERRERO, J., M., 2012. "Comportamiento agronómico y valor nutricional de tres pastos de corte king grass (*pennisetum purpureum* x *pennisetum typhoides*), king grass morado (*pennisetum* spp) y maralfalfa (*pennisetum hybridum*) en el recinto la Independencia del cantón Ponce Enríquez, provincia del Azuay". Quevedo. UTEQ. 61 p.

GUZMÁN, F. J. 2018. Fertilizantes Químicos y Biofertilizantes en México. Dirección de propuestas estratégicas. Reporte de investigación. Palacio Legislativo de San Lázaro.

ICA. 1992. Fertilización en diversos cultivos. Quinta edición. Subgerencia de Investigación. Sección Recursos Humanos. Centro de Investigación, Tibaitatá. Pag.72.

IPARRAGUIRRE, R. 2007. *Tipos de excretas y degradación aeróbica del estiércol en el compostaje. Tesis para optar la el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista*. Lima : Universinad Nacional la Molina, 2007. pág. 96.

JAIME, A. 2004. Efecto de la frecuencia y época de corte del pasto elefante morado (*Pennisetum purpureum*, Schum cv. cameroon) sobre el valor nutritivo y rendimiento forrajero bajo condiciones de la costa central del Perú (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima Perú.

LARIOS C., M., A.; ARÉVALO DE GAUGGEL. G., MATAMOROS, I. 2018. "Calidad nutricional de tres forrajes tropicales cosechados a diferentes edades de corte en Zamorano, Honduras". Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras. 36 p. <http://hdl.handle.net/11036/5854>.

LOBO DI PALMA, M. 2001. *Agrostología*. San José de Costa Rica : LUNED, 2001. pág. 176.

LUO, G., LI, L, FRIMAN, VP. GUO, J., GUO, S., SHEN, Q. Y LING, N. 2018. Las enmiendas orgánicas aumentan el rendimiento de los cultivos al mejorar el funcionamiento del suelo de los agroecosistemas mediado por

microbios: un metanálisis. *Biología y bioquímica del suelo*, 124, 105-115. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.06.002>

MAMANI, E. 2011. Materia orgánica y producción de abonos orgánicos para la agricultura ecológica. Universidad Nacional del Altiplano Puno. Primera edición.

MARQUEZ, L. M. C. 2019. Efecto del uso de tres abonos orgánicos en las características agronómicas del pasto elefante (*Pennisetum purpureum* cv. camerún) en Yurimaguas-Alto Amazonas. UNAP. 2019.pag. 62.

MARTÍNEZ-VIERA, RAFAEL; DIBUT, BERNARDO; YOANIA, RÍOS. 2010. Efecto de la integración de aplicaciones agrícolas de biofertilizantes y fertilizantes minerales sobre las relaciones suelo-planta. *Cultivos tropicales*, 2010, vol. 31, no 3, p. 00-00.

MONTES. 2008. Producción de biogás con estiércol de cuy, Volumen 21, número 1. Lima Perú : s.n., 2008.

MONTES, A. 2012. *Asistencia técnica dirigida en crianza de cuyes*. Cajabamba. Cajamarca : UNALM, 2012. pág. 34.

OCHOA, S. 2009. . *Tipos de compost, curso de compostaje en la Universidad Autónoma de Madrid*. Madrid : s.n., 2009. pág. 121.

OLIVEIRA, C. 2010. *“Efectos de tres fuentes de materia orgánica (vacaza, gallinaza y cuyaza), enriquecidos con microorganismos benéficos (EM) en cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.) Lamas”*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Lamas : UNSM, 20010. pág. 103.

OROZCO, B. 2005. *Manual de bancos forrajeros. Programa de Producción Animal, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria de Costa Rica*. San José - Costa Rica : Ministerio de Agricultura y ganadería, 2005.

PAN, H, et, al. 2020. *Los fertilizantes orgánicos e inorgánicos impulsan, respectivamente, las composiciones de la comunidad bacteriana y fúngica en un suelo fluvoacuático en el norte de China*. China : Soil and Tillage research, 2020. pág. 198. 0167-1987.

PASOLAC. 2007. *Estiércol de Vaca. Guía Técnica de Conservación de Suelos y Agua*. Santa Ana Ciudad de Arce : New Graphic, S.A. de C.V., 2007. pág. 222. 99923-32-00-X.

PEREZ, G. 2015. *Efecto de las diferentes dosis de microorganismos eficientes en la producción de pasto king grass morado (Penissetum purpureum x Penissetum typhoides var. Canadá) en época seca, en Tingo María*. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Tingo María : UNAS, 2015. pág. 95.

PETERS, M., FRANCO, L. H., SCHMIDT, A., & HINCAPIÉ, B. 2003. *Especies forrajeras multipropósito: opciones para productores de Centroamérica*. CIAT; 2003. pág. 114.

PILLCO, K. 2020. Evaluación del proceso de compostaje de residuos orgánicos, aplicando microorganismos eficaces. Tesis para optar el título profesional de Licenciada en Biología, Universidad Nacional del Altiplano.

PRUDENCIO, D., HIDALGO, Y., CHAGRAY, N., AIRAHUACHO, F., MAGUIÑA, R. 2020. Producción y calidad forrajera de tres especies del género *Pennisetum* en el valle altoandino de Ancash. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*,7(1), 21-29. Recuperado de <http://riiarn.agro.umsa.bo/index.php/RIIARn/article/view/140>.

RAMIREZ, G. 2003. *Maralfalfa, un manjar para hatos ganaderos*. Cali Colombia : El colombiano, 2003. pág. 15.

RIVERA, R. 2017. "Evaluación de dos sistemas y cuatro distancias de siembra del pasto King grass morado (*Pennisetum purpureum*), en la zona de Babahoyo, provincia de Los Ríos". Tesis de Ingeniero Agrónomo. Babahoyo- los Ríos- Ecuador. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agronómica

ROMAN, P, MARTINEZ, M y PANTOJA, A. 2013. *Manual de compostaje del agricultor*. Santiago de Chile : FAO, 2013. 978-92-5-307845-5.

RUIZ, C. 2016. Establecimiento y respuesta a la frecuencia de corte de maralfalfa (*Pennisetum* sp.) vs camerun (*Pennisetum purpureum* schum cv cameroon) en el distrito de Cotamana, provincia de Ucayali, Loreto (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

SALVADOR, V. 2021. Efecto e niveles de nitrógeno y fósforo en la producción forrajera de *Pennisetum purpureum* cv cameroon. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Huacho-Perú. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnia. Huacho.

SALAS, G. 2019. "Incremento de biomasa del pasto king grass morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) mediante la aplicación de fertilización edáfica más foliar en la zona de Babahoyo". Tesis Ingeniero Agrónomo. Babahoyo-Los Ríos- Ecuador. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agronómica

SILVA, J, LOPEZ, P y VALENCIA, P. 2008. *Recuperación de Nutrientes en fase sólida a través del Compostaje*. Cali Colombia : EIDENAR, 2008. pág. 25.

SERPAR. 2004. *Boletín de estiércoles*. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/48359466/abonos-organicos>. 2004. pág. 13.

VALASKI, S. 2012. Cobertura vegetal arb. 16(1), 50000. <https://doi.org/10.5902/223649947325>

VAN SOEST, PJ Y WINE, RH. 1967. Uso de detergentes en el análisis de alimentos fibrosos. IV. Determinación de los constituyentes de la pared celular vegetal. Revista de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales, 50, 50-55.

VEGA, C. 2016. Efecto de abonamiento orgánico en el rendimiento del cultivo de maralfalfa (*Penisetum sp.*) y King grass morado (*Pennisetum purpureum*) en condiciones agroecológicas de Santa Lucía - Uchiza - San Martín. Tesis de Ingeniero Agronomo. Universidad Nacional Hermilio Valdizan Huánuco. Facultad de Ciencias agrarias. Escuela Académica Profesional de Agronomía. Huánuco-Perú.

WORDPRES. 2013. Maralfalfa. (En línea) (Consultado el 19 de Julio del 2013)
(Disponible en www.pastomaralfalfa.wordpress.com/el-pasto-maralfalfa)

ANEXOS

Tabla 17. Análisis de altura de planta a los 45 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para altura por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.42	6	0.07	2.72	0.0858
T	0.32	3	0.11	4.19	0.0411
R	0.10	3	0.03	1.26	0.3450
Error	0.23	9	0.03		
Total	0.65	15			

Tabla 18. Análisis de altura de planta a los 60 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para altura por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.34	6	0.06	2.98	0.0690
T	0.23	3	0.08	3.99	0.0463
R	0.11	3	0.04	1.97	0.1896
Error	0.17	9	0.02		
Total	0.51	15			

Tabla 19. Análisis del macollamiento de planta a los 45 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para altura por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.00	6	0.50	0.67	0.6797
T	2.75	3	0.92	1.22	0.3569
R	0.25	3	0.08	0.11	0.9514
Error	6.75	9	0.75		
Total	9.75	15			

Tabla 20. Análisis del macollamiento de planta a los 60 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para altura por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.50	6	0.58	2.33	0.1221
T	2.25	3	0.75	3.00	0.0877
R	1.25	3	0.42	1.67	0.2427
Error	2.25	9	0.25		
Total	5.75	15			

Tabla 21. Análisis de la producción de materia verde a los 45 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para altura por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1854.00	6	309.00	1.02	0.4716
T	1499.00	3	499.67	1.64	0.2476
R	355.00	3	118.33	0.39	0.7637
Error	2737.00	9	309.11		
Total	4591.00	15			

Tabla 22. Análisis de la producción de materia verde a los 60 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para altura por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2968.00	6	494.67	0.85	0.5615
T	2624.00	3	881.33	1.52	0.2750
R	324.00	3	108.00	0.19	0.9031
Error	5220.00	9	580.00		
Total	8188.00	15			

Tabla 23. Análisis de la producción de materia seca a los 45 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para materia seca por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	33.76	6	5.63	0.75	0.6235
T	26.30	3	8.77	1.17	0.3733
R	7.46	3	2.49	0.33	0.8023
Error	67.32	9	7.48		
Total	101.08	15			

Tabla 24. Análisis de la producción de materia seca a los 60 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para materia seca por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	252.96	6	42.16	3.13	0.0607
T	150.63	3	50.21	3.73	0.0543
R	102.33	3	34.11	2.53	0.1224
Error	121.14	9	13.46		
Total	374.10	15			

Tabla 25. Análisis del porcentaje de proteína a los 45 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para porcentaje de proteína por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.14	6	0.19	0.20	0.9683
T	0.55	3	0.18	0.19	0.8978
R	0.59	3	0.20	0.21	0.8897
Error	8.57	9	0.95		
Total	9.71	15			

Tabla 26. Análisis del porcentaje de proteína a los 60 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para porcentaje de proteína por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.71	6	0.62	6.53	0.0068
T	3.25	3	1.08	11.45	0.0020
R	0.46	3	0.15	1.61	0.2549
Error	0.85	9	0.09		
Total	4.56	15			

Tabla 27. Análisis del porcentaje de fibra a los 45 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para porcentaje de proteína por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	31.21	6	5.20	1.47	0.2884
T	26.50	3	8.83	2.50	0.1253
R	4.71	3	1.57	0.44	0.7271
Error	31.77	9	3.53		
Total	62.98	15			

Tabla 28. Análisis del porcentaje de fibra a los 60 días del corte de nivelación.

Tabla ANOVA para porcentaje de proteína por Tratamiento y Repetición

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10.06	6	1.68	2.45	0.1091
T	8.14	3	2.71	3.97	0.0467
R	1.92	3	0.64	0.94	0.4622
Error	6.15	9	0.68		
Total	16.21	15			

Tabla 29. Resultado de análisis del porcentaje proteína y fibra del pasto King gras morando a los 45 días del corte de nivelación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
 Jr. Amaranca Cdra. 3
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA
 Morales - San Martín
 Teléfono: 985800527
 Email: cverde@unsm.edu.pe

INFORME DE ENSAYO % PROTEÍNA Y % FIBRA - KING GRAS MORADO

Solicitante : PITER SAAVEDRA SALAS
 Provincia : ALTO AMAZONAS
 Distrito : YURIMAGUAS
 Cantidad por muestra : 300 g Aprox.
 Metodologías : Absorción Atómica
 Fecha de reporte : 5/01/2023

Muestras	% Proteína	% Fibra
T1R1 - corte 45 días	8.76	21.3
T1R2 - corte 45 días	10.009	20.15
T1R3 - corte 45 días	8.91	23.66
T1R4 - corte 45 días	9.12	25.25
T2R1 - corte 45 días	8.2	25.25
T2R2 - corte 45 días	8.11	23.25
T2R3 - corte 45 días	8.79	20.25
T2R4 - corte 45 días	10.02	24.23
T3R1 - corte 45 días	9.23	26.36
T3R2 - corte 45 días	8.56	25.45
T3R3 - corte 45 días	9.89	24.1
T3R4 - corte 45 días	9.02	23.25
T4R1 - corte 45 días	9.12	26.36
T4R2 - corte 45 días	10.06	25.56
T4R3 - corte 45 días	9.24	26.36
T4R4 - corte 45 días	7.03	25.12

[Handwritten signature]
 Ing. Carlos Víctor Cordero
 Ing. de Agronomía y Zootecnia
 1400 - Tarapoto
 Facultad de Ciencias Agrarias

Jr. Amaranca cdra 3
 Distrito de Morales
 Ciudad Universitaria

Email: cverde@unsm.edu.pe
 Telf. 985800527

Tabla 30. Resultado de análisis del porcentaje proteína y fibra del pasto King gras morando a los 60 días del corte de nivelación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
 Jr. Amoranca Cdna. 3
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA
 Morales - San Martín
 Teléfono: 965800927
 Email: cverde@unsm.edu.pe

INFORME DE ENSAYO % PROTEÍNA Y % FIBRA - KING GRAS MORADO

Solicitante : PITER SAAVEDRA SALAS
 Provincia : ALTO AMAZONAS
 Distrito : YURIMAGUAS
 Cantidad por muestra : 300 g Aprox.
 Metodologías : Absorción Atómica
 Fecha de reporte : 5/01/2023

Muestras	% Proteína	% Fibra
T1R1 - corte 60 días	8.56	28.63
T1R2 - corte 60 días	8.012	29.35
T1R3 - corte 60 días	8.096	28.12
T1R4 - corte 60 días	8.24	27.56
T2R1 - corte 60 días	7.86	29.63
T2R2 - corte 60 días	7.715	30.23
T2R3 - corte 60 días	7.48	30.12
T2R4 - corte 60 días	7.96	31.12
T3R1 - corte 60 días	8.25	29.32
T3R2 - corte 60 días	8.14	30.15
T3R3 - corte 60 días	7.2	30.25
T3R4 - corte 60 días	7.23	30.36
T4R1 - corte 60 días	6.875	28.63
T4R2 - corte 60 días	7.12	28.56
T4R3 - corte 60 días	6.98	30.28
T4R4 - corte 60 días	6.89	31.02

Jr. Amoranca cdna. 3
 Distrito de Morales
 Ciudad Universitaria

Email: cverde@unsm.edu.pe
 Telf. 965800927

Figura 14. Delimitación de parcelas experimentales



Figura 15. Aplicación de abonos compostados al voleo a parcelas experimentales



Figura 16. Siembra del pasto King grass morado



Figura 17. Distribución de semilla vegetativa del pasto King grass morado en parcela experimental



Figura 18. Pasto King grass morado en crecimiento



Figura 19. Evaluación del Pasto King grass morado



Figura 20. Corte de nivelación del Pasto King grass morado



Figura 21. Unidades experimentales después del cote de nivelación



Figura 22. Medición de la altura del Pasto King grass morado



Figura 23. Conteo del número de macollos del Pasto King grass morado



Figura 24. Muestreo de materia verde del Pasto King grass morado



Figura 25. Determinación del peso de materia verde del Pasto King grass morado



Figura 26. Determinación del peso de la materia seca del Pasto King grass morado



Figura 27. Preparación de muestras del Pasto King grass morado, para la realización del análisis bromatológico (% de proteína y fibra)

