

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA, AGRONEGOCIOS
Y BIOTECNOLOGÍA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL
RENDIMIENTO FORRAJERO DE TRES VARIEDADES
DE PASTO, PARA LA ALIMENTACIÓN DE GANADO
VACUNO EN EL DISTRITO DE LEVANTO,
AMAZONAS.**

Autor:

Bach. Luigi Delfort Chávez Burga.

Asesor:

M.Sc. Hugo Frías Torres.

Registro (.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mis padres María S. Burga Mendoza y Víctor M. Chávez Chávez, por darme la vida, enseñarme buenos valores, brindarme día a día las ganas de aprender, tomar decisiones, por sus consejos, tolerancia y hacer posible el logro de un nuevo reto en mi vida, de ser un profesional exitoso, y con la bendición de Dios poco a poco todas estas metas se están cumpliendo.

Luigi Delfort Chávez Burga.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado la vida, y brindarme siempre, salud, tenacidad y fe para la realización de mis metas y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Al asesor M.Sc. Hugo Frías Torres, por su aporte a la presente investigación y que través de sus orientaciones se pudo llevar a cabo el presente trabajo.

A Héctor Vladimir Vásquez Pérez, quien a través de sus conocimientos e indicaciones ayudaron a desarrollar y obtener los resultados propuestos de la investigación.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO
RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI
RECTOR**

**Dr. MIGUEL ANGEL BARRENA GURBILLÓN.
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN
VICERRECTORA DE INVESTIGACION**

**M.Sc. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA,
AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA**

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS

Yo **M.Sc. HUGO FRIAS TORRES**, docente a tiempo completo de la carrera profesional de Ingeniería Zootecnista, en la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, hago constar que he asesorado el proyecto de tesis titulado “**EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO FORRAJERO DE TRES VARIEDADES DE PASTO, PARA LA ALIMENTACION DE GANADO VACUNO EN EL DISTRITO DE LEVANTO, AMAZONAS**” presentado por el bachiller Luigi Delfort Chávez Burga, egresado de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, dando el visto bueno a la presente tesis.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que se estimen convenientes.

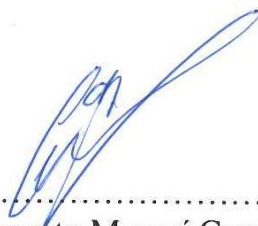


.....

M.Sc. HUGO FRÍAS TORRES

Asesor

JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



.....
Ing. César Augusto Maraví Carmen
Presidente



.....
M.Sc. Wigoberto Alvarado Chuqui
Secretario



.....
M.Sc. Reiner Pedro Gabriel Reátegui Inga
Vocal

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-0

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

"EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO FORRAJERO DE TRES VARIETADES DE PASTO, PARA LA ALIMENTACIÓN DE GANADO VACUNO EN EL DISTRITO DE LEVANTO - AMAZONAS"

presentada por el estudiante ()/egresado (X) LUIGI DELFORT CHÁVEZ BURGA

de la Escuela Profesional de INGENIERIA ZOOTECNISTA

con correo electrónico institucional 081007A111@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 21 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 02 de MARZO del 2021


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....
.....

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.....	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS.....	v
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....	vi
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	vii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
2.1. Lugar de estudio.....	18
2.2. Metodología.....	18
2.2.1 Análisis de suelo.....	18
2.2.2 Preparación del terreno.....	19
2.2.3 Germinación.....	19
2.2.4 Fertilización.....	19
2.2.5 Siembra.....	20
2.2.6 Prendimiento.....	20
2.2.7 Crecimiento.....	20
2.2.8 Evaluación de rendimiento.....	20
2.3. Análisis de datos.....	21
III. RESULTADOS.....	23

IV.	DISCUSIÓN	32
V.	CONCLUSIONES	34
VI.	RECOMENDACIONES.....	35
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Análisis de gallinaza – fertilidad.....	19
Tabla 2. Análisis de suelo – fertilidad.....	21
Tabla 3. Distribución de los tratamientos.....	21
Tabla 4. Análisis estadístico para altura de planta.....	26
Tabla 5. Prueba de comparación múltiple DUNCAN para variedades.....	27
Tabla 6. Análisis estadístico para biomasa.....	27
Tabla 7. Análisis estadístico para porcentaje de materia seca.....	30
Tabla 8. Prueba de comparación múltiple de Duncan, para materia seca Según variedades.....	30
Tabla 9. Prueba de comparación múltiple de Duncan para materia seca por corte.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio	18
Figura 2. Porcentaje de germinación entre variedades de Rye Grass.....	23
Figura 3. Número de plantas por variedades	24
Figura 4. Número de plantas por Bloques.....	24
Figura 5. Número de plantas respecto a la fertilización.....	25
Figura 6. Curva de crecimiento para altura de plantas del bloque I.....	25
Figura 7. Curva de crecimiento para altura de plantas del bloque II.....	26
Figura 8. Rendimiento de materia verde por m ² según variedad.....	28
Figura 9. Rendimiento de materia verde por m ² según cortes.....	29

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización orgánica (uso de gallinaza) sobre tres variedades de rye Grass (Ecotipo Cajamarquino, Bóxer y Tama) se evaluó las variables: Porcentaje de germinación, Prendimiento (P), Altura de planta (AP), Materia Verde (MV) y Materia Seca (MS). Se instalaron parcelas de 8 m² por cada tratamiento en dos bloques, evaluados durante tres cortes. Se empleó el Diseño en Bloques Completamente al Azar DBCA. El resultado indica diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,05$) para AP, MV y MS, donde la mejor variedad con respecto a AP y FV fueron el Bóxer (37,3875 cm) y el Ecotipo cajamarquino (34.6375 cm). La mayor producción de FV mostró el Bóxer con 18,760 t/ha/año y un nivel de 16.2417 % MS, mientras que la variedad Ecotipo Cajamarquino obtuvo un rendimiento de FV 14,116 t/ha/año y un 17.0667 % MS, seguida de la variedad Tama con 11,275 t/ha/año de FV y un 15.4000 % MS. Se concluye que la variedad Bóxer es un pasto híbrido anual de muy buen rendimiento con respecto a MV, pero a su vez es un pasto de gran exigencia nutricional, mientras que el Ecotipo Cajamarquino es de carácter perenne y alta rusticidad y muy diseminado en el distrito de investigación.

Palabras clave: Fertilización, especies forrajeras, semilla, perenne, annual.

ABSTRAC

The objective of the present investigation was to evaluate the effect of organic fertilization (use of chicken manure) on the three varieties of rye Grass (Ecotype Cajamarquino, Boxer and Tama). Considering as evaluation factors: germination percentage, yield (P), plant height (AP), green matter (MV) and dry matter (MS). 8 m² plots were installed for each treatment in two blocks, evaluated during three cuts. DBCA Completely Random Block Design was used. The result indicates significant differences between treatments ($p < 0.05$) for AP, (MV and MS), where the best variety with respect to AP and VF were the Boxer (37,3875 cm) and the Cajamarca Ecotype (34,6375 cm). The highest production of FV showed the Boxer with 18,760 t / ha / year and a level of 16,2417% DM, while the Ecotipo Cajamarquino variety obtained a yield of FV 14,116 t / ha / year and 17,0667% DM, followed by the variety Tama with 11,275 t / ha / year of FV and 15,4000% DM. It is concluded that the Bóxer variety is an annual hybrid grass with a very good performance with respect to MV, but at the same time it is a grass of great nutritional demand, while the Cajamarquino Ecotype is perennial and highly rustic and widely disseminated in the district of investigation.

Key words: Fertilization, forage species, seed, perennial, annual.

I. INTRODUCCIÓN

El efecto de las prácticas de fertilización en la productividad de los cultivos y en el manejo de los recursos provenientes del suelo ha sido un elemento clave de la investigación en la agricultura sostenible y el cambio global (Torres et al., 2005). En el Perú, y en la región Amazonas, la calidad de forraje para pastoreo y la disponibilidad, en ocasiones, no es suficiente para satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales (Vásquez y Maravi, 2017), requerimientos básicos para el crecimiento, mantenimiento corporal, preñez y producción (ganancia diaria de peso) y otorguen los requerimientos necesarios en energía, proteína, minerales, vitaminas y agua (Isaza, 2006) y considerando que la aplicación de fertilizantes puede proveer los nutrientes necesarios para las plantas con el fin de obtener altos rendimientos y su uso puede aumentar la productividad e igualar la producción de forraje obtenida con la aplicación de fertilizantes inorgánicos (Tamayo et al., 2007) teniendo en cuenta que la fuente, la dosis y la época de aplicación deben ser adecuadas para evitar sobrecostos, daños a la planta y problemas ambientales (FAO,2002), y que la fertilización convencional o de síntesis química demanda una gran inversión económica y puede ocasionar efectos ambientales negativos en los sistemas productivos es necesario emplear alternativas, como la aplicación de fertilizantes orgánicos (Zuluaga et al., 2010). La utilización de fertilizantes orgánicos contribuye a una mayor productividad de pasturas, en comparación con los fertilizantes inorgánicos, por el alto efecto contaminante, pérdida progresiva de la fertilidad del suelo, alteración y muerte de microorganismos (Cifuentes y Sohn, 1998).

El distrito de Levanto muestra similares condiciones en su sistema de crianza de bovinos con respecto al Distrito de Florida ya que la alimentación de los bovinos se fundamenta en la asociación de rye grass (*Lolium multiflorum*) y trébol (*Trifolium repens*) sin embargo, la actividad ganadera se realiza bajo sistemas productivos poco amigables ambiental y económicamente, así como en la calidad de pasturas (Oliva et al., 2018).

En el distrito de Florida-Pomacochas (Vásquez et al., 2017) evaluaron la adaptación de 15 variedades gramíneas forrajeras de las especies *Lolium multiflorum*; *Dactylis*

glomerata y *Festuca arundinacea*, considerando como factores de evaluación: Altura de Planta (AP), Forraje Verde (FV), Materia Seca (MS) y Diámetro Basal (DB), en parcelas de 6.50 m² por cada tratamiento en cuatro bloques, durante diez cortes. Los autores reportan diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,05$) para AP (12, 24 Y 36 días), (FV, MS y DB), evaluados a 36 días: para AP a los 12 días las mejores variedades fueron Tama $23,58 \pm 7,87$ a y Ecotipo cajamarquino con $23,22 \pm 5,13$ ba, en 24 días; Ecotipo cajamarquino con $37,59 \pm 5,60$ a, Tama $30,77 \pm 5,01$ b en 36 días; Ecotipo cajamarquino con $52,43 \pm 9,27$ a, Surrey nova con $39,27 \pm 8,25$ b. La mayor producción de FV mostro el Ecotipo cajamarquino con 176,51 t/ ha / año y un nivel de MS del 23,94 % y la variedad Belinda con 166,64 t / ha / año y un nivel de MS del 27,39 %, nivel más alto entre todas las variedades. Donde al final de la investigación se concluyó que la variedad Belinda es bianual, de gran exigencia nutricional, mientras el Ecotipo cajamarquino es de carácter perenne y alta rusticidad.

Vásquez y Maravi. (2017) evaluaron el efecto de abono orgánico (biol y compost) en etapa de establecimiento de morera (*Morus alba* L.) en función de cinco variables agronómicas: (NP) número de plantas (m²), (HP) altura de planta (cm), (NM) número de macollos, (PR) profundidad de raíz (cm) y (MS) materia seca kg/ha. A partir del mayor NP, HP y NM, se evaluaron efectos del tiempo de fertilización (95 % confianza). Para ello se empleó un diseño en bloques completamente al azar (DBCA) en cuatro bloques, diez tratamientos y se hizo la prueba de homogeneidad de varianzas, prueba Duncan. Los resultados de fertilización en cada variable muestran igualdad de varianzas ($p > 0,05$) y normalidad. No se encontraron diferencias estadísticas para HP, NM y MS entre bloques y tratamientos, en cambio para NP hubo diferencia; igual que para PR entre bloques todos evaluadas al noveno mes. El tratamiento T5 ($p < 0,05$), fertilización a razón de 10 t/ha de compost, favoreció significativamente el NP (12/m²), NM (72/planta) y HP (104 cm); con respecto al tiempo de fertilización NP (56 %) y NM (10 %) fueron significativos y HP (93 %) resultó altamente significativa. El tratamiento T4, compost a razón de 5 t/ha, fue el que generó mayor profundidad de raíz (60 cm). Producción de MS 15% (197,22 kg/ha) tratamiento T9 (10 t/ha biol: 5 t/ha compost). Se concluye que compost a razón de 10 t/ha actúa como fertilizante, da mejor crecimiento en etapa de establecimiento de morera, permitiendo disponer mayor número de macollos y plantas (m²).

(Chamorro, 2017) evaluó la respuesta a la aplicación de tres abonos orgánicos sólidos al suelo, más la aplicación foliar de tres dosis de biol en el rendimiento de, rye grass anual (*Lolium multiflorum*), con tratamientos compuestos por los abonos orgánicos (Gallinaza, Cuyinasa y Humus) en dosis de 3 t/ha y dosis de Biol (20, 40 y 60 L/ha), aplicó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 10 tratamientos y tres repeticiones, dando un total 30 unidades experimentales, reportando que el mayor porcentaje de germinación, altura de planta y vigor fue obtenido por la Cuyinasa como abono orgánico en dosis de 3 t/ha con 20 L/ha de Biol, el diámetro del tallo se vio influenciado con la aplicación de Cuyinasa como abono orgánico en dosis de 3 t/ha con 20 L/ha de Biol y Humus en dosis de 3 t/ha con 60 L/ha de Biol y utilizando Cuyinasa en dosis de 3 t/ha con 20 L/ha de Biol se obtuvo mayor rendimiento de materia verde y seca, así como el mayor beneficio neto con \$ 1210,45.

Los resultados demuestran que los abonos orgánicos influyen significativamente en la producción de los forrajes, y es por ello que hoy en día es una práctica que debe ser habitual en el manejo agronómico de las pasturas, permitiendo a demás realizar una actividad ganadera de mayor sostenibilidad.

Por el contexto descrito el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la fertilización orgánica sobre tres variedades de rye grass (*Lolium multiflorum*) usados para la alimentación de ganado vacuno en el distrito de Levanto, de la provincia de Chachapoyas, en la región Amazonas.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Lugar de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Levanto, el cual se encuentra ubicado en la provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas, a 45 minutos de la ciudad de Chachapoyas, tiene una altitud de 2400 msnm, con territorios entre 1800 y 3800 msnm, con una temperatura que oscila entre los 8 a 16 °C y una humedad relativa de 87%, su extensión geográfica es de 7754 kilómetros cuadrados aproximadamente, con coordenadas 6°37'37"S 77°49'01"O.

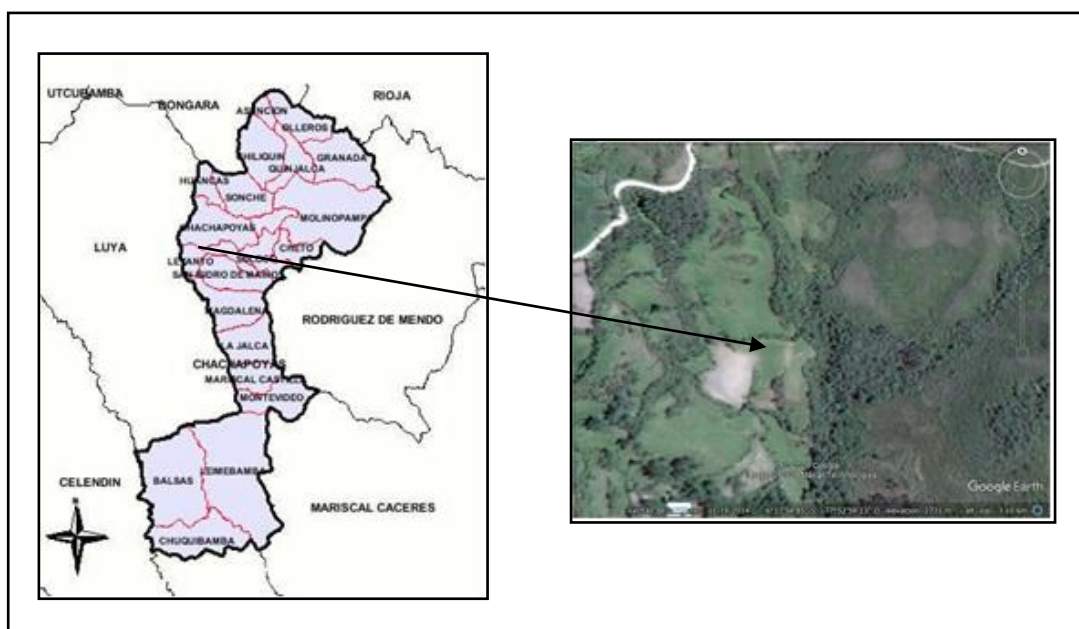


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio

2.2. Metodología

El trabajo se realizó en un área de 110 m², distribuidos en doce parcelas, considerando 3 unidades experimentales, cada unidad experimental fue de 8 m², con una dimensión de 2 x 4m.

2.2.1 Análisis de suelo.

El análisis de suelo se realizó mediante un tipo de muestra compuesta obtenida a una profundidad de 15-20 cm por muestreo sistemático en zigzag

y procesados en el laboratorio de agua y suelos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, para parámetros químicos y físicos.

2.2.2 Preparación del terreno.

Se realizó por arado tradicional con yunta y se dejó en descanso un periodo de 15 días para la descomposición de la materia orgánica existente, posteriormente se realizó el desmenuzado del suelo y distribución de las parcelas experimentales según el diseño de la investigación.

2.2.3 Germinación

La prueba de germinación de las semillas a utilizar se realizó en bandejas de poliestileno expandido (EPS) usando como sustrato, papel. Se colocaron 100 semillas de cada variedad por bandeja, con tres repeticiones y fueron ubicadas en un espacio ventilado y sin luz directa del sol, metodología propuesta por (Carambola, 2000).

2.2.4 Fertilización.

Se utilizó como fertilizante orgánico la gallinaza a dosis de 1 kg por m² y se aplicó antes de la siembra, repitiendo la fertilización después de cada corte.

La gallinaza utilizada fue obtenida en el módulo de gallinas de postura de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza. La cantidad total utilizada fue de 288 kg de gallinaza.

Tabla 1. *Análisis de gallinaza: fertilidad.*

Número de muestra		Ph	C.E. (1:1)	P	K	C	M.O	N
Lab.	Muestra	(1:1)	dS/m	ppm		%	%	%
601	Gallinaza	7.67	4.40	66.51	896.93	6.63	11.43	0.57

2.2.5 Siembra.

Se utilizó semilla botánica y el método de siembra por voleo. La dosis de siembra fue calculada a razón de la recomendación técnica que sostiene la dosis de 30 kg/ha. En ese sentido la dosis de semilla por parcela fue de 24 g.

2.2.6 Prendimiento

Se evaluó a los 15 días de instalación, contando el número de plantas por metro cuadrado en cada parcela, con la finalidad de determinar el número de plantas por hectárea.

2.2.7 Crecimiento.

Se eligieron 5 plantas al azar por cada parcela y la medición en cm se realizó desde el suelo hasta la hoja central más alta de la planta, la evaluación se repitió cada 10 días, hasta los 40 días de crecimiento en las tres variedades en evaluación.

2.2.8 Evaluación de rendimiento

La determinación de rendimiento de materia fresca en (kg FV/ m²), se realizó post primer corte (70 días), segundo y tercer corte a los 40 días, mediante método directo del cuadrante con corte y pesado en campo. Para medir el contenido porcentual de materia seca de los pastos se recolectó 100 g de forraje verde como muestra de cada tratamiento y procesados en el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la UNTRM, donde las muestras fueron puestas a la estufa a una temperatura de 105 °C, por un periodo de 24 horas, y se aplicó la siguiente fórmula.

$$MS/m^2 = \frac{Pf}{Pi} \times 100$$

Donde:

MS: Materia seca

Pf: Peso final

Pi: Peso inicial

m²: metro cuadrado

2.3. Análisis de datos.

En el presente trabajo de investigación se trabajó con un diseño en bloque completamente al azar (DBCA) con dos bloques, dos tratamientos y tres variedades. Los resultados obtenidos de rendimiento de materia verde y materia seca, velocidad de crecimiento y porcentaje de germinación, se evaluaron mediante el cuadro ANVA al 5 % de significancia con el uso del programa SPSS. Se usó el modelo matemático $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$, donde; Y_{ijk} representó a la Variable respuesta en la i-ésimo tratamiento del j-ésima repetición (rendimiento de FV/MS, V. crecimiento, % germinación), μ fue el efecto de la media general, α_i fue el efecto del tratamiento i (variedades de pastos), β_j el Efecto del bloque j (fertilización), $\alpha\beta_{ij}$ fue el efecto de la interacción i-ésimo tratamiento y del j-ésima bloque y el ϵ_{ijk} representó el error aleatorio en el i-ésimo tratamiento del j-ésima repetición, k-ésimo interacción, los datos fueron analizados en el programa SPSS v. 15.

Tabla 2. Análisis de suelo: fertilidad.

Número de muestra		Ph	C.E. (1:1)	P	K	C	M.O	N
Lab.	Muestra	(1:1)	dS/m	ppm		%	%	%
541	Levanto	5.09	0.09	17.26	171.86	3.05	5.25	0.26

Tabla 3. Distribución de los tratamientos

	T 1	T2	T1	T2	T1	T2
BLOQUE I	Tama/CF	Tama/SF	Bóxer/CF	Bóxer/SF	Eco./CF	Eco./SF
BLOQUE II	Eco./SF	Eco./CF	Tama/SF	Tama/CF	Bóxer/SF	Bóxer/CF

2.4. Variables de Estudio

Variables independientes:

Especies de pastos introducidos a evaluar como:

- Rye Grass Italiano (*Lolium multiflorum*) Variedad: Ecotipo Cajamarquino
- Rye Grass Italiano (*Lolium multiflorum*). Variedad: Tama
- Rye Grass Híbrido (*Lolium hybridum*). Variedad: Bóxer

Variables dependientes:

- Fertilización orgánica
- Porcentaje de germinación
- Velocidad de crecimiento.
- Rendimiento de biomasa.
- Rendimiento de materia seca

III.RESULTADOS

3.1 Porcentaje de germinación

Esta evaluación se realizó con la finalidad de ver la viabilidad y calidad fisiológica de las semillas.

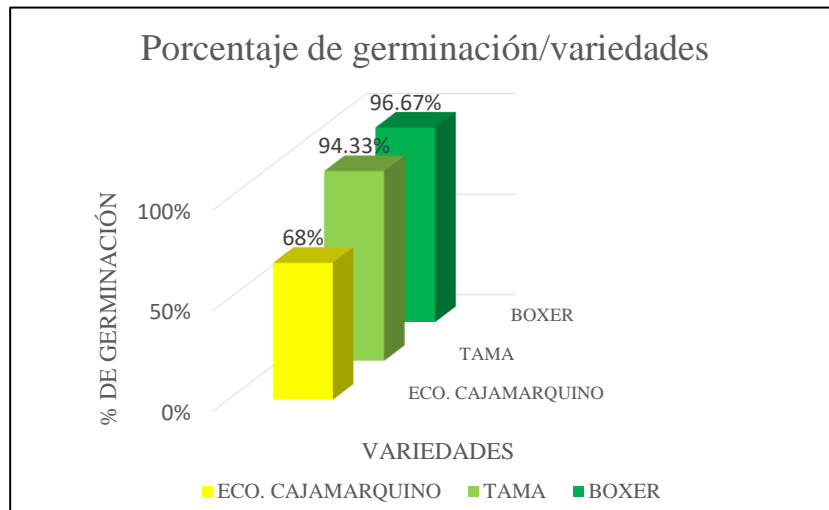


Figura 2. *Porcentaje de germinación entre variedades de Rye Grass*

Según la figura anterior la semilla con mejor porcentaje de germinación es la variedad Bóxer con 96.67 %, seguida de la variedad Tama y el Ecotipo Cajamarquino.

3.2 Prendimiento

Esta variable se midió a los 15 días de instalado las parcelas con el objetivo de determinar el número de plantas por metro cuadrado que han brotado en cada uno de los tratamientos.

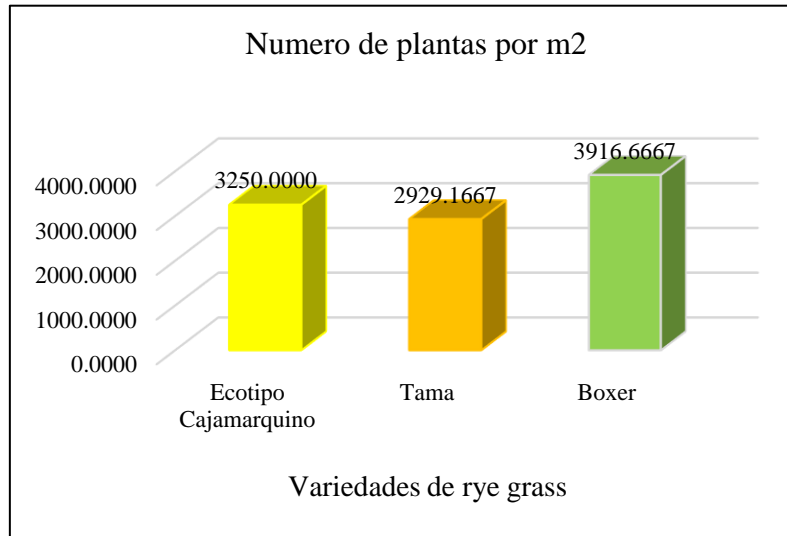


Figura 3. *Número de plantas por m².*

En la figura anterior se puede observar que la variedad Bóxer presentó un mejor prendimiento de plantas por metro cuadrado en comparación del Ecotipo Cajamarquino y el Tama.

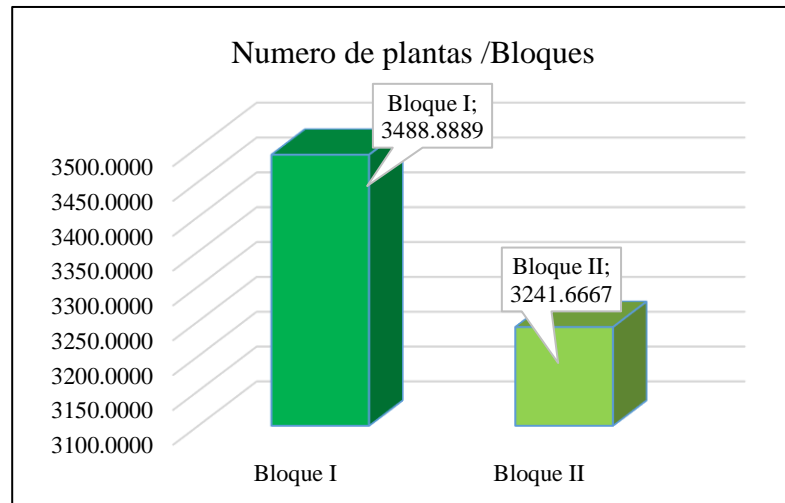


Figura 4. *Número de plantas por Bloques*

En la figura 4 se puede apreciar que existe diferencia significativa entre el número de plantas por m² del bloque I en comparación con el bloque II.

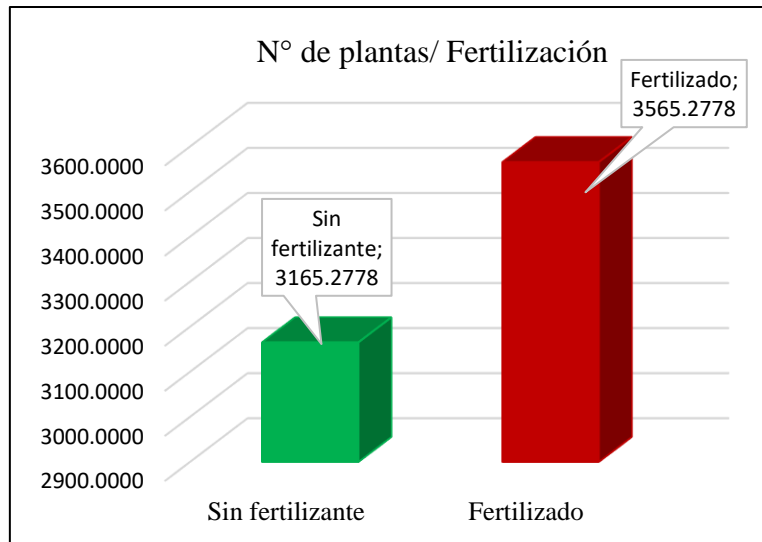


Figura 5. Número de plantas respecto a la fertilización

En el gráfico anterior se muestra una diferencia significativa entre el número de plantas por m² en relación a las parcelas fertilizadas y las sin fertilizar.

3.3 Altura de planta

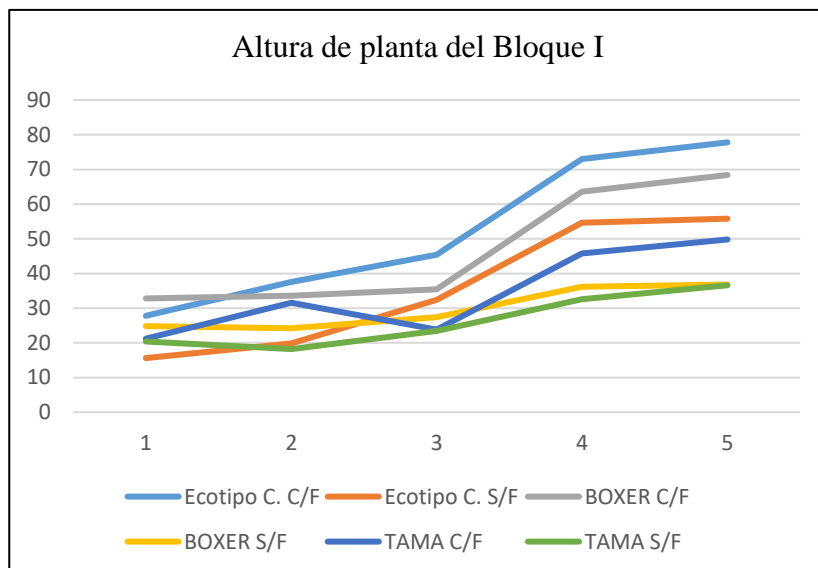


Figura 6. Curva de crecimiento para altura de plantas del bloque I

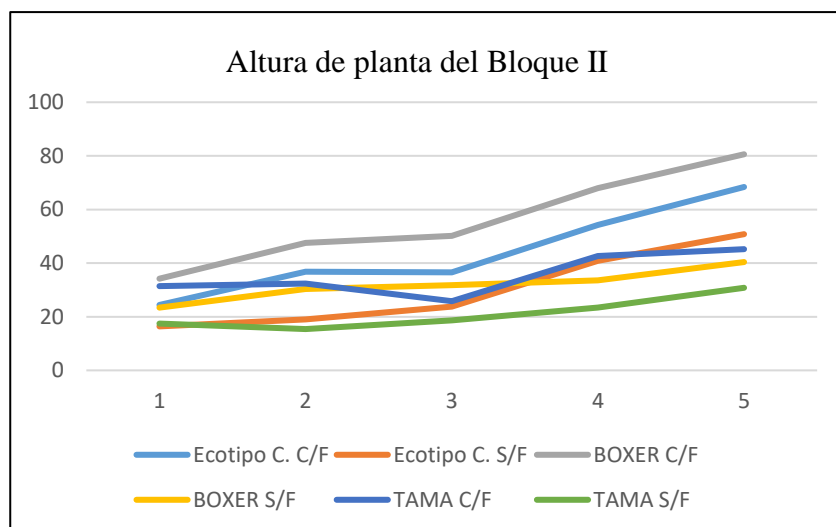


Figura 7. Curva de crecimiento para altura de plantas del bloque II.

En las figuras 6 y 7 que se muestran anteriormente se puede observar la curva de crecimiento de las diferentes variedades de Rye Grass (*Lolium multiflorum*) tanto en el Bloque I como en el Bloque II. Además de ello se puede apreciar que en el Bloque I y Bloque II las variedades con fertilizante son superiores a las sin fertilizante.

Tabla 4. Análisis estadístico para altura de planta.

	F	Sig.
Modelo corregido	60.871	.000
Intercepto	3448.591	.000
Fertilizante *	125.898	.000 *
Bloque	.555	.457
Variedad *	34.162	.000 *
Evaluación *	77.106	.000 *

El análisis estadístico muestra que existe diferencia significativa en el uso de fertilizante, así como para las variedades y las evaluaciones, ($p= 0.00$; $p< 0.05$), entre los tratamientos. Siendo superior las variedades fertilizadas en comparación con las sin fertilizar.

Tabla 5. Prueba de comparación múltiple de Duncan para variedades

Variedad de Rye grass	N	Sub conjunto		
		1	2	3
Tama	80	26.5000 c		
Ecotipo Cajamarquino	80		34.6375 b	
Boxer	80			37.3875 a
Sig.		1.000	1.000	1.000

a, b, c: Letras diferentes en cada columna representan diferencias estadísticas, Duncan ($p < 0.05$).

De acuerdo a la prueba de comparación múltiple Duncan la variedad con mejor altura de planta es el Bóxer con (37.3875 cm), mayor al Ecotipo Cajamarquino (34.6375 cm) y mayor al Tama (26.5000 cm).

3.4 Materia Verde.

Tabla 6. Análisis estadístico para biomasa

	F	Sig.
Modelo corregido	31.661	.000
Intercepto	716.011	.000
Bloque	.526	.470
Fertilizante	156.116	.000 *
Variedad	15.757	.000 *
Corte	.906	.407

De los valores obtenidos de rendimiento por m^2 durante la evaluación de los tres cortes, el análisis de varianza muestra como resultado que existe diferencia estadísticamente significativas para el uso de fertilizante, sobre las variedades ($p=0.00$; $p < 0.05$), entre los tratamientos. Siendo superior en rendimiento por m^2 las variedades fertilizadas en comparación con las sin fertilizar.

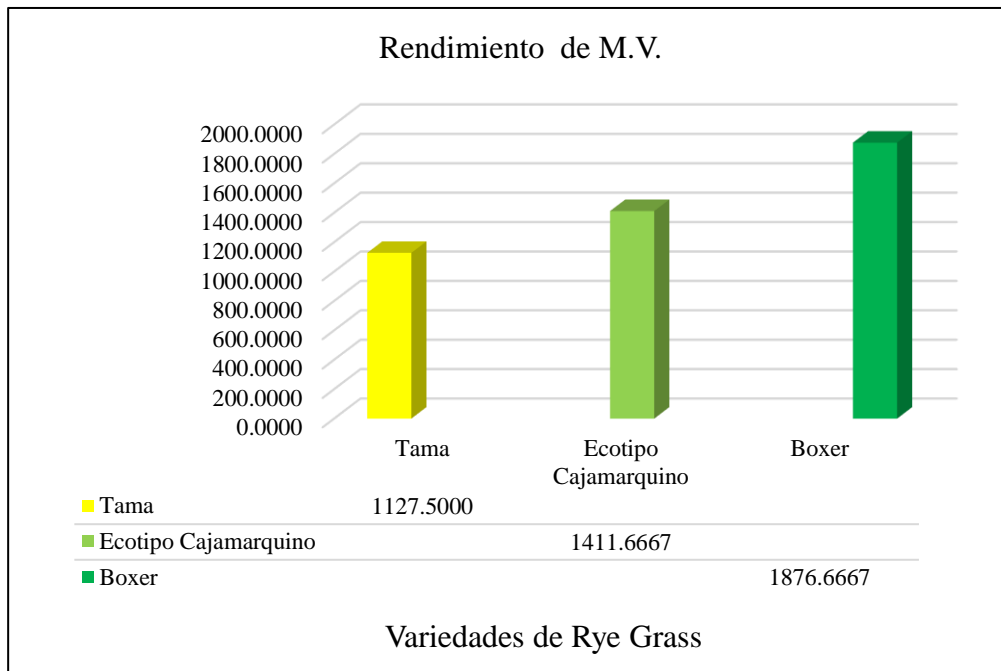


Figura 8. Rendimiento de materia verde por m² según variedad.

Como se observa en la figura 8, a través de la prueba de comparación múltiple Duncan se evidencia diferencias estadísticamente significativas ($\alpha \leq 0.05$), para el rendimiento de biomasa por m² con respecto a las variedades, donde la variedad con mayor rendimiento fue el Bóxer con 1,876.6667 kg, seguida del Ecotipo Cajamarquino con 1,411.6667 kg y con un menor rendimiento se muestra el Tama con 1,127.5000 kg.

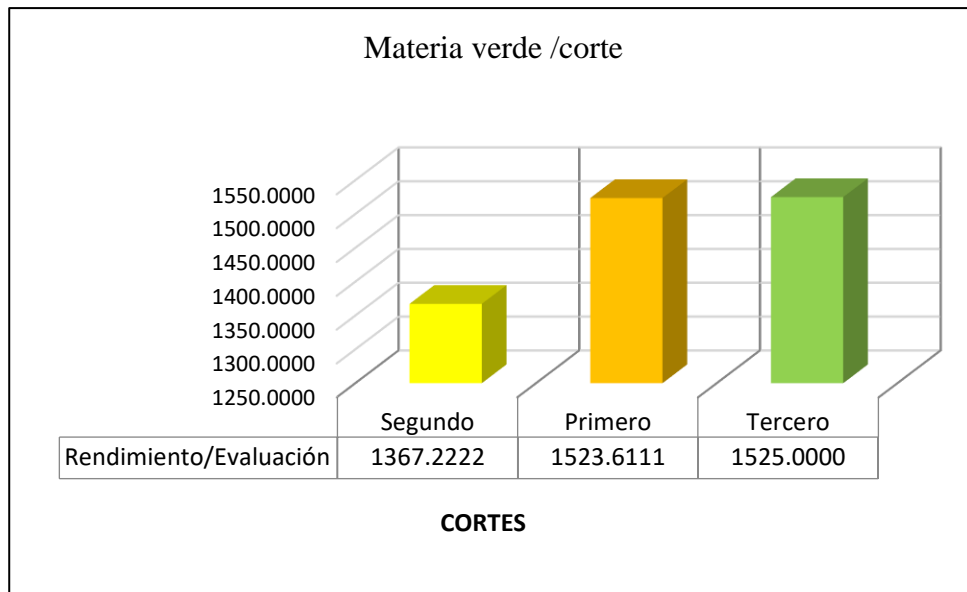


Figura 9. Rendimiento de materia verde por m² según cortes

En la figura que se muestra anteriormente a través de la prueba de comparación múltiple Duncan ($\alpha \leq 0.05$) se puede evidenciar que el rendimiento de materia verde en el tercer corte es superior a los anteriores y siendo el segundo corte con menor rendimiento, este último se debe a que en el segundo corte la variedad Tama presentó problemas de susceptibilidad a la roya haciendo que el rendimiento en las parcelas instaladas con la variedad Tama disminuyera notablemente en ambos bloques. Así mismo la variedad Ecotipo cajamarquino en el bloque II mostró al segundo corte solo un crecimiento erecto siendo mayor en longitud de tallo y con hojas delgadas.

3.5 Materia Seca

Fue evaluado en el laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de los Alimentos de la UNTRM, donde se pusieron las muestras a una estufa por 24 horas a una T° de 105 °C.

Tabla 7. *Análisis estadístico para porcentaje de materia seca.*

	F	Sig.
Modelo corregido	2.096	.084
Intercepto	875.721	.000
Bloque	3.959	.056
Fertilizante	4.985	.033 *
Variedad	.769	.473
Corte	1.047	.364

De acuerdo con el análisis estadístico realizado, existe diferencia significativa para el uso de fertilizante ($p=.033$; $p < 0.05$), sobre porcentaje de materia seca en las variedades de Rye Grass. Siendo superior el porcentaje de materia seca en las variedades sin fertilizar.

Tabla 8. *Prueba de comparación múltiple de Duncan, para materia seca según variedades.*

Variedad de Rye grass	N	Sub conjunto
		1
Tama	12	15.4000 a
Boxer	12	16.2417 a
Ecotipo Cajamarquino	12	17.0667 a
Sig.		.252

Letras con el mismo valor en la columna indican que no existen diferencias estadísticamente significativas.

De acuerdo a la prueba de comparación múltiple DUNCAN la variedad con mayor porcentaje de materia seca es el Ecotipo Cajamarquino (17.0667 %) > Bóxer (16.2417 %) > Tama (15.4000%).

Tabla 9. Prueba de comparación múltiple de Duncan para materia seca por corte.

Corte	N	Subset
		1
Primero	12	15.1833 a
Segundo	12	16.4250 a
Tercero	12	17.1000 a
Sig.		.188

Letras con el mismo valor en la columna indican que no existen diferencias estadísticamente significativamente.

De acuerdo a la prueba de comparación múltiple de Duncan, el mayor porcentaje de materia seca se obtuvo en el tercer corte.

IV. DISCUSIÓN

Las evaluaciones del efecto de la fertilización orgánica en las pasturas surgen frente a la necesidad de mejorar la calidad de los pastos y forrajes manteniendo una ganadería sostenible. Para esta investigación el análisis estadístico ANVA no mostró diferencias significativas para la variable Prendimiento (P), sin embargo, la comparación de medias de Duncan ($p \leq 0.05$), evidenció que las variedades de Rye grass con fertilizante tienen mejor prendimiento por m^2 que las sin fertilizar, así como un mejor prendimiento por bloque siendo el Bloque I > Bloque II. Para la evaluación de AP; FV y MS se encontraron diferencias significativas para el uso de fertilizante, variedad y el número de evaluaciones, donde al encontrarse significancia se hizo la comparación múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), donde la curva de crecimiento muestra que la variedad Bóxer con (37.3875 cm) fue superior al Ecotipo cajamarquino (34.6375 cm) y al Tama (26.5000 cm) respectivamente, estos valores fueron superados a los obtenidos por (Vásquez et al., 2017), quien evaluó quince variedades de gramíneas, y reporta que la AP del Ecotipo Cajamarquino y el Tama fue de 52.43 cm y 37.72 cm, respectivamente, sin embargo los datos obtenidos en la investigación son menores a los obtenidos por (Chamorro, 2017), quien a los 30 y 60 días reporta valores de 27.2 cm y 54.1 cm para las variedades Tama y Bóxer con respecto al crecimiento de planta, no obstante evaluó la variable bajo el efecto de una fertilización orgánica compuesta por gallinaza y biol con dosis de 3 tn/ha y 40 Lt/ha de gallinaza y biol respectivamente, así mismo los datos obtenidos en los resultados son similares a los valores reportados por (Montalvan, 2018) con (AP= 26.487 cm), para la variedad Tama, evaluado con el uso de un 10% de fertilización orgánica. Para la variable de FV la variedad Bóxer presentó la mayor producción con 18,760 t/ha/año y un 16.2417 % MS, mientras que la variedad Ecotipo Cajamarquino obtuvo un rendimiento de FV 14,116 t/ha/año y un 17.0667 % MS, seguida de la variedad Tama con 11,275 t/ha/año de FV y un 15.4000 % MS. Todos fueron evaluados durante tres cortes. Estos rendimientos fueron inferiores a los encontrados por (Vásquez et al., 2017), quienes obtuvieron rendimientos de 176, 51 t/ha/año con un nivel de 23,94 % de MS para la variedad Ecotipo camarquino y un 146,06 t/ha/año con 29,92% de MS para la variedad Tama respectivamente. Esta diferencia se debería a las condiciones de suelo y clima, que son mucho más favorables en el distrito de Florida donde la presencia de lluvias y temperatura son más constantes durante todo el año. Estos valores a la vez son inferiores a los reportados por (Chamorro, 2017), quien obtuvo

rendimientos para la variedad Tama de 10, 9738 tn/ ha/ año y 13.934%, Bóxer con 16,689 tn/ ha/ año y 12,754 % para materia verde y seca respectivamente, y son superiores a los reportados por (Garcés, 2017) quien reporta 10,568 tn/ha/año y 12,0118 %/MS, para la variedad Tama.

Cabe mencionar que las variedades con mayores porcentajes de MS fueron las sin fertilizar esto debido a que en el caso del Ecotipo Cajamarquino mostraba crecimiento erecto con mayor longitud de tallo y hojas delgadas, así mismo esta variedad lograba espigar en un intervalo de tiempo más corto comparada con el Bóxer y el Tama.

V. CONCLUSIONES

Existe significancia estadística ($p \leq 0.05$) entre las variedades de gramíneas estudiadas evidenciando mayor crecimiento la variedad Bóxer, seguida del Ecotipo cajamarquino, además estas variedades mostraron un mayor crecimiento evidenciándose así el efecto de la fertilización orgánica con gallinaza, sobresaliendo de las variedades sin fertilizar, además de ello la parcela con la variedad Bóxer con fertilizante perteneciente al Bloque II fue la que resaltaba sobre las demás debido a que se encontraba ubicada en una pequeña pendiente y por debajo de las parcelas del Bloque I, lo que le puede beneficiar la acumulación con nutrientes lixiviantes de la parte alta.

La variedad que alcanzo el mayor rendimiento de materia seca fue la variedad Ecotipo cajamarquino seguida del Bóxer y el Tama. Así mismo las variedades con mayor rendimiento de materia seca fueron aquellas que estuvieron instaladas en las parcelas sin fertilizar, estas variedades alcanzaron niveles altos de materia seca debido a que el proceso de lignificación era en progresión geométrica, siendo mayores en longitud de tallo y menor tamaño y espesor de hoja, mostrando la formación de espigas en el caso del Ecotipo cajamarquino.

La variedad Tama después del segundo corte empezó a presentar una alta susceptibilidad a la roya disminuyendo de esta manera su rendimiento de materia verde, así como su altura de planta he incluso imposibilitando coger los macollos para su corte, en ese sentido de acuerdo a la prueba de comparación múltiple DUNCAN ($p \leq 0.05$), asegura que el segundo corte fue el peor comparado con el primero y el tercero.

VI. RECOMENDACIONES

- Por los resultados obtenidos se recomienda a los productores ganaderos del distrito de Levanto a hacer uso de la incorporación de fertilizantes orgánicos como la gallinaza como alternativa para mejorar la calidad de las tres variedades de pastos evaluados, ya que además son favorables para mejorar la estructura de los suelos con enfoque de una ganadería sostenible.
- Debido a que no siempre un programa de fertilización aplicado será el único factor que influirá en la calidad del forraje obtenido, se recomienda realizar el corte del Rye Grass (*Lolium multiflorum*) en un estado fenológico óptimo según la variedad, a fin de obtener un equilibrio entre la proporción de materia verde y su contenido nutricional.
- Se recomienda repetir esta investigación bajo condiciones climáticas diferentes para confirmar el efecto de la fertilización orgánica bajo diferentes escenarios de producción.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cardona, E. M., & Rios, L. A. (2012). Disponibilidad de Variedades de Pastos y Forrajes como Potenciales Materiales Lignocelulósicos para la Producción de Bioetanol en Colombia Availability of Grasses and Forages as Potential Lignocellulosic Materials for Bioethanol Production in Colombia, 23, 87–96. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642012000600010>.
- Cifuentes Correa, C. A., & Sohn, K. W. (1998). Manual técnico de sericultura: cultivo de la morera y cría del gusano de seda en el trópico
- Chamorro, R. (2017). *Respuesta a la aplicación de tres abonos orgánicos sólidos al suelo, más la aplicación foliar de tres dosis de biol en el rendimiento de, rye grass anual (Lolium multiflorum L)* [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo].
- Echeverri Zuluaga, J., Restrepo Betancur, L., & Parra Suescún, J. (2010). Evaluación comparativa de los parámetros productivos y agronómicos del pasto kikuyo Pennisetum clandestinum bajo dos metodologías de fertilización. *Revista Lasallista de Investigación*, 7(2), 94–100.
- FAO. Fundamento de la necesidad de fertilizantes (aumento de la producción y aumento del ingreso de los agricultores). En: Los fertilizantes y su uso. 4a. ed. Roma: FAO, IFA, 2002.
- Garcés, F. (2017). *Efecto de la fertilización orgánica sobre la calidad nutricional de lolium multiflorum (ryegrass) en el Cantón cevallos* [Tesis de maestría, Universidad Técnica De Ambato]. Retrieved from <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>.

- Isaza, C. J. J. (2006). Evaluación nutricional y agronómica de *Morus alba* L y *Sambucus nigra* L y su utilización en alimentación de rumiantes y monogástricos. *Revista de Investigación*, 6(2), 189-197.
- Montalvan, N. (2018). *Evaluación de dos tipos de fertilización sobre el rendimiento y calidad nutricional del pasto anual*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Retrieved from <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16325/1/UPS-CT007950.pdf>
- Oliva, M., Valqui, L., Meléndez, J., Milla, M., Leiva, S., Collazos, R., & Maicelo, J. (2018). Influence of arboreal native species on silvopastoral systems on the yield and nutritional value of *Lolium multiflorum* and *Trifolium repens*. *Scientia Agropecuaria*, 9(4), 579–583. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.04.14>
- Tamayo, A.; Franco, G.; Hincapié, M. & Rodríguez, J. E. Abonamiento orgánico del cultivo de la estevia en Colombia. *Suelos Ecuatoriales*. 37 (2):155159, 2007.
- Torres, E., Suarez, D., Baena, C., Cortes, S., Becerra, L., & Riaño, C. (2005). Efecto de la fertilización en el crecimiento y desarrollo del cultivo de la avena (*Avena sativa*), 17(2), 22–26.
- Vásquez, H., & Maravi, C. (2017). Efecto de fertilización orgánica (biol y compost) en el establecimiento de morera (*Morus alba* L .) The effect of organic fertilization (biol and compost) on the establishment of morera (*Morus alba* L .). *Revista RICBA* 1(1):, 1(1), 33–39. <https://doi.org/10.25127/ricba.201701.004>
- Vásquez, H. V, Quilcate, C., & Oliva, M. (2017). Evaluación de quince variedades

de gramíneas forrajeras para el mejoramiento alimenticio del ganado bovino en la cuenca ganadera Florida, *Revista RICBA* 1(1), 69–75.
<https://doi.org/10.25127/ricba.201701.009>

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para altura de planta

Fuente	Tipo III Suma de Cuadrados	Df	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	42493,183 ^a	47	904.110	25.140	.000
Intercepto	258858.017	1	258858.017	7197.998	.000
Bloque	41.667	1	41.667	1.159	.283
Fertilizante	9450.150	1	9450.150	262.778	.000
Variedad	5128.508	2	2564.254	71.304	.000
Evaluación	17363.283	3	5787.761	160.939	.000
Bloque * Fertilizante	13.067	1	13.067	.363	.547
Bloque * Variedad	1282.108	2	641.054	17.826	.000
Bloque * Evaluación	648.900	3	216.300	6.015	.001
Fertilizante * Variedad	1170.775	2	585.387	16.278	.000
Fertilizante * Evaluación	1790.283	3	596.761	16.594	.000
Variedad * Evaluación	2312.192	6	385.365	10.716	.000
Bloque * Fertilizante * Variedad	311.908	2	155.954	4.337	.014
Bloque * Fertilizante * Evaluación	391.433	3	130.478	3.628	.014
Bloque * Variedad * Evaluación	591.325	6	98.554	2.740	.014
Fertilizante * Variedad * Evaluación	757.792	6	126.299	3.512	.003
Bloque * Fertilizante * Variedad * Evaluación	1239.792	6	206.632	5.746	.000
Error	6904.800	192	35.963		
Total	308256.000	240			
Corrected Total	49397.983	239			

Anexo 2. Análisis de varianza para biomasa

Fuente	Tipo III Suma de cuadrados	Df	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	76540091,667 ^a	35	2186859.762	8.488	.000
Intercepto	233995008.333	1	233995008.333	908.258	.000
Bloque	172000.926	1	172000.926	.668	.417
Fertilizante	51019378.704	1	51019378.704	198.033	.000
Variedad	10298716.667	2	5149358.333	19.987	.000
Corte	592238.889	2	296119.444	1.149	.323
Bloque * Fertilizante	251334.259	1	251334.259	.976	.327
Bloque * Variedad	3587668.519	2	1793834.259	6.963	.002
Bloque * Corte	182235.185	2	91117.593	.354	.703
Fertilizante * Variedad	5151779.630	2	2575889.815	9.998	.000
Fertilizante * Corte	3038635.185	2	1519317.593	5.897	.004
Variedad * Corte	1423944.444	4	355986.111	1.382	.249
Bloque * Fertilizante * Variedad	370324.074	2	185162.037	.719	.491
Bloque * Fertilizante * Corte	41957.407	2	20978.704	.081	.922
Bloque * Variedad * Corte	116337.037	4	29084.259	.113	.978
Fertilizante * Variedad * Corte	23348.148	4	5837.037	.023	.999
Bloque * Fertilizante * Variedad * Corte	270192.593	4	67548.148	.262	.901
Error	18549400.000	72	257630.556		
Total	329084500.000	108			
Corrected Total	95089491.667	107			

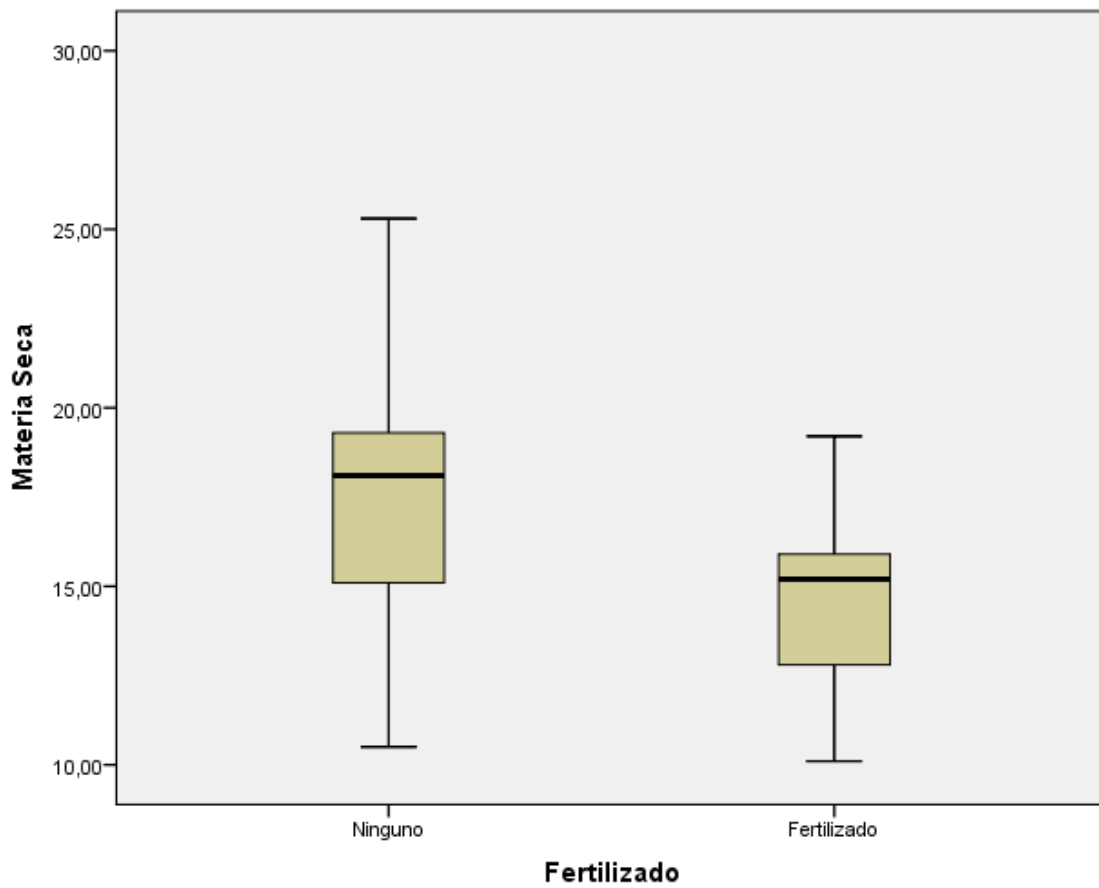
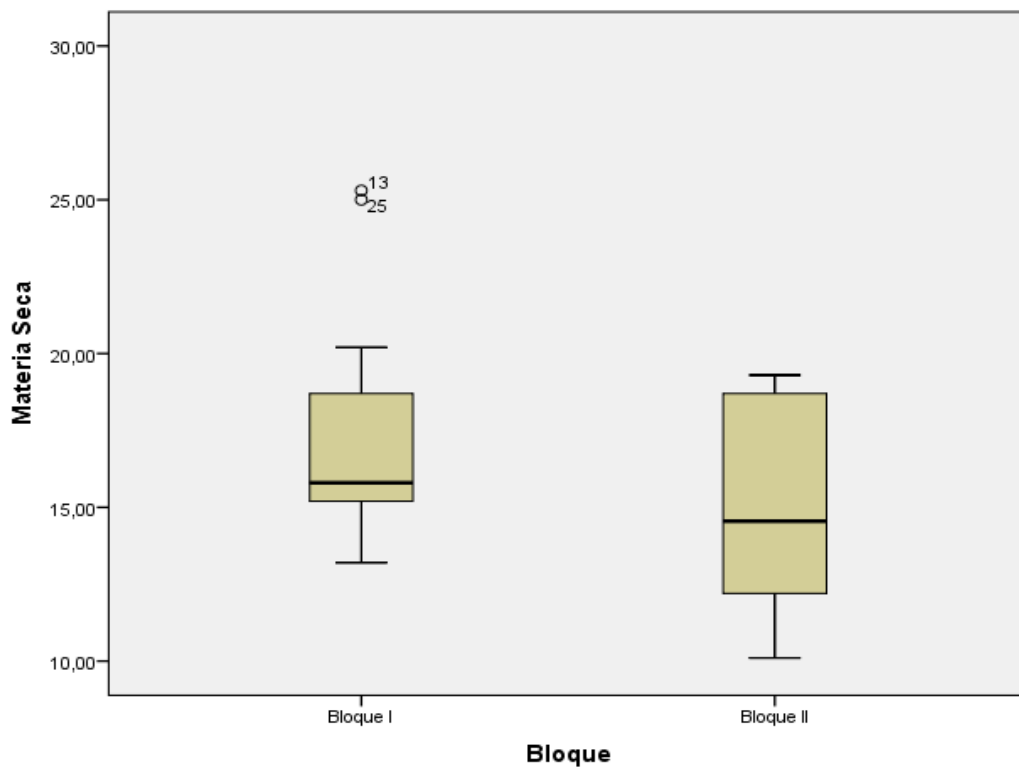
Variedad de Rye grass		N	Subset		
			1	2	3
Duncana ^b	Tama	36	1127.5000		
	Ecotipo Cajamarquino	36		1411.6667	
	Boxer	36			1876.6667
	Sig.		1.000	1.000	1.000

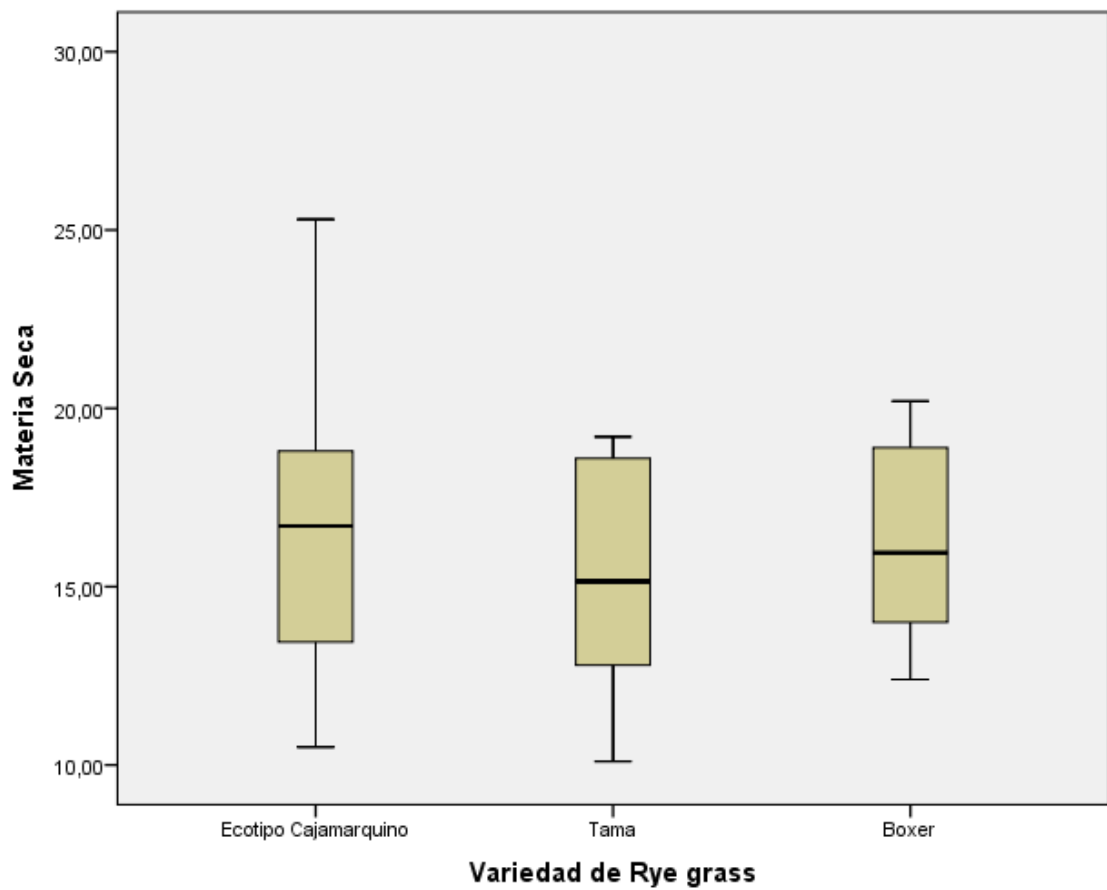
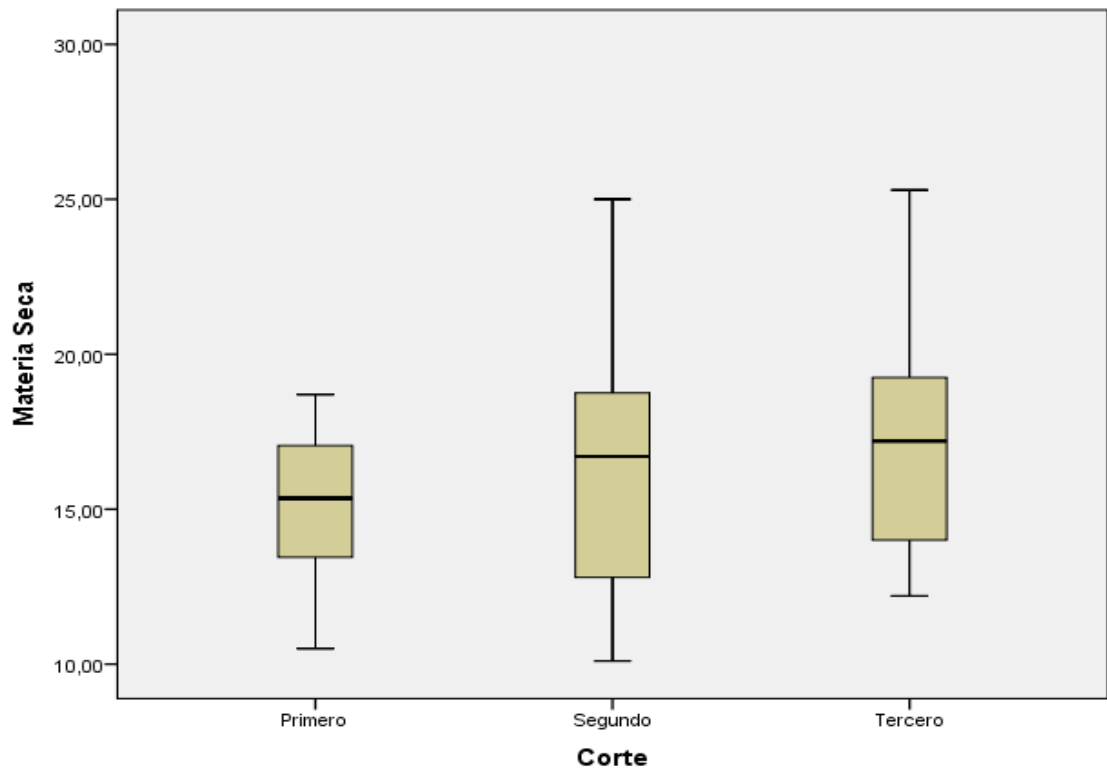
Anexo 3. prueba de comparación múltiple para biomasa/ Variedad

Variedad de Rye Gras	N	Sub conjunto		
		1	2	3
Tama	36	1127.5000c		
Ecotipo Cajamarquino	36		1411.6667b	
Bóxer	36			1876.6667a
Sig.		1.000	1.000	1.000

Variedad de Rye grass	N	Subset		
		1	2	3
Duncana ^b Tama	36	1127.5000		
Ecotipo Cajamarquino	36		1411.6667	
Boxer	36			1876.6667
Sig.		1.000	1.000	1.000

Anexo 4. Diagrama de caja para los interceptos de materia seca







A: Preparación de terreno B: siembra de variedades de rye gras (tratamientos). C: prendimiento de variedades de rye gras. D: Evaluación de prendimiento/m² E: Monitoreo de las parcelas. F: Evaluación de altura de planta.



G



H



I



J



K



L

G: Evaluación de altura de crecimiento día 30. H: Evaluación de altura de crecimiento día 40. I: muestreo para biomasa/m². J: Evaluación de datos para materia seca. K: Resultados de materia seca. L: Evaluación de biomasa, ultimo corte.