



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE *Dactylis glomerata* (PASTO AZUL) MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE TRES FUENTES ORGÁNICAS EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL”

TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: Guamán Ilvay Oscar Jhonathan

DIRECTOR: Ing. MsC. MARCO BOLÍVAR FIALLOS LÓPEZ

Riobamba – Ecuador

2020

@2020, OSCAR JHONATHAN GUAMÁN ILVAY

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

Yo, OSCAR JHONATHAN GUAMÁN ILVAY declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor (a) asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 19 de septiembre del 2020

Oscar Jhonathan Guamán Ilvay

CI: 060503937-6

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación tipo experimental “**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE *Dactylis glomerata* (PASTO AZUL) MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE TRES FUENTES ORGÁNICAS EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL**” de responsabilidad del señor: Oscar **Jhonathan Guamán Ilvay**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del tribunal del trabajo de titulación. El mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud se Autoriza su presentación

	FIRMA	FECHA
Ing. María Fernanda Miranda Salazar PRESIDENTA DEL TRIBUNAL	MARIA FERNANDA MIRANDA SALAZAR Firmado digitalmente por MARIA FERNANDA MIRANDA SALAZAR Fecha: 2020.12.15 15:05:49 -05'00'	15/12/2020
Ing. M.C. Marco Bolívar Fiallos López DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	MARCO BOLIVAR FIALLOS LOPEZ Firmado digitalmente por MARCO BOLIVAR FIALLOS LOPEZ DN: cn=MARCO BOLIVAR FIALLOS LOPEZ c=EC o=SECURITY DATA S.A. 1 ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION Motivo: Soy el autor de este documento Ubicación: Fecha: 2020-12-04 08:29:05:00	16/12/2020
Ing. M. C. Santiago Fahureguy Jiménez Yáñez ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	SANTIAGO FAHUREGUY JIMENEZ YANEZ Firmado digitalmente por SANTIAGO FAHUREGUY JIMENEZ YANEZ DN: cn=SANTIAGO FAHUREGUY JIMENEZ YANEZ c=EC o=SECURITY DATA S.A. 1 ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION Motivo: Soy el autor de este documento Ubicación: Fecha: 2020-12-16 09:28:05:00	16/12/2020

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar por darme vida, paciencia y ganas de superación, a pesar de las dificultades que se presentan.

A mi madre Magdalena y padre Marcelino por darme consejos de superación y ayudarme económicamente con esa ayuda incondicional.

A mis hermanos Cristian, Clara y Danny por el cariño y el apoyo que brindan.

A toda mi familia que me apoyó Tíos, primos abuelitos que han sabido dar palabras de aliento.

A mi abuelito Evaristo y primo Henry que partieron al cielo gracias por los consejos que me supieron dar.

En especial a Lizbeth y mi hijo Nicolás que me dieron el valor y ganas de superación.

Oscar Jhonathan.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Facultad de Ciencias Pecuarias (ESPOCH) por brindarme la oportunidad de prepararme y a todos mis profesores por la paciencia y experiencia brindada.

Agradezco a mis padres por darme todo el apoyo moral y económico.

Agradezco cada uno de mis amigos por apoyarme y estar en las buenas y en las malas.

Oscar Jhonathan.

TABLA DE CONTENIDO

DERECHO DE AUTOR.....	i
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD COMPARTIDA	ii
CERTIFICACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
TABLA DE CONTENIDO.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	x
INDICE DE GRÁFICOS.....	xii
INDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
SUMMARY/ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II	3
1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1 Generalidades del pasto azul.....	3
1.1.1 <i>Morfología del Pasto Azul</i>	3
1.1.2 <i>Hábitat</i>	4
1.1.3 <i>Épocas de Siembra</i>	4
1.1.4 <i>Densidad de Siembra</i>	4
1.2 Sistema Silvopastoril.....	5
1.3 Pastos, arbustos y árboles para alimentar ganado	5
1.4 Tipos de sistemas silvopastoriles	5
1.5 Características de especies forestales Nativas	7
1.5.1 <i>Colle (Buddleja coriacea)</i>	7
1.5.2 <i>Yagual (Polylepis racemosa)</i>	7

1.5.3	<i>Tilo (Sambucus nigra)</i>	8
1.5.4	<i>Retamillo (Genista monspessulana)</i>	8
1.6	Fertilización	9
1.6.1	<i>Fertilización orgánica</i>	9
1.7	Tipos de abonos orgánicos	9
1.7.1	<i>Gallinaza</i>	9
1.7.2	<i>Humus</i>	10
1.7.3	<i>Abono Fertiplus</i>	11
1.8	Fertilización mineral de los pastos	13
CAPITULO III		14
2	MARCO METODOLÓGICO	14
2.1	Localización y duración del experimento	14
2.2	Unidades experimentales	14
2.3	Materiales, equipos e insumos	15
2.4	Tratamientos y diseño experimental	16
2.5	Mediciones experimentales	17
2.6	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	18
2.6.1	<i>Esquema del ADEVA</i>	18
2.7	Procedimiento experimental	18
2.8	Metodología de evaluación	19
CAPITULO IV		21
3	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
3.1	Evaluación productiva de <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas en un sistema silvopastoril	21
3.1.1	<i>Comportamiento productivo del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) a los 15 días mediante la utilización de tres fuentes orgánicas</i>	21
3.1.1.1	<i>Porcentaje de cobertura basal del <i>Dactylis glomerata</i> los 15 días</i>	21
3.1.1.2	<i>Porcentaje de cobertura aérea del <i>Dactylis glomerata</i> los 15 días</i>	23
3.1.1.3	<i>Altura de la planta del <i>Dactylis glomerata</i> los 15 días</i>	24

3.1.2	Comportamiento productivo del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) a los 30 días mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.....	25
3.1.2.1	Porcentaje de cobertura basal del <i>Dactylis glomerata</i> los 30 días.....	25
3.1.2.2	Porcentaje de cobertura aérea del <i>Dactylis glomerata</i> los 30 días.....	26
3.1.2.3	Altura de la planta del <i>Dactylis glomerata</i> los 30 días.....	28
3.1.3	Comportamiento productivo del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) a los 45 días mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.....	29
3.1.3.1	Porcentaje de cobertura basal del <i>Dactylis glomerata</i> a los 45 días.....	29
3.1.3.2	Porcentaje de cobertura aérea del <i>Dactylis glomerata</i> los 45 días.....	30
3.1.3.3	Altura de la planta del <i>Dactylis glomerata</i> los 45 días.....	31
3.1.4	Comportamiento productivo del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) a los 60 días mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.....	33
3.1.4.1	Porcentaje de cobertura basal del <i>Dactylis glomerata</i> los 60 días.....	33
3.1.4.2	Porcentaje de cobertura aérea del <i>Dactylis glomerata</i> los 60 días.....	34
3.1.4.3	Altura de la planta del <i>Dactylis glomerata</i> los 60 días.....	36
3.1.5	Producción de forraje en materia verde y en materia seca del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	37
3.1.5.1	Producción de forraje en forraje verde del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul).....	37
3.1.5.2	Producción de forraje en materia seca del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul).....	39
3.2	Análisis bromatológico del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) a los 45 y 60 días ...	40
3.2.1	Porcentaje de humedad.....	40
3.2.2	Contenido de proteína.....	40
3.2.3	Contenido de grasa.....	41
3.2.4	Contenido de ceniza.....	42
3.2.5	Contenido de fibra.....	42
3.2.6	Contenido de Extracto libre de nitrógeno.....	43
3.3	Análisis del suelo inicial y final de la comunidad Shobol Llinllin para el cultivo del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul).....	44
3.4	Evaluación económica	45
CONCLUSIONES.....		47
RECOMENDACIONES.....		48
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Clasificación científica (<i>Dactylis glomerata</i>).	3
Tabla 2-2: Contenido nutrimental de la gallinaza de Granja Avícola El Carmelo (Chimborazo-Guano).....	10
Tabla 3-2: Análisis Químico del humus de la muestra de la Facultad de Ciencias Pecuarias - ESPOCH	11
Tabla 4-2: Análisis garantizado en porcentaje de peso.....	12
Tabla 5-3: Condiciones meteorológicas del cantón Riobamba – Parroquia San Juan.....	14
Tabla 6-3: Esquema del experimento	17
Tabla 7 -3: Esquema del ADEVA	18
Tabla 8-4: Porcentaje de cobertura basal, aérea y altura de la planta a los 15 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.....	21
Tabla 9-4: Porcentaje de cobertura basal, aérea y altura de la planta a los 30 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.....	25
Tabla 10 -4: Porcentaje de cobertura basal, aérea y altura de la planta a los 45 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.....	29
Tabla 11 -4: Porcentaje de cobertura basal, aérea y altura de la planta a los 60 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.....	33

Tabla 12 -4: Producción de forraje en materia verde y materia seca del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) a los 60 días mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.....	37
Tabla 14 -4: Análisis bromatológico del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) fertilizado con diferentes fuentes orgánicas, a los 45 días.....	41
Tabla 15 -4: Análisis bromatológico del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) fertilizado con diferentes fuentes orgánicas, a los 60 días.....	43
Tabla 13- 4: Análisis del suelo de la comunidad Shobol Llinllin en el cultivo del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.....	44
Tabla 16 -4: Costos de producción del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	45

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4: Porcentaje de cobertura basal a los 15 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	22
Gráfico 2-4: Porcentaje de cobertura aérea a los 15 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	23
Gráfico 3-4: Altura de la planta a los 15 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	24
Gráfico 4-4: Porcentaje de cobertura basal a los 30 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	26
Gráfico 5-4: Porcentaje de cobertura aérea a los 30 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	27
Gráfico 6-4: Altura de la planta a los 30 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	28
Gráfico 7-4: Porcentaje de cobertura basal a los 45 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	30
Gráfico 8-4: Porcentaje de cobertura aérea a los 45 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	31
Gráfico 9-4: Altura de la planta a los 45 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	32

Gráfico 10-4: Porcentaje de cobertura basal a los 60 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	34
Gráfico 11-4: Porcentaje de cobertura aérea a los 60 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	35
Gráfico 12-4: Altura de la planta a los 60 días del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	36
Gráfico 13-4: Producción de forraje verde del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	38
Gráfico 14-4: Producción de forraje en materia seca del <i>Dactylis glomerata</i> (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.	39

INDICE DE ANEXOS

Anexo A: Estadística Cobertura Basal a los 15 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo B: Estadística Cobertura Basal a los 30 Días con diferentes abonos orgánicos

Anexo C: Estadística Cobertura Basal a los 45 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo D: Estadística Cobertura Basal a los 60 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo E: Estadística Cobertura Aérea a los 15 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo F: Estadística Cobertura Aérea a los 30 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo G: Estadística Cobertura Aérea a los 45 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo H: Estadística Cobertura Aérea a los 60 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo I: Estadística Altura de la planta a los 15 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo J: Estadística Altura de la planta a los 30 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo K: Estadística Altura de la planta a los 45 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo L: Estadística Altura de la planta a los 60 Días con diferentes abonos orgánicos.

Anexo M: Estadística de la producción en Forraje verde de *Dactylis glomerata* (pasto azul) con diferentes abonos orgánicos.

Anexo N: Estadística de la producción en Materia seca de *Dactylis glomerata* (pasto azul) con diferentes abonos orgánicos.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar la productividad del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas en un sistema silvopastoril. En la parroquia San Juan, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo con tres tipos de abonos orgánicos (Fertiplus 4t/ha, Humus4t/ha y Gallinaza 4t/ha) frente a un tratamiento testigo. La investigación tuvo una duración de 60 días la misma que se distribuyó bajo un diseño en bloques completamente al azar y separación de medias según tukey. En la evaluación del comportamiento productivo, las mejores respuestas al evaluar el porcentaje de cobertura basal se consiguió al aplicar humus donde se obtuvo datos a los 15 días (40.50 %); 30días (54.30 %); 45días (65.70 %) y 60 días (82.80%). El mayor porcentaje de cobertura aérea se consiguió al fertilizar la parcela con humus registrando valores a los 30 días (66.40 %); 45días (85.17 %) y 60días (95.24%). Al evaluar la altura de la planta se apreció superioridad al utilizar humus como fertilizante, donde se obtuvieron resultados a los 30 días (26.23 cm); 45 días (35.71 cm) y 60 días (50.04 cm). Además se obtuvo un mejor rendimiento en producción de forraje verde al utilizar el humus alcanzando 12.44 t/ha/corte. Mientras que registro una mayor producción en materia seca al utilizar Gallinaza con 2.89 t/ha/corte. También se obtuvo un mayor beneficio costo al utilizar humus donde el reporte fue de 1.73 es decir que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de 73 centavos. Se concluye que, se obtuvo la mejor respuesta, al fertilizar las parcelas con el abono orgánico (humus) en la producción forrajera del *Dactylis glomerata* (Pasto azul). Se recomienda la aplicación el humus como fertilizante puesto que no presenta efectos negativos sobre la calidad del suelo y se obtiene una mejor productividad.

Palabras claves: <DACTYLIS GLOMERATA> <ABONOS ORGÁNICOS> <COBERTURA BASAL> <COBERTURA AÉREA> <ALTURA DE LA PLANTA>.

**LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**

Firmado digitalmente por
LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Nombre de reconocimiento
(DN): c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766974,
cn=LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Fecha: 2020.09.22 13:08:37
-05'00'



0313-DBRAI-UPT-2020

SUMMARY/ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the productivity of *Dactylis glomerata* (Blue Grass) by using three organic sources in a silvopastoral system. In the San Juan parish, Riobamba canton, Chimborazo province with three types of organic fertilizers (Fertiplus 4t / ha, Humus4t / ha and Gallinaza 4t / ha) compared to a control treatment. The investigation lasted 60 days, which was distributed under a completely randomized block design and separation of means according to Tukey. In the evaluation of the productive behavior, the best responses when evaluating the percentage of basal coverage was achieved by applying humus where data was obtained at 15 days (40.50%); 30 days (54.30%); 45 days (65.70%) and 60 days (82.80%). The highest percentage of aerial coverage was achieved by fertilizing the plot with humus, registering values at 30 days (66.40%); 45 days (85.17%) and 60 days (95.24%). When evaluating the height of the plant, superiority was appreciated when using humus as fertilizer, where results were obtained at 30 days (26.23 cm); 45 days (35.71 cm) and 60 days (50.04 cm). In addition, a better yield was obtained in green forage production when using humus, reaching 12.44 t / ha / cut. While I register a higher production in dry matter when using Chicken Manure with 2.89 t / ha / cut. A higher cost benefit was also obtained when using humus where the report was 1.73, that is to say that for every dollar invested, a profitability of 73 cents is obtained. It is concluded that the best response was obtained when fertilizing the plots with organic fertilizer (humus) in the forage production of *Dactylis glomerata* (Blue grass). The application of humus as a fertilizer is recommended since it does not present negative effects on the quality of the soil and a better productivity is obtained.

Keywords: <DACTYLIS GLOMERATA> <ORGANIC FERTILIZERS> <BASAL COVERAGE> <AERIAL COVERAGE> <PLANT HEIGHT>

INTRODUCCIÓN

En la actualidad debido al manejo inapropiado de los pastos y forrajes factores como la lixiviación y erosión, no han permitido tener una producción óptima. Debido a que los nutrientes se pierden continuamente, para enmendar se utiliza fertilizantes químicos adicionando nutrientes como (N, P, K), afectando al medio ambiente y la salud de los animales, (Crespo, 2008 pág. 25).

Hoy en día se buscan alternativas de fertilización que ayuden a mejorar la producción y preservar el medio ambiente, donde se busca la sustitución de abonos químicos por abonos orgánicos. La importancia del uso de abonos orgánicos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas. Su acción es prolongada, duradera y pueden ser utilizados con frecuencia sin dejar secuelas en el suelo y genera un gran ahorro económico, (Basantes, 2015 pág. 13).

La alimentación ganadera en el Ecuador es esencialmente pastoril, ya que es costosa la alimentación con balanceado. En muchos lugares del país la ganadería ha enfrentado dificultades que la han vuelto bastante inestable su producción como sucede con las sequias reduciendo en un 19% en la producción láctea, (Mejia, 2012 pág. 46)

En la Provincia de Chimborazo muestra que la tendencia al cambio de actividad económica desde el 2012. En este período, la cantidad de hectáreas cultivables con pastos y forrajes para alimento de los bovinos se incrementó de 96 000 a 103 977 hectáreas. En cuanto, a la ganadería, 61.61% recuperan la inversión y tiene ganancia, el 30.65% recuperan la inversión y el 7.74% no recuperan la inversión. Los ganaderos indican que hay factores que ayudan a determinar la ganancia o pérdida, ya sea el precio establecido por el mercado, en cuanto a producción de leche y carne; otro factor importante es el de la alimentación para los animales, ya que muchas veces compran la yerba para sostener a su ganado; lo que conlleva a incrementar la inversión. (Peralta, 2016 pág. 48)

Para revertir lo que está afectando negativamente a la ganadería, se busca alternativas como el uso de sistemas silvopastoriles para mejorar la producción y conservación del medio ambiente, (Armendariz, 2005 pág. 1). Hoy en día existen alternativas como el uso de sistemas silvopastoriles combinados con la fertilización orgánica donde buscan mejorar las propiedades del suelo; físicas, químicas y biológicas. Mejorando considerablemente la estructura del suelo, aportando nutrientes y obteniendo pastos de mejor calidad. De esta manera ayudando a los animales a tener una mejor productividad y una vida sana, entre ellos los bovinos y ovinos que representan la mayor parte de las existencias ganaderas de nuestro país, que requieren pastos de calidad para una óptima producción. Si el productor piensa primero en sembrar y mantener los pastos de calidad podrá

tener animales más sanos y que rindan de mejor manera (Bertsch, 2006 pág. 36). El mantenimiento de la calidad de los pastos se logra mediante la fertilización con el objetivo de no perder ninguno de los macro minerales y micronutrientes que deberán aportar al forraje, (Durango, 2014 pág. 26).

Por antes expuesto es, necesario buscar alternativas, como el uso de sistemas silvopastoriles potenciados con una fertilización orgánica que garantice sostenibilidad y bienestar animal. El uso de sistemas silvopastoriles en la actualidad resulta necesario para recuperar los suelos que han sido sobreexplotados utilizando árboles y arbustos que sean nativos o propios del ecosistema, entre las pasturas, creando condiciones óptimas para el desarrollo de los pastos a su vez aportando materia orgánica, mejorando el contenido de humedad del suelo y la disminución de la temperatura, además se reduce los costos de producción de los grandes, medianos y pequeños productores, de esta manera optimizando la producción obteniendo mayores réditos económicos, ayudando a la conservación del suelo, del ecosistema, y utilizando especies arbóreas propias de la zona, por lo que se plantearon los siguientes objetivos.

- Evaluar la productividad del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas en un sistema silvopastoril.
- Determinar el comportamiento productivo del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la aplicación de un fertilizante orgánico-mineral (4t/ha de Fertiplus) vs dos abonos orgánicos (4t/ha de gallinaza y 4t/ha de humus) frente a un tratamiento testigo.
- Evaluar el mejor tratamiento para la producción forrajera de *Dactylis glomerata* (Pasto azul)
- Establecer costos de producción de los tratamientos en estudio.

CAPITULO II

1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Generalidades del pasto azul

El Pasto Azul cuyo nombre científico es el *Dactylis glomerata*, es originario de Europa y del Norte de África, es una Gramínea de ciclo vegetativo perenne, con un crecimiento muy robusto, posee matas individuales en matojos, con tallos florales que llegan a medir hasta 1.3 metros. Se siembra como forrajera en regiones templadas y se tornan silvestres ocasionalmente. La forma de migración a larga distancia/asistido por seres humanos, (Vicuña, 2012 pág. 15).

Tabla 1-2: Clasificación científica (*Dactylis glomerata*).

Clasificación científica	Denominación
Reino	Plantae
Subreino	Traqueobionta
Superdivisión	Spermatophyta
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase	Commelinidae
Orden	Cyperales
Género	<i>Dactylis</i>
Especie	<i>Glomerata</i>

Fuente: (Vicuña, 2012 pág. 15).

1.1.1 Morfología del Pasto Azul

El hábito y forma de vida considera que es una hierba perenne, con un color ligeramente azulado, de hasta 1.2 m de alto, tallo y hojas tienden a ser erecto, aunque a veces doblado en los nudos, delgado, sin pelos. (Gervez, 2020 pág. 1)

El Pasto azul está dispuesta en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en 2 porciones, la inferior llamada vaina que envuelve parcialmente al tallo y generalmente es más corta que el entrenudo, y la parte superior de la hoja llamada lámina que es larga, angosta y plana, áspera al tacto; entre la vaina y la lámina, por la cara interna, se presenta una prolongación membranosa, algo translúcida y desgarrada en el margen, llamada lígula. Las partes constitutivas son:

- Inflorescencia: Las inflorescencias son panículas angostas, de hasta 25 cm de largo, ubicadas en la punta de los tallos, poco ramificadas. Las ramitas, que van siendo más cortas hacia la punta de la inflorescencia, terminan en numerosas espiguillas. (Gervez, 2020 pág. 1)
- Espiguilla y Flores: Las espiguillas dispuestas en grupos densos casi sésiles. Las flores son muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas a veces con pelos, algunas de las cuales presentan en el ápice aristas cortas, algunas ásperas al tacto. (Gervez, 2020 pág. 1)
- Frutos y semillas: Una sola semilla fusionada a la pared del fruto, con un surco en una de sus caras. (Gervez, 2020 pág. 1)

1.1.2 Hábitat

Como muchas gramíneas es de semilla pequeña, las plántulas son lentas en desarrollarse, aunque se establece más rápidamente que otros cultivares. Es una especie muy competitiva, suprimiendo la mayoría de las malezas una vez establecidas. En orilla de caminos, pastizales y bosques de pino. En clima templado-frío. Crece mejor en suelos ligeramente ácidos; no prospera en suelos salinos o con agua estancada. Es distribuido a propósito por su valor forrajero. (Criollo, 2014 pág. 15)

1.1.3 Épocas de Siembra

La semilla del dactylis germina bien dentro de un margen más amplio de temperatura que la mayor parte de las otras gramíneas de ciclo frío, y en un experimento, la emergencia de las plántulas no fue gravemente afectada por temperaturas de 6.5°C bajo cero durante 18 a 20 horas en varias ocasiones, desde la siembra hasta la emergencia. Además, la rapidez del desarrollo de las plántulas del dactilo parece ser poco afectada por la época de la siembra. (Criollo, 2014 pág. 16)

1.1.4 Densidad de Siembra

La densidad más recomendada para la siembra del dactilo, en asociación con leguminosas, es de 3.3 a 11.3 kg/Ha. El dactilo compite fuertemente con la leguminosa asociada a él, a causa de lo vigoroso de su crecimiento. Una de las prácticas más recomendables para facilitar la persistencia de una asociación satisfactoria de dactilo con una leguminosa, es usar una densidad de siembra reducida para determinar una población menos densa del dactilo. (Criollo, 2014 pág. 17)

1.2 Sistema Silvopastoril

Los sistemas silvopastoriles (SSP) como su nombre lo indica, son sistemas que tienen como objetivo la producción silvícola (madera) y pastoril (pasto). Al mismo tiempo, un correcto manejo de los mismos puede proveer muchos servicios ambientales a la comunidad, tales como la conservación de la biodiversidad, la capacidad de fijación de carbono, la función protectora de suelo y cuencas hidrográficas, mejorando los ingresos por aumentos de producción y diversificación de fuentes. (Deambrosi, 2015 pág. 3)

Los sistemas silvopastoriles son una combinación de árboles, arbustos forrajeros y pastos con la producción ganadera en la finca. En este sistema se quiere una administración de estos recursos de manera que perduren en el tiempo los árboles y arbustos, así como su aprovechamiento en la alimentación animal. (IICA, 2016 pág. 15)

1.3 Pastos, arbustos y árboles para alimentar ganado

En algunos lugares se usa el término sistema silvopastoril de tres niveles. El nivel más bajo es el de pastos que usualmente son gramíneas, luego vienen los arbustos, que se seleccionan como si fuera para banco de proteína, pero haciendo énfasis en los más resistentes, y el tercer nivel es el de los árboles medianos o grandes, que aportan con sus ramas y sus frutos para la alimentación del ganado. (IICA, 2016 pág. 26)

Este arreglo de agricultura con ganadería puede realizarse, siempre y cuando la plantación ya tenga cierta madurez y las ramas estén a una altura adecuada para que los animales no la afecten. En regiones semiáridas existen plantaciones de sábila (Aloe vera) con un grupo de chivos que comen entre las plantas. En ese caso el objetivo es controlar malezas. Por otro lado, puede hacerse con frutales cuyas hojas no sean preferidas por los animales, aunque las consuman si no hay mucho pasto. (IICA, 2016 pág. 26)

1.4 Tipos de sistemas silvopastoriles

Hay varios tipos de sistemas silvopastoriles, estos son distintas combinaciones o maneras de integrar árboles y arbustos con lo que ya existe en la finca, cuando se diseña un sistema silvopastoril siempre se piensa en facilitar la alimentación del ganado. Una finca bien diseñada puede estabilizar su provisión de alimento para las vacas, cabras, ovejas, caballos, o cualquier

especie de granja manteniendo una diversidad de forrajes y pasturas. Este es el principal objetivo de una ganadería silvopastoril. (Navas, 2010 pág. 73).

- Árboles en potreros: Es importante tener árboles en la finca por varias razones. La primera es que los animales necesitan sombra, especialmente las vacas lecheras. Durante las horas más calurosas del día, los animales tienden a buscar la sombra de un árbol para disipar calor. La segunda razón es porque pueden proveer ramas con forraje nutritivo para los animales. Un beneficio adicional es que cuando dejamos que los árboles crezcan, ellos utilizan carbono del aire para su estructura-tronco, ramas, raíces y hojas. A esto le llaman secuestrar carbono. (Navas, 2010 pág. 73).
- Cercas vivas: El establecimiento de cercas vivas es probablemente la estrategia silvopastoril más utilizada y la manera de iniciar haciendo cambios en la finca. Se basa en la capacidad que tienen las varas de algunas especies de hacer brotar raíces y ramas nuevas al enterrarse, ya que en realidad se están sembrando. Estos postes soportarán el alambre de púas o malla ganadera en los linderos de la finca por un largo tiempo, y pueden incrementar el valor de una finca. Una gran importancia de tener cercas vivas en los potreros y en los caminos es que permite que las vacas caminen bajo sombra, por lo menos parcial. Con el tiempo los postes vivos serán muy rígidos debido a sus raíces. (Navas, 2010 pág. 73).
- Árboles dispersos: En medio de los potreros se necesitan árboles para facilitarles sombra a los animales. Pero también, se ha demostrado que donde hay árboles que dan una sombra parcial dejando pasar luz hacia el pasto debajo de los mismos, puede abundar más el pasto. Si se utilizan árboles de tipo leguminosas, sus raíces tienden a mejorar el suelo. Esto se debe a su interacción con microorganismos llamados micorrizas que captan nitrógeno del aire y lo almacenan junto a las raíces de los árboles. (Navas, 2010 pág. 73).
- Zona boscosa en la finca: Una idea que está al alcance de muchos productores es dejar una zona boscosa en la finca. Esto es imprescindible hacerlo en la ribera de los ríos o en cañadas pronunciadas. Se deja el área alrededor del río o cañada como conservación con árboles grandes, y esa zona no se toca. Contribuye mucho a la belleza de la finca cuando se ven árboles alrededor de los potreros o cuando en medio de una zona boscosa se ve un camino amplio para llegar al siguiente potrero. (Navas, 2010 pág. 73).
- Banco de proteína: La idea de banco de proteína es muy conocida. Consiste en seleccionar especies de plantas cuyas hojas tengan un alto nivel de proteína. Este debe ser siempre más alto que el pasto que más abunda en la finca. Por ejemplo, si tenemos un pasto de tipo gramínea como la Estrella Africana o una Brachiaria, cuyo nivel de proteína cruda oscila

entre 8 y 14% dependiendo de la edad del rebrote y la fertilización recibida, tendremos que seleccionar para el banco de proteína una planta que tenga al menos 16% de proteína cruda en las hojas. (Navas, 2010 pág. 73).

1.5 Características de especies forestales Nativas

1.5.1 Colle (*Buddleja coriacea*)

Arbusto de 2 a 8 metros de altura con buen diámetro recto y de buena ramificación, reconocible por su copa globosa y plena de follaje color verde oscuro. La distribución altitudinal para esta especie está entre los 3400 a los 4500 msnm. El “Colle” prefiere los suelos francos o franco-arenosos y con buena profundidad; sin embargo es una especie plástica. Se adapta bien en suelos con pedregosidad media. (Arica, 2012 pág. 13)

Una forma de utilización tradicional de interés, es el uso del follaje y materia húmica generada por la planta como abono natural, adicionándose a las chacras antes de la siembra. Con este propósito, suele acodársele múltiplemente, para generar pequeños bosquetes cerca al terreno de cultivo. El Colle es utilizado como muros de contención en contorno y con obras mecánicas de conservación y recuperación de suelos. Frecuentemente esta especie y la especie *Polylepis racemosa* la asocian con obras mecánicas de conservación de suelos. (Arica, 2012 pág. 14)

1.5.2 Yagual (*Polylepis racemosa*)

La especie se encuentra en los Andes del Ecuador en donde su rango altitudinal va desde 2800 a 4 900 msnm, en zonas de Temperatura de 3 a 12 °C. De acuerdo a la clasificación de Holdridge esta especie se distribuye entre los pisos montanos y paramo Sub Alpino; soporta precipitaciones que varían entre los 250 a los 2 000 mm anuales distribuidos en 6-7 meses. Se desarrolla en suelos ligeramente asidos y de textura media. (Lamaico, 2011 pág. 8)

El yagual se caracteriza por estar compuesto por pequeños árboles y arbustos de aproximadamente 2 a 5 m de alto. Los bosques de *Polylepis* se pueden caracterizar principalmente en relación a condiciones de temperatura, humedad y suelos debido a su localización a grandes elevaciones en los Andes. (Lamaico, 2011 pág. 8)

El yagual es una especie que se la puede reproducir también por estaca. Las flores son polinizadas por el viento y poseen características típicas de esta forma de polinización; es decir, flores con

pétalos reducidos, estambres. El polen del yagual se caracteriza por ser nómada (Quispe, 2016 pág. 7)

En el Ecuador, que no tiene amplias zonas áridas en los altos Andes, hay un gran número de especies arbóreas y arbustivas asociadas con ellas retiene de forma natural la humedad de los bosques impidiendo la erosión, condensa las masas de neblina. (Quispe, 2016 pág. 7)

1.5.3 Tilo (*Sambucus nigra*)

Es una planta nativa de Europa, norte de África suroeste de Asia. En América desde México hasta la cotas de Argentina. En altitudes que varían de 1400 hasta 2600 m.s.n.m. Es una planta arbustiva de 4 a 6 metros de alto, de copa redonda. Las hojas ovalo lanceoladas, flores de color blanco cremoso, se agrupan de forma de corimbos. (Tourret, 2014 pág. 3)

La corteza, flores, hojas y frutos del sauco contienen diferentes compuestos químicos que proporcionan numerosas propiedades terapéuticas, utilizándose como analgésico, antiinflamatorio, antioxidante, antipirético, antirreumático, antiséptico, antiviral, astringente, bactericida, calmante y cicatrizante. (Tourret, 2014 pág. 3)

Se destaca el vigor que presentaron todas las plántulas durante el desarrollo inicial y la alta tasa de crecimiento durante esta época, de manera que a los cuatro meses registraban la altura y el desarrollo necesario para el trasplante a 22 explotaciones. En general, los productores seleccionaron el sistema de cerca viva mixta, intercalando los árboles de tilo con árboles de aliso (*Alnus acuminata*) previamente sembrados. (Tourret, 2014 pág. 3)

1.5.4 Retamillo (*Genista monspessulana*)

Es una especie botánica de arbusto leñoso perenne, y una leguminosa. La especie es nativa de la región del Mediterráneo, y es considerada una especie invasora en muchas áreas donde fue introducida. Alcanza 1-3 m de altura, con ramas verdes, delgadas. Hojas siempre verdes, trifoliadas con 3-foliolos angostos obovados, de 1-2 cm de largo. Flores amarillas, agrupadas 3-9 juntas en cortos racimos. (Solorza, 2017 pág. 3)

En el área de siembra se coloniza rápidamente cualquier tipo de sustrato dentro del bosque, principalmente, bordes de caminos y suelos erosionados. Es una especie pirógena, las semillas son muy duras y se acumulan año tras año, germinando después de los incendios, por lo que es

común también en zonas incendiadas. Es muy cultivada en jardinería por su profusa y prolongada floración y como cerco vivo, por su ramaje apretado e intrincado. (Solorza, 2017 pág. 3)

1.6 Fertilización

1.6.1 Fertilización orgánica

La base de la fertilidad de los suelos está representada por el humus. Afirma que proviene de materia orgánica de origen animal y vegetal, que al ser atacada por microorganismos del suelo y después de complejos procesos, llegan a un estado en que se mineralizan las sustancias nutritivas del humus para poder ser asimiladas por las raíces de las plantas. (Pizarro, 2015 pág. 1)

El abono es un proceso biológico en el cual la materia orgánica es degradada en un material relativamente estable parecido al humus. La mayoría del abono se lleva a cabo bajo condiciones anaeróbicas de manera que los problemas del olor son minimizados. Cuando se termina, es de color café oscuro o negro. Tiene un ligero olor a tierra o a moho y una textura suelta. El proceso se termina cuando el montón no se recalienta cuando se voltea. Una forma de mantener la fertilidad de la tierra es incorporándole abonos. Estos sumados a una adecuada rotación y asociación de plantas, nos aseguran una producción continúa. (Pizarro, 2015 pág. 1)

1.7 Tipos de abonos orgánicos

Los abonos de origen son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos (Mosquera, 2010 pág. 3)

1.7.1 Gallinaza

Excretas de gallinas ponedoras que se acumulan durante la etapa de producción de huevo o bien durante periodos de desarrollo de este tipo de aves, mezclado con desperdicios de alimento y plumas. Puede o no considerarse la mezcla con los materiales de la cama. La cantidad y calidad de la gallinaza está influenciada por los siguientes factores: Edad del ave, Línea de producción, Cantidad de plumas, Temperatura, Ventilación. (FENAVI, 2016 pág. 3)

La gallinaza es un excelente fertilizante si se utiliza de manera correcta. Es un material con buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo también aumenta la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo. Como ya se ha indicado, la calidad de la gallinaza y su potencial en el aporte de nutrientes depende de varios factores. Lo ideal es que antes de utilizar la gallinaza como fuente de nutrientes, se procure analizarla en un laboratorio de confianza. (INTAGRI, 2012 pág. 1)

Al contar con un análisis químico robusto se puede conocer el aporte real esperado de un material en particular, además es una guía para definir la dosis de aplicación. La gallinaza en comparación con otros abonos orgánicos tiene un mayor aporte nutrimental, en la tabla 2-2- se describe.

Tabla 2-2: Contenido nutrimental de la gallinaza de Granja Avícola El Carmelo (Chimborazo-Guano).

N° Muestra Lab	Identificación de la muestra	mg/l						
		N Total	P	K	Ca	Mg	S	MO
1259	Gallinaza	4,97	2,92	3,92	10,01	0,87	69,28	
		Unidades			Método			
		<i>g/100ml:gramos/100 mili litros = %:porcentaje</i>			<i>pH: potenciometro</i>			
		<i>mg/l:miligramos = ppm:partes por millon</i>			<i>C.E: Conductimetro</i>			
		<i>dS/m: deciSiemens/metro:mmhos : milimhos/centimetro</i>			<i>M.O.: Calcinación</i>			
					<i>H: Humedad</i>			

Fuente: (INIAP, 2020).

Cabe destacar que la gallinaza es también uno de los abonos orgánicos con mayor tasa de mineralización. Esto la hace una excelente fuente para el aporte de nitrógeno a los cultivos, pues tan solo en tres semanas el nitrógeno orgánico de la gallinaza se mineraliza en un 75 % aproximadamente. Por citar un ejemplo: si aplicáramos 10 tones de gallinaza con 80 % de materia seca (8 t), 4 % de N (320 kg de N orgánico), y con un 75 % de mineralización, tendríamos un aporte de 240 kg de N disponible para el cultivo. (Blanco, 2008 pág. 72).

1.7.2 Humus

El humus de lombriz es entonces un abono orgánico proveniente de la actividad de las lombrices; se trata de un producto de color café oscuro, granulado, homogéneo e inodoro. Su producción en los últimos años ha tomado gran importancia, ya que mejora las características fisicoquímicas del suelo, pero sobre todo por ser un abono orgánico de alta pureza. El humus de lombriz es una alternativa interesante para nutrir a los cultivos, además de ser uno de los abonos orgánicos más

completos e integrales que se conocen en la actualidad, cuyo manejo también es sencillo, así como su obtención. (Narvaez, 2012)

La carga de microorganismos contenida en el humus de lombriz permite hacer una reactivación biológica del suelo, donde van contenidos especies de microorganismos que ayudan en la nutrición de los cultivos. En este sentido, después de su aplicación se recomienda regar para que la flora bacteriana se incorpore rápidamente al suelo. (Narvaez, 2012)

Tabla 3-2: Análisis Químico del humus de la muestra de la Facultad de Ciencias Pecuarias - ESPOCH

Código de muestra de laboratorio	Identificación de campo de la muestra	Parámetros analizados	Método	Unidad	Resultados
F190396	HUMUS-01	NT	PEE/F/14	%	0,98
		$2_{P_2O_5}$	PEE/F/04	%	2,97
		3_{K_2O}	PEE/F/19	%	1,88
		MO	PEE/F/10	%	22,72

NT=Nitrógeno total, P_2O_5 = Fosforo, K_2O = Potasio, MO= Materia Orgánica

Fuente: (AGROCALIDAD, 2020)

Gracias a su composición química el humus presenta varios beneficios como: Fertilizante orgánico, bioregulador y corrector del suelo. Alto contenido en ácidos húmicos y fúlvicos. Estable, no sufre más descomposición o transformación debido a la estructura fisicoquímica de las moléculas húmicas. Altamente soluble. Elevada carga microbiana. Contiene hormonas que estimulan el crecimiento. Recupera suelos estériles (contaminados). Mejora la estructura (suelta los pesados y liga los arenosos). Enorme capacidad de intercambio catiónico (CIC 150 a 300 meq/100 gr) de ahí su gran potencial para retener nutrientes, convirtiéndolo en un extraordinario fertilizante natural. Elevada capacidad de retención de agua, (desde 1200cc. hasta 1500 cc. /kg.), que permite ahorrar hasta un 30% de agua. (García, 2015 pág. 12)

1.7.3 Abono Fertiplus

Es un concentrado nutricional biodegradable compuesto de ácidos húmicos y adicionado con NPK y microelementos a base de Fe, Mn, Zn y Bo, el cual en las aplicaciones al suelo estimula los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas, incrementando la fertilidad y mejorando la estructura de los mismos. FERTIPLUS incrementa la capacidad de intercambio catiónico y la fertilidad ya que forma agregados que mejoran la estructura del suelo. (ALLBIZ, 2019 pág. 2)

Además, utilizar fertilizantes orgánicos lleva a un aumento en la actividad microbiológica del suelo. Las sustancias orgánicas se descomponen por la vida del suelo en ácidos húmicos y aminoácidos, durante este proceso se requiere oxígeno y la atracción de aire, de modo que el suelo agrícola esté más ventilado. El aire, el agua y los elementos son iguales en importancia para el crecimiento de cualquier planta. Además, la asfixia de las raíces es un problema que se puede evitar fácilmente mediante el mantenimiento de un suelo esponjoso. En el cuadro 4 se describe el análisis garantizado en porcentaje vivo del Fertiplus (ALLBIZ, 2019 pág. 2)

Tabla 4-2: Análisis garantizado en porcentaje de peso.

ELEMENTO	PORCENTAJE
Nitrógeno	7.28 %
Potasio	14.07 %
Hierro	0.006
Zinc	0.002
Azufre	1.31 %
Molibdeno	Trazas
Fósforo	8.21 %
Magnesio	0.086 %
Cobre	0.001
Boro	0.002
Calcio	0.19 %

Fuente: (ALLBIZ, 2019 pág. 2)

Es Abono orgánico o Fertilizante orgánico procesado y controlado industrialmente a partir de materia prima seleccionada, estiércol; no se utilizan restos de material vegetal u otros residuos, dando como resultado un producto de alta calidad, estable, homogéneo, libre de semillas, patógenos y metales pesados, las principales bondades se describen a continuación

- Reduce el estrés ocasionado por los factores climáticos.
- Ayuda a la planta a un rápido fortalecimiento de la planta después del trasplante
- Inhibe la formación de raíces en esquejes.
- Aumenta el desarrollo vegetativo, después de cada corte.
- Incrementa el rendimiento de la cosecha

1.8 Fertilización mineral de los pastos

Generalmente, es esencial la fertilización para un alto rendimiento. Se ha estimado que en pastos explotados intensamente puede extraerse anualmente en la hierba el equivalente de 550 kg de sulfato amónico, 165 kg de superfosfato y 165 kg de cloruro de potasio, por hectárea. Las fincas tecnificadas dedicadas a producción de pasto para alimentación de vacas productoras de leche han tenido que reforzar el abonado para conseguir alimentar un número mayor de vacas y la producción de leche con mejor calidad a fin de poder ser competitivos en los nuevos mercados. (Blanco, 2008 pág. 54).

El dácilo para forraje se produce casi exclusivamente en asociación con una o varias leguminosas, que cuando se inoculan debidamente, proporcionan el nitrógeno necesario para el desarrollo de la gramínea. Aunque las leguminosas asociadas no proporcionan todo el nitrógeno que el dácilo puede utilizar, la aplicación de nitrógeno con fertilizantes comerciales, suelen estimular excesivamente el crecimiento de la gramínea, lo que determina la asfixia o la debilitación de las leguminosas. En consecuencia, no suele recomendarse la aplicación de fertilizantes nitrogenados a las asociaciones de dácilo y leguminosas. (Armendariz, 2005 pág. 31).

Por otra parte, se han obtenido resultados beneficiosos sobre el rendimiento de las mezclas de dácilo y leguminosas mediante la aplicación de nitrógeno y ésta resulta ser una práctica recomendable en algunos casos. Cuando se trate de poblaciones puras de dácilo o en casos en que la proporción de leguminosas en la mezcla sea reducida y la fertilización con nitrógeno sea necesaria. (Bertsch, 2006 pág. 93).

Aunque la cal, los fosfatos y la potasa pueden limitar la producción máxima del dácilo, cuando se cuenta con una cantidad adecuada de nitrógeno disponible, dichos elementos fertilizantes suelen limitar más el crecimiento y la persistencia de la leguminosa asociada. En la mayor parte del área en que se produce el dácilo, deben proporcionarse cal y fosfatos para una producción satisfactoria de las asociaciones de dácilo y leguminosas. (Restrepo, 2006 pág. 67).

- Exigente de nitrógeno.: Pastoreo Directo, poco intensos, siempre por sobre los 5 cm. En cuanto a la frecuencia, se considera la más adecuada aquella que se inicia con una altura de 20 a 25 cm.
- Calidad del forraje: Produce forraje tierno, de alta palatabilidad y fácilmente aceptado por los animales. El follaje posee alto valor proteico pero los valores energéticos suelen ser más bajos que otras gramíneas.

CAPITULO III

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 Localización y duración del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la Comunidad Shobol Llinllin, en la Parroquia San Juan, en el cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo ubicada en el km 18 de la vía Riobamba – Guaranda. En la Propiedad de la señora María Ganan a una altitud de 3300 m.s.n.m. El área responsable fue la Unidad de Pastos y Forrajes de la Carrera de Zootecnia, de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, que tuvo una duración de 60 días. Las condiciones meteorológicas de la zona se describen en la (Tabla 5-3)

Tabla 5-3: Condiciones meteorológicas del cantón Riobamba – Parroquia San Juan

Condiciones	Promedio año 2019
Temperatura °C	13,3
Precipitación , mm	842
Humedad relativa %	72,7
Viento Km/hora	16

Fuente: (Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales ESPOCH , 2019)

2.2 Unidades experimentales

En la presente investigación se utilizó tres tipos de abonos orgánicos (Fertiplus, Humus y Gallinaza) frente a un tratamiento testigo con 5 repeticiones, obteniendo un total de 20 parcelas de 4x5 m (20m²), tal modo que se obtuvo 100 m² por tratamiento contando con una superficie total de 400 m². La misma se desarrolló en un cultivo establecido de *Dactylis glomerata* (Pasto azul) en un sistema silvopastoril.

2.3 Materiales, equipos e insumos

2.3.1 *Materiales*

- Estacas
- Piola
- Martillo
- Machete
- Manguera
- Botas de caucho
- Hoz
- Flexómetro
- Carretilla
- Fundas plásticas
- Letreros de identificación
- Libreta de Apuntes
- Esferográfico

2.3.2 *Equipos*

- Moto Guadaña
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Aspersores
- Balanza
- Computador

2.3.3 *Insumos*

- Fertiplus
- Humus
- Gallinaza
- Agua

2.4 **Tratamientos y diseño experimental**

En la presente investigación se evaluó el efecto de tres tipos de abonos orgánicos (Fertiplus 4t/ha, Humus 4t/ha y Gallinaza 4t/ha) frente al tratamiento testigo, la misma que tuvo 5 repeticiones por tratamiento como indica la tabla 6-3.

Las mediciones experimentales fueron evaluadas bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), cuyo modelo lineal aditivo fue:

Ecuación 1

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Media.

T_i = Efecto de los tratamientos.

β_j = Efecto de los bloques.

ϵ_{ij} = Efecto del error.

En la tabla 6-3, se representa el esquema del experimento, las dimensiones de la unidad experimental.

Tabla 6-3: Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPET.	T.U.E. m ²	TOTAL
Testigo	T0	5	20	100
Fertiplus 4t/ha	T1	5	20	100
Humus 4t/ha	T2	5	20	100
Gallinaza 4t/ha	T3	5	20	100
TOTAL				400m ²

TUE: Tamaño Unidad Experimental.

Fuente: Guamán, Oscar. 2020.

2.5 Mediciones experimentales

- Análisis del suelo inicial y final
- Análisis de la composición química del abono orgánico (Humus y Gallinaza).
- Cobertura basal (%) 15, 30, 45,60 días
- Cobertura aérea (%)15, 30, 45,60 días
- Altura de la planta en (cm) 15, 30, 45,60 días
- Producción de forraje verde (t/ha/Corte) 60 días
- Producción de forraje en materia seca (t/ha/Corte) 60 días
- Análisis bromatológicos del Pasto Azul 45 y 60 días.
- Análisis económico (Beneficio/Costo)

2.6 Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados experimentales se sometieron a los siguientes análisis:

- Análisis de varianza (ADEVA) para determinar las diferencias.
- Prueba de Tukey para la separación de medias a niveles de significancia del 0,05% y 0,01%

2.6.1 Esquema del ADEVA

Tabla 7 -3: Esquema del ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	19
Tratamiento	3
Bloques	4
Error	12

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

2.7 Procedimiento experimental

- La investigación se desarrolló en un cultivo establecido de *Dactylis glomerata* (Pasto azul) en un sistema silvopastoril de aproximadamente 8 años de edad.
- Al inicio del trabajo de campo, se realizó el análisis de suelo.
- Se realizó análisis de la composición química de los abonos orgánicos Humus y Gallinaza.
- Se determinó el área de cultivo a evaluar donde procedió a realizar 20 parcelas de 4x5 m con una separación entre bloques de 1 metro lineal, posteriormente se procedió a dividir en 5 bloques, donde cada bloque estuvo compuesto por 4 parcelas.
- Se efectuó un corte de igualación a 5 centímetros del suelo antes de la distribución de los diferentes tratamientos.

- Los datos de las variables Cobertura Basal, Cobertura Aérea y Altura de la planta de se determinó a los 15, 30, 45 y 60 días.
- La variable producción de forraje verde y producción de materia seca se determinó a los 60 días.
- La composición bromatológica del pasto azul se efectuó a los 45 y 60 días donde se envió al laboratorio.

2.8 Metodología de evaluación

- **Análisis de suelo inicial**

Previo a la aplicación de los fertilizantes orgánicos en los tratamientos se tomó una muestra del suelo, la misma que se envió al laboratorio de suelos del INIAP, en donde se realizó el análisis básico del contenido de elementos del suelo.

- **Altura de la planta (cm)**

Se determinó mediante la Línea de Canfield, donde se midió desde la base del suelo hasta la media terminal de la hoja más alta, todas las plantas que estaban en contacto con el transepto, con la ayuda de un flexómetro, posteriormente se procedió a sumar todos los datos para obtener un promedio general.

- **Cobertura basal (%)**

Se determinó a los 15, 30, 45 y 60 días utilizando el método de la Línea de Canfield que consistió en trazar un transepto en forma diagonal en cada parcela, donde se evaluaron a las plantas que estuvieron en contacto con el transepto, mediante la cinta métrica se midió el área ocupada en el suelo por cada planta, se sumaron todas las coberturas de cada parcela y por regla de tres se obtuvo el porcentaje de cobertura basal.

- **Cobertura aérea (%)**

Se determinó a los 15, 30, 45 y 60 días mediante el uso de un transepto y con un flexómetro se procedió a medir la parte aérea de todas las plantas que estuvieron en contacto con este

transepto, posteriormente se sumó todos los datos y por regla de tres simple se obtuvo el porcentaje de cobertura aérea.

- **Producción de Forraje verde (t/ha/Corte)**

La producción de Forraje verde se realizó en función del peso, cortando una muestra significativa de cada parcela, utilizando el método del cuadrante (1 m²), dejando para el rebrote una altura de 5 cm, finalmente estimándose la producción en t/FV/ha/corte.

- **Producción de materia seca, (t/ha/Corte)**

La producción de materia seca (t/ha/Corte) se determinó en el laboratorio de acuerdo al porcentaje de humedad del pasto, que fue sometido al desecado y por diferencia de peso se obtuvo la producción de MS.

- **Análisis bromatológicos:**

Se analizó en el laboratorio AGROLAB de la ciudad de Santo Domingo. Con las muestras que se tomaron a los 45 y 60 días. Los principales elementos que se analizaron fueron: La humedad, materia seca, proteína cruda, fibra cruda y el contenido de grasa

- **Análisis de suelo a los 60 días**

Al culminar la investigación se tomó una muestra por tratamiento del suelo de las diferentes parcelas, la misma que se envió al Laboratorio de Suelos del INIAP, en donde se realizó el análisis básico del contenido de elementos del suelo.

- **Evaluación Económica**

Se obtuvo mediante el indicador económico Beneficio/Costo por la siguiente expresión:

$$\text{Beneficio-costo} = \text{Ingreso Totales \$} / \text{Egresos totales \$}$$

Se determinó el beneficio/costo a través de la división de los ingresos totales en los que se incluyeron la venta del forraje verde del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) calculados en t/ha, dividido para los egresos totales en los del que se consideró costo del abono orgánico, labores culturales y algunos otros gastos menores.

CAPITULO IV

3 MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Evaluación productiva de *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas en un sistema silvopastoril

3.1.1 Comportamiento productivo del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 15 días mediante la utilización de tres fuentes orgánicas

Tabla 8-4: Porcentaje de cobertura basal, aérea y altura de la planta a los 15 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Variables a los 15 días	Tratamiento				E.E	Pro.	RESULTADO
	Testigo	Fertiplus	Humus	Gallinaza			
Cobertura Basal (%)	37,70 a	39,80 a	40,50 a	40,20 a	1,96	0,74	ns
Cobertura Aérea (%)	47,90 a	52,40 a	49,20 a	50,90 a	2,46	0,61	ns
Altura de la Planta (cm)	11,22 b	15,87 a	12,72 ab	12,23 ab	1,1	0,057	ns

EE: Error estándar

Pro. > 0,05: No existen diferencias significativas

Pro. < 0,05: existen diferencias significativas

Pro. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de tukey

Realizado por: Guamán, Oscar, 2020

Fuente: INFOSTAT, 2020

3.1.1.1 Porcentaje de cobertura basal del *Dactylis glomerata* los 15 días

Al evaluar el porcentaje de cobertura basal del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 15 días, no reportó diferencias estadísticas ($P > 0,05$) como indica la tabla 8-4, entre tratamientos por efecto de la utilización de tres fuentes orgánicas en un sistema silvopastoril, sin embargo se observó diferencias numéricas donde la mayor cobertura basal se registró al utilizar humus (T2) con el 40.50 % en comparación del tratamiento testigo (T0) donde reporto la respuesta más baja con un valor de 37.70 %, los resultados intermedios se registró al utilizar gallinaza (T3) con 40.20% y Fertiplus (T1) con 39.80 %, como se aprecia en la Gráfico 1-4.

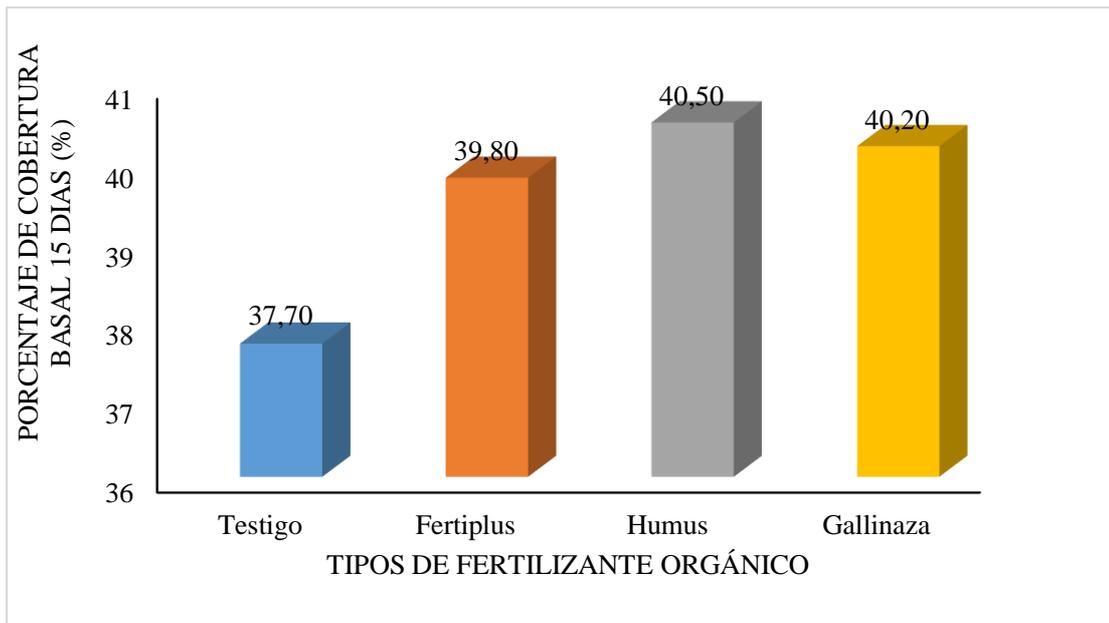


Gráfico 1-4: Porcentaje de cobertura basal a los 15 días del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar, 2020.

Es decir que se obtienen mejores resultados al aplicar humus lo que tiene su fundamento por lo expuesto por (Guevara, 1993 pág. 53) donde indica que el desarrollo inicial se deduce como efecto de las propiedades físicas, químicas y biológicas del humus de lombriz, favorecidas con adecuada textura, capacidad retentiva de humedad, alto contenido de MO, pH neutro, adecuados niveles de macro y micro nutrientes, así como abundantes microorganismos cuya actividad en el sustrato permite a la planta disponer continuamente de elementos esenciales en el crecimiento como las fitohormonas.

Según los datos obtenidos, como se indica en el Gráfico 1-4 al aplicar Abonos orgánicos no afecta en el porcentaje de cobertura basal estadísticamente, pero el humus como fertilizante obtuvo un mejor porcentaje de cobertura basal del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul), a su vez los datos de la presente investigación son superiores al reportado por, (Molina, 2010 pág. 57) , quien en su estudio de fertilización con diferentes abonos orgánicos en la producción de forraje de una mezcla de *Medicago sativa* (Alfalfa), y *Dactylis glomerata* (Pasto azul), reporto que la cobertura basal del Pasto Azul, presenta las mejores respuestas con el tratamiento testigo 8.25% y con humus de 7,70 %, y en cuanto a la cobertura basal de la alfalfa fue de 7.50 y 6.744 %, que corresponden al tratamiento control y el humus.

3.1.1.2 Porcentaje de cobertura aérea del *Dactylis glomerata* los 15 días

Al realizar el análisis de varianza de la cobertura aérea del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) a los 15 días, no reportó diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias por efecto de la aplicación diferentes fuentes de abonos orgánicos pero presento diferencias numéricas, obteniendo el mejor resultado al utilizar Fertiplus (T1) con 52.40% seguidos de la Gallinaza (T3) con 50.90% , Humus (T2) con 49.20% y se registró el valor más bajo en el tratamiento testigo (T0) con 47.90%, como se ilustra en el Gráfico 2-4 y Tabla 8-4. .

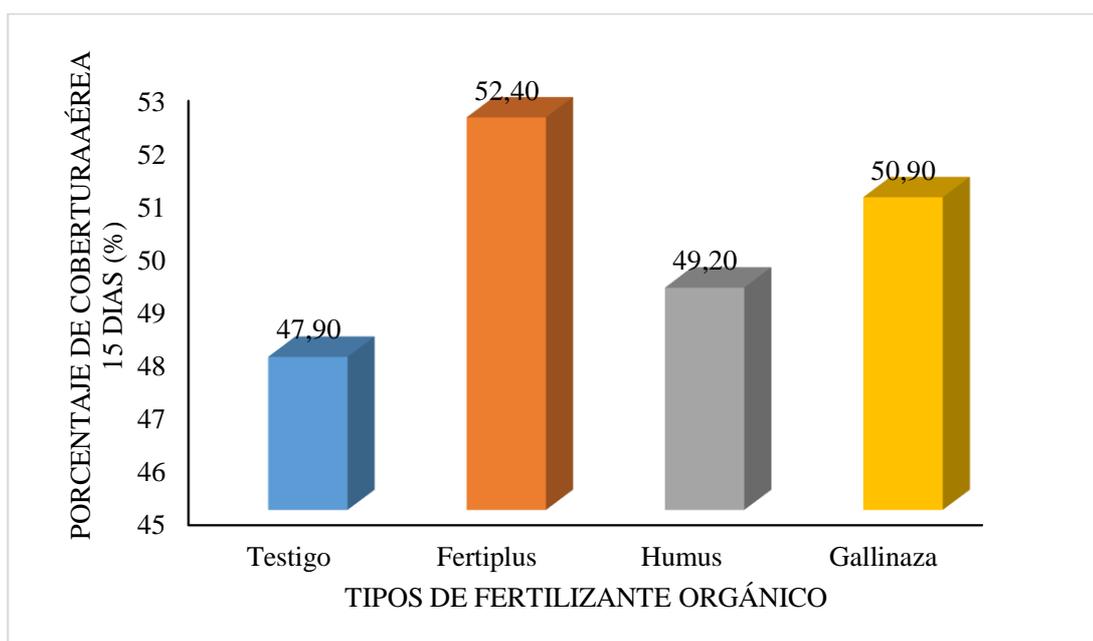


Gráfico 2-4: Porcentaje de cobertura aérea a los 15 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

Es decir que se obtienen mejores resultados al aplicar Fertiplus lo que tiene su fundamento por lo expuesto por (ALLBIZ, 2019 pág. 2), quien indica que el abono comercial Fertiplus es de tipo NPK de origen animal, es un producto orgánico, que ayuda el proceso de intercambio catiónico ayudando en el desarrollo de la planta.

Los valores de cobertura aérea a los 15 días son superior a lo expuesto por (Molina, 2010 pág. 57), quien al utilizar Humus en la producción de forrajera de una mezcla de *Medicago sativa* (Alfalfa), y *Dactylis glomerata* (Pasto azul) registro respuestas en el Pasto azul, de cobertura aérea de 10,56% al aplicar humus y con el tratamiento testigo 12,36% y en el alfalfa con la utilización de humus y tratamiento control 12.93% y 11.38% respectivamente.

3.1.1.3 Altura de la planta del *Dactylis glomerata* los 15 días

Al evaluar el parámetro altura de la planta del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) a los 15 días no se reportaron diferencias significativas ($P > 0,05$), entre tratamientos por efecto de la utilización de tres fuentes orgánicas frente a un tratamiento testigo, pero presentó diferencias numéricas obteniendo las mejores respuestas al aplicar Fertiplus (T1) con alturas de 15,87 cm, seguidos de del humus (T2) y gallinaza (T3) que reportaron valores de 12,72 cm y 12,23 cm respectivamente, mientras tanto que las alturas más bajas fueron registradas en el tratamiento testigo (T0) con valores de 11,22 cm, como se indica en el Gráfico 3-4 y Tabla 8-4.

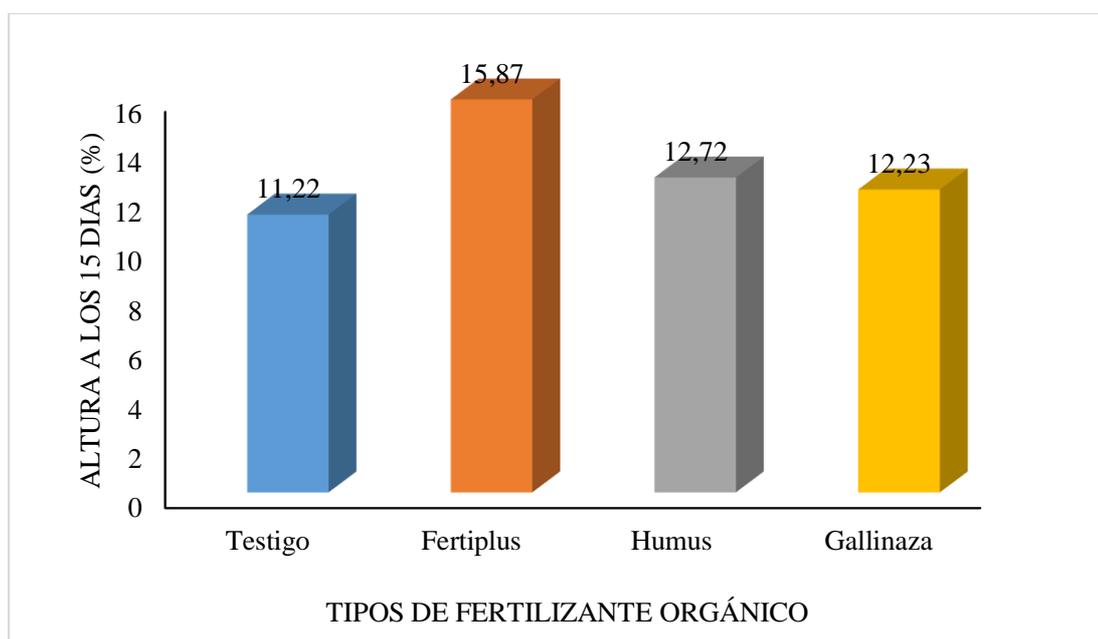


Gráfico 3-4: Altura de la planta a los 15 días del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

Podemos apreciar de los datos obtenidos hay un mayor porcentaje de cobertura basal al aplicar de humus que tiene su fundamento por lo expuesto por (Vargas, 2009) donde menciona que el humus además nutrir a la planta enriquece microbiológicamente al suelo, activando las hormonas fitoreguladoras del crecimiento, lo que conlleva a proporcionarle mayor resistencia contra plagas y enfermedades teniendo un mejor desarrollo.

Los resultados presentados en esta investigación son inferiores a los reportados por (Molina, 2010 pág. 55) quien menciona que al evaluar el *Medicago sativa* (Alfalfa) en asociación *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 15 días alcanzó una altura de 18.25 y 18.22cm, que corresponden a la utilización de humus (T1), testigo (T0) en el pasto azul.

A su vez (Sanchez, 2014 pág. 64) indica que al evaluar la altura de la planta a los 15 días de la mezcla forrajera compuesta por *Lolium perenne* (Rye grass perenne), *Lolium multiflorum* (Rye grass anual), *Dactylis glomerata* (Pasto azul), y *Medicago sativa* (Alfalfa), en donde la mayor altura se obtuvo con la utilización de la úrea con un valor de 49,58 cm, seguidos por los tratamientos de agronitrógeno, úrea más estiércol, starlite y estiércol bovino con valores de 48,60, 48,35, 44,80, y 44,37cm, respectivamente, para finalmente ubicar la menor respuesta en las parcelas del grupo control con una altura de planta de 44,06 cm.

3.1.2 Comportamiento productivo del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 30 días mediante la utilización de tres fuentes orgánicas

Tabla 9-4: Porcentaje de cobertura basal, aérea y altura de la planta a los 30 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Variables a los 30 días	Tratamiento				E.E	Pro.	RESULTADO
	Testigo	Fertiplus	Humus	Gallinaza			
Cobertura Basal (%)	48,90	51,00	54,30	52,70	2,08	0,34	ns
Cobertura Aérea (%)	66,30	64,20	66,40	60,30	1,71	0,09	ns
Altura de la Planta (cm)	22,26	25,94	26,23	24,54	1,4	0,22	ns

EE: Error estándar

Pro.> 0,05: No existen diferencias significativas

Pro. < 0,05: existen diferencias significativas

Pro. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de tukey

Realizado por: Guamán, Oscar, 2020

Fuente: INFOSTAT, 2020

3.1.2.1 Porcentaje de cobertura basal del *Dactylis glomerata* los 30 días

La variable cobertura basal a los 30 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul), no presentó diferencias significativas ($P>0,05$), por efector de la utilización de tres fuentes orgánicas en un sistema silvopastoril, sin embargo numéricas se observó diferencias, donde la mayor cobertura basal se encontró al aplicar humus (T2), con 54.30%, en comparación del tratamiento testigo (T0) que registró el valor más bajo con una cobertura de 48.90%. Los valores intermedios fueron registrados al fertilizar con gallinaza (T3) cuyo porcentaje fue de 52.70%, y con fertiplus (T1) con el 51.00% de cobertura basal como indica el Gráfico 4-4 y Tabla 9-4.

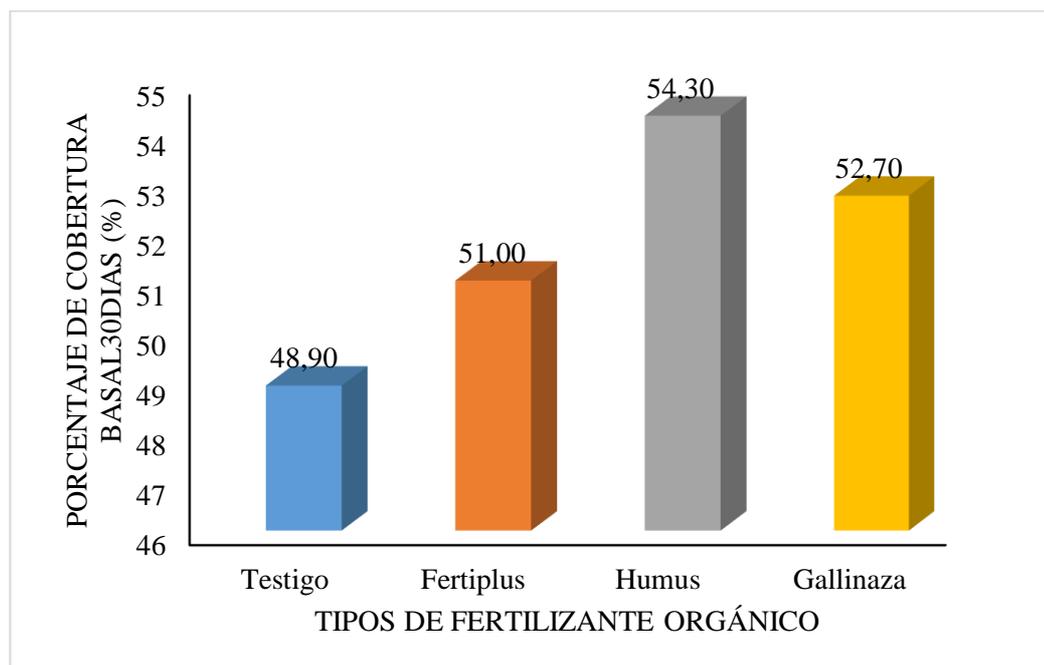


Gráfico 4-4: Porcentaje de cobertura basal a los 30 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

De los datos obtenidos se aprecia que hay un mayor porcentaje de cobertura basal al aplicar de humus que tiene su fundamento por lo expuesto por (Vargas, 2009) donde menciona que el humus, presenta capacidad de intercambio catiónico de entre 150 y 300 meq/100 g sustancias sólidas. Lo que permite aumentar la capacidad de retención de nutrientes y agua utilizables por las plantas así logrando un buen desarrollo de los pastos

Los datos presentados la presente investigación son superiores a los reportados por (Molina, 2010 pág. 53), donde indica que en su estudio de fertilización orgánica del *Medicago sativa* (Alfalfa), y *Dactylis glomerata* (Pasto azul) reporto en el pasto azul a los 30 días valores de 8,35% al utilizar humus en comparación del tratamiento testigo que fue de 9,05% y a su vez la cobertura basal del alfalfa, con la utilización de humus fue de 8.667%, el mismo que supera al tratamiento control, con 7.84%.

3.1.2.2 Porcentaje de cobertura aérea del *Dactylis glomerata* los 30 días

Al realizar el análisis de varianza de la cobertura aérea del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 30 días, no se presentó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto del uso de diferentes fuentes orgánicas, pero presento diferencias numéricas entre tratamientos, donde se evidencio un mayor

porcentaje de cobertura aérea al fertilizar el pasto con humus (T2) alcanzando 66.40%, en tanto que la respuesta más baja corresponde al utilizar la gallinaza (T3) como fertilizante cuyo valor fue de 60.30%. Además se obtuvo valores intermedios del tratamientos Testigo (T0) y Fertiplus (T1), con valores de 66.30% y 64.20%, en su orden, como se evidencia en el gráfico 5-4 y Tabla 9-4.

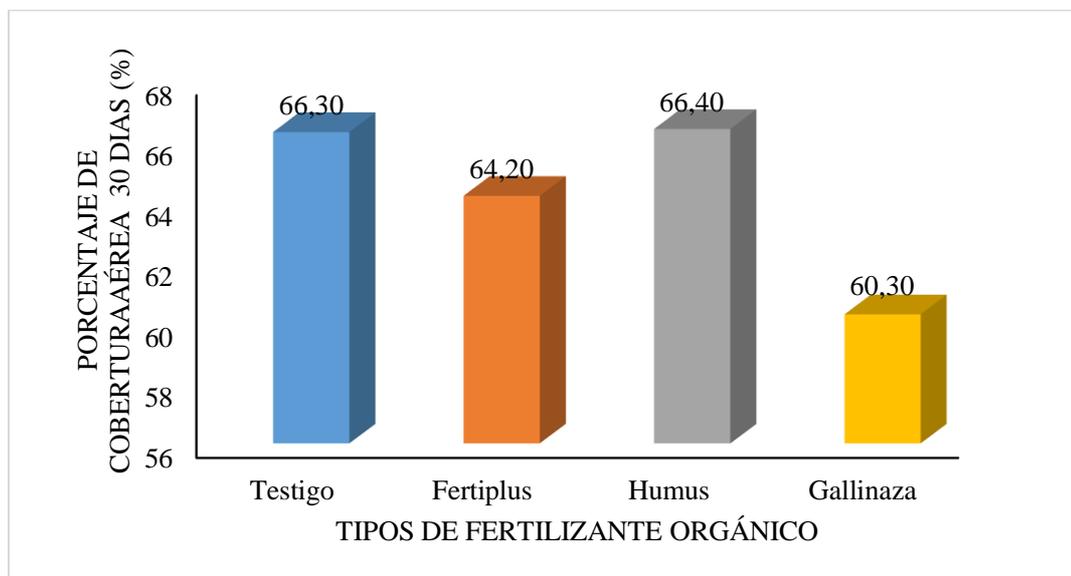


Gráfico 5-4: Porcentaje de cobertura aérea a los 30 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

De los datos obtenidos se aprecia que hay un mayor porcentaje de cobertura aérea al aplicar de humus que tiene su fundamento por lo expuesto por (Villarínca, 2013) que indica que el humus ayuda obtener mayor desarrollo radicular y vegetativo además una reducción de hasta un 50% en el uso de fertilizantes.

En la presente investigación se obtuvo altos porcentajes de cobertura aérea, al aplicar humus, en comparación con los resultados presentados en esta investigación son superiores a los obtenidos por (Molina, 2010 pág. 67), quien obtuvo a los 30 días una cobertura aérea de 14,02 % en el tratamiento control, y al utilizar de Humus alcanzó 16.07%, en la fertilización orgánica del Pasto Azul y del Alfalfa, presento una cobertura aérea de 17.40 % que corresponde al humus, mientras que con la utilización del tratamiento control se registro 13.11%.

3.1.2.3 Altura de la planta del *Dactylis glomerata* los 30 días

Al evaluar la altura de la planta a los 30 días del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0.05$) por efecto del uso de tres fuentes orgánicas en un sistema silvopastoril, sin embargo se presentaron diferencias numéricas, donde alcanzo las respuestas más altas, al utilizar humus (T2) con un valor de 26,23 cm, en comparación del tratamiento control (T0) que reportó la altura más baja con un valor de 22,26 cm. Además, se apreció que utilizar de Fertiplus (T1) y gallinaza (T3), se registraron alturas de 25,94 cm y 24,54 cm siendo valores intermedios, como se ilustra en el Gráfico 6-4 y Tabla 9-4.

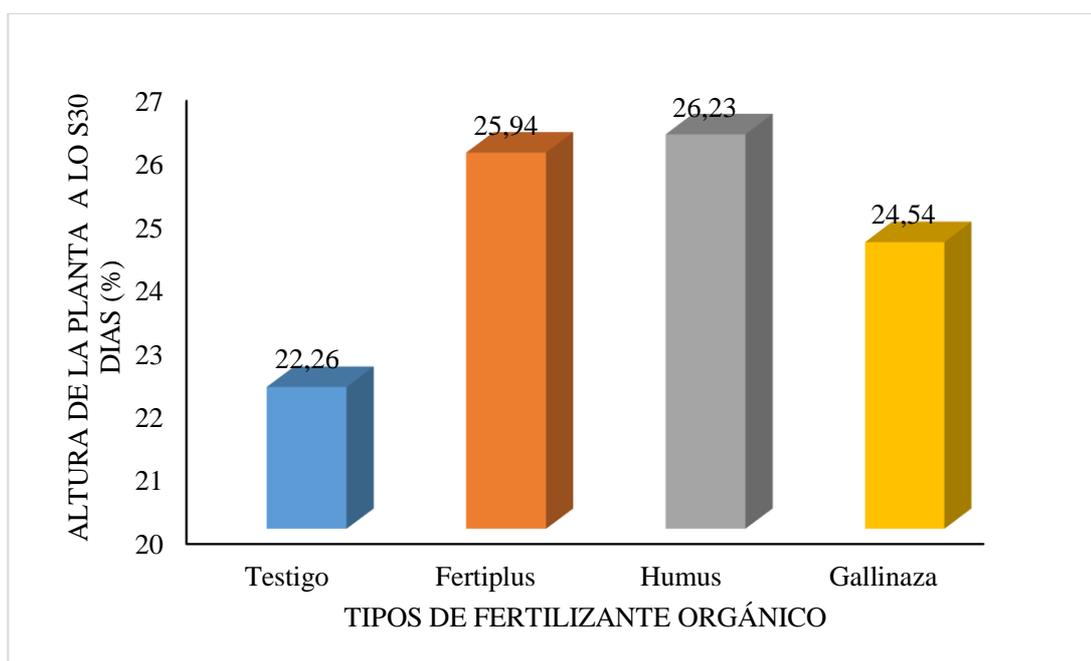


Gráfico 6-4: Altura de la planta a los 30 días del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

Es decir que al fertilizar la pradera con humus se consiguió una mayor altura de la planta, lo que es corroborado con los reportes de (Crespo, 2008 pág. 23), quien indica que los fertilizantes orgánicos proporcionan un atractivo e intenso color a las hojas, fortalece y estimula el crecimiento, confiriendo más resistencia a sequías y heladas, el humus es considerado un restaurador de vida en los suelos muy erosionados.

Los datos reportados en la presente investigación son inferiores al ser comparados por (Molina, 2010 pág. 54) donde a los 30 días, en el pasto azul la altura de la planta se estandariza, puesto que no se encuentra diferencias estadísticas entre los tratamientos, aunque se pudo observar que con la utilización de humus se alcanzó una altura de 38.57 cm.

3.1.3 Comportamiento productivo del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 45 días mediante la utilización de tres fuentes orgánicas

Tabla 10 -4: Porcentaje de cobertura basal, aérea y altura de la planta a los 45 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Variables a los 45 días	Tratamiento				E.E	Pro.	RESULTADO				
	Testigo	Fertiplus	Humus	Gallinaza							
Cobertura Basal (%)	60,00	a	60,30	a	65,70	a	60,30	a	1,59	0,07	ns
Cobertura Aérea (%)	72,75	ab	79,01	ab	85,17	a	70,68	b	1,75	0,0003	**
Altura de la Planta (cm)	27,87	b	33,07	ab	35,71	a	32,29	ab	1,35	0,011	*

EE: Error estándar

Pro.> 0,05: No existen diferencias significativas

Pro. < 0,05: existen diferencias significativas

Pro. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de tukey

Realizado por: Guamán, Oscar, 2020

Fuente: INFOSTAT, 2020

3.1.3.1 Porcentaje de cobertura basal del *Dactylis glomerata* a los 45 días

Al evaluar porcentaje de cobertura basal del *Dactylis glomerata* a los 45 días no reportó diferencias significativas ($P>0,05$) por efecto de la aplicación de diferentes fuentes orgánicas, pero presento diferencias numéricas donde la mayor cobertura basal fue de 65.70% registrada en el tratamiento Humus (T2) seguido la Gallinaza (T3) y Fertiplus (T1) que reportaron un valor similar de 60,30%, y finalmente en tratamiento Testigo (T0) que reporto el valor más bajo con 60,00% como se indica en Grafico 7-4 y Tabla 10-4.

Esto indica que al aplicar el humus como fertilizante en la parcela de Pasto Azul se consiguió mejorar el porcentaje de cobertura basal esto es corroborado con las apreciaciones (Basantes, 2015 pág. 1), quien reporta que los abonos orgánicos que son aplicados en forma basal, influyen favorablemente sobre las características del suelo, como son: estructura, porosidad, aireación, capacidad de retención de agua, infiltración, conductividad hidráulica y estabilidad de agregados, poniendo a disposición de las plantas los nutrientes para que sean asimilados con mayor facilidad favoreciendo en desarrollo y crecimiento de la planta.

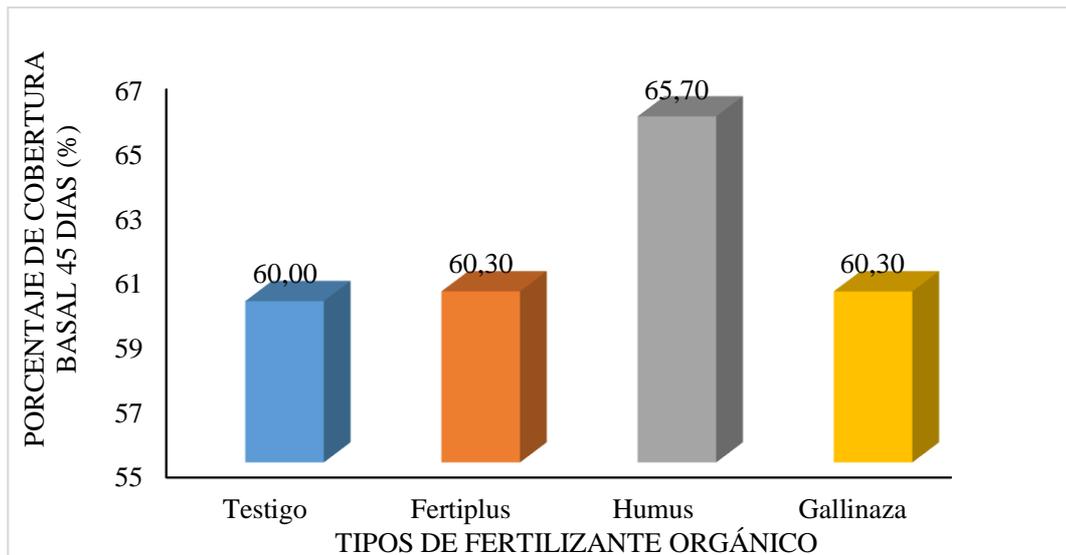


Gráfico 7-4: Porcentaje de cobertura basal a los 45 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

Además los resultados que se presentaron en esta investigación son superiores a los reportados por (Molina, 2010 pág. 53), quien al utilizar humus en la producción de una mezcla forrajera de *Medicago sativa* (alfalfa), y *Dactylis glomerata* (Pasto azul). Registro una cobertura basal con valores de 10,61% al utilizar humus en comparación del tratamiento testigo que fue de 10,36% y la cobertura basal de la alfalfa registro un valor 12,55% para el tratamiento control y 10,57% al aplicar humus.

3.1.3.2 Porcentaje de cobertura aérea del *Dactylis glomerata* los 45 días

Al evaluar la cobertura aérea a los 45 días del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) reportó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efector de la aplicación de diferentes fuentes orgánicas, donde se alcanzó la mejor cobertura aérea con un valor de 85.17 % al aplicar humus (T2), este valor fue superior al tratamiento de Fertiplus (T1) el cual registro un valor de 79.01%, seguido del tratamiento testigo (T0) que obtuvo un porcentaje de 72.75 %, mientras que la menor cobertura aérea fue registrada al utilizar Gallinaza (T3) con 70.68%, como se ilustra en el gráfico 8-4 y Tabla 10-4.

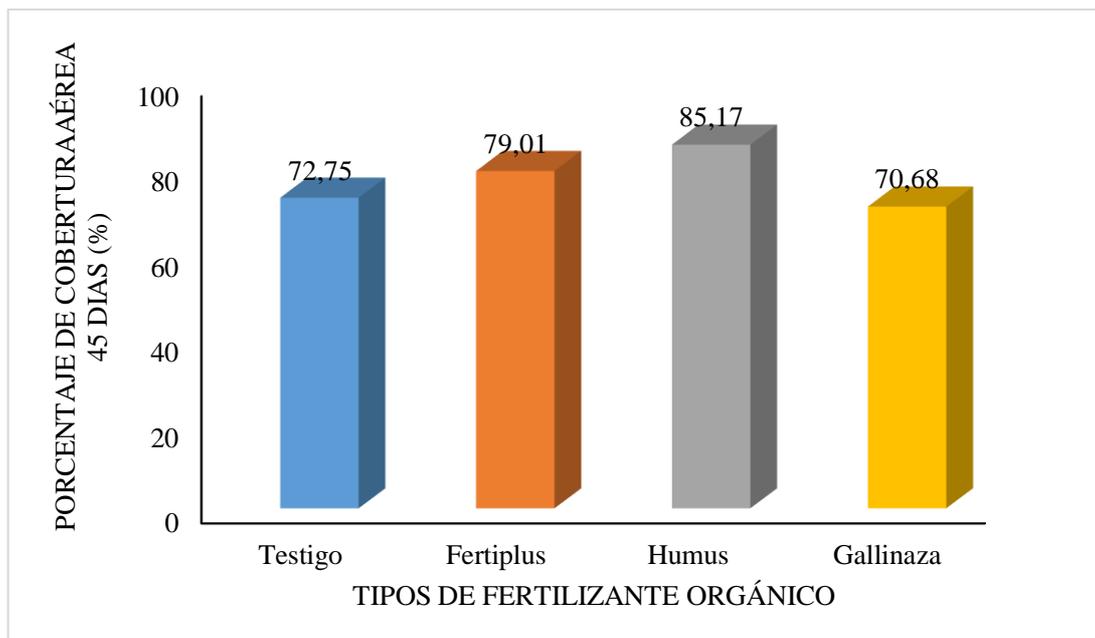


Gráfico 8-4: Porcentaje de cobertura aérea a los 45 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

Al aplicar humus se consiguió mejorar la cobertura basal lo que tiene su fundamento en lo expuesto por (Restrepo, 2014 pág. 12) quien manifiesta que el humus aumenta la disponibilidad y retención de nutrientes en el suelo. De acuerdo a los resultados presentados por (Molina, 2010 pág. 67), manifiesta a los 45 días al utilizar humus en la producción de forraje de una mezcla de *Medicago sativa* (alfalfa), y *Dactylis glomerata* (Pasto azul). El pasto azul con el tratamiento control obtuvo una cobertura aérea del 18.04%, y al utilizar humus alcanzó un mejor valor con 21.91% en cuanto la cobertura aérea del alfalfa registro un valor de 28.944 % que corresponde al tratamiento control, y registrando un mejor valor al aplicar humus con un valor de 21.40%

3.1.3.3 Altura de la planta del *Dactylis glomerata* los 45 días

Al evaluar la altura de la planta del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 45 días se registró diferencias significativas ($P < 0.05$), por efecto de la fertilización con tres diferentes fuentes orgánicas, estableciéndose una mayor respuesta al trabajar con humus (T2) donde se registró valores de 35.71 cm, en comparación con el tratamiento testigo (T0) con un valor de 27.87 cm siendo la más baja. Los valores intermedios fueron reportados al utilizar Fertiplus (T1) con de 33.07 cm, así como al fertilizar con Gallinaza (T3) con 32.29 %, como se indica en el Gráfico 9-4 y Tabla 10-4.

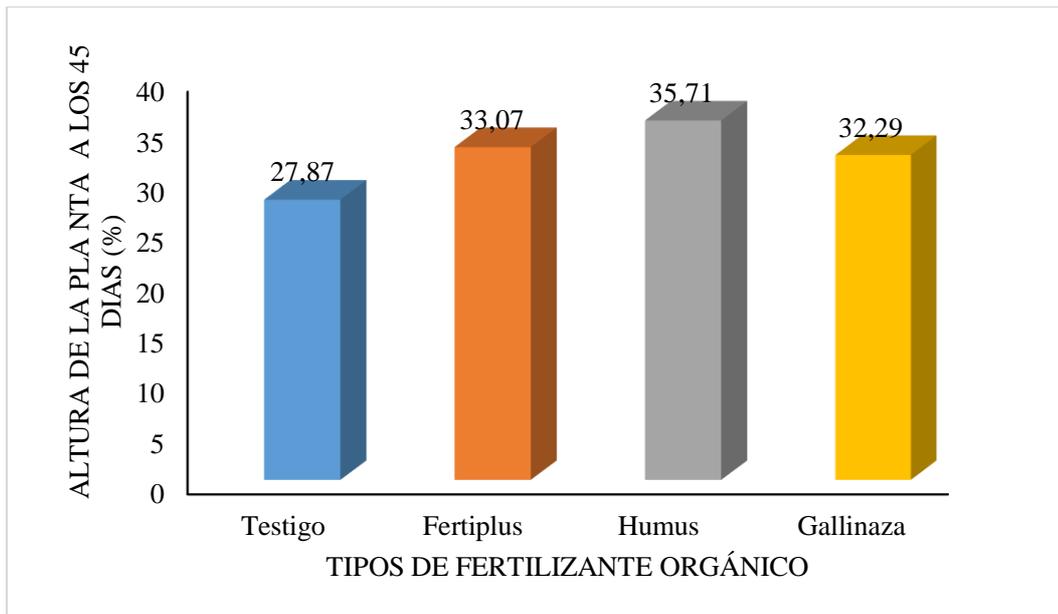


Gráfico 9-4: Altura de la planta a los 45 días del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

Los resultados de la presente investigación son superiores a los expuesto por (Molina, 2010 pág. 54), quien menciona que la altura del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 45 días fue de 25,70 cm para el tratamiento testigo y 28,37 cm al utilizar humus como fertilizante orgánico, superando tan solo al tratamiento testigo. A su vez (Chamba, 2015) en su estudio evaluación forrajera en dos pisos altitudinales en la séptima semana en el sector de Punzara (2235 msnm) y Aguangora (2400 msnm) de la provincia de Loja obtuvo una altura de 26 cm y 21 cm respectivamente concluyendo que a menor altura se obtiene una mejor predicción forrajera.

3.1.4 Comportamiento productivo del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 60 días mediante la utilización de tres fuentes orgánicas

Tabla 11 -4. Porcentaje de cobertura basal, aérea y altura de la planta a los 60 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Variables a los 60 días	Tratamiento				E.E	Pro.	RESULTADO
	Testigo	Fertiplus	Humus	Gallinaza			
Cobertura Basal (%)	71,00 c	76,70 b	82,80 a	74,72 bc	1,31	0,0003	**
Cobertura Aérea (%)	84,00 ab	90,47 ab	95,24 a	82,63 b	1,54	0,0003	**
Altura de la Planta (cm)	37,33 b	45,06 ab	50,04 a	40,72 ab	2,67	0,03	*

EE: Error estándar

Pro. > 0,05: No existen diferencias significativas

Pro. < 0,05: existen diferencias significativas

Pro. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de tukey

Realizado por: Guamán, Oscar, 2020

Fuente: INFOSTAT, 2020

3.1.4.1 Porcentaje de cobertura basal del *Dactylis glomerata* los 60 días

Al realizar análisis de varianza de la cobertura basal del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) presento diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto de aplicación de tres fuentes orgánicas, estableciéndose la mayor cobertura basal en el tratamiento con Humus (T2) con 82.80% y la menor respuesta corresponde al tratamiento Testigo (T0) cuyo porcentaje fue de 71.00% por su parte en el tratamiento con Fertiplus (T1) se registró un cobertura basal de 76.70%, y con Gallinaza (T3) el valor fue de 74.72%, como se indica en Grafico 10-4 y Tabla 11-4.

De esta manera se pudo apreciar, que hubo una mejor respuesta al fertilizar la parcela con humus, a su vez (Chavez, 2017 pág. 3) indica que el humus tiene un elevado contenido de Materia Orgánica (MO), entre el 60 y 70%; así como de valores elevados en contenido de macronutrientes tales como, nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), catalogados como esenciales para el desarrollo vegetal.

De los valores reportados en esta investigación, la mejor respuesta de cobertura basal del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) fue al utilizar humus, estos valores son superiores a los reportados por (Molina, 2010 pág. 57) , quien en su estudio de fertilización con diferentes abonos orgánicos en la producción de una mezcla forrajera de *Medicago sativa* (Alfalfa), y *Dactylis glomerata* (Pasto azul), reporto en el Pasto azul las mejores respuestas con el tratamiento humus alcanzando 12,00

% y en el tratamiento testigo con un valor de 10,82% . La cobertura basal del alfalfa fue del 12.66 % en el tratamiento control, mientras que al utilizar humus alcanzo un valor del 12.60%.

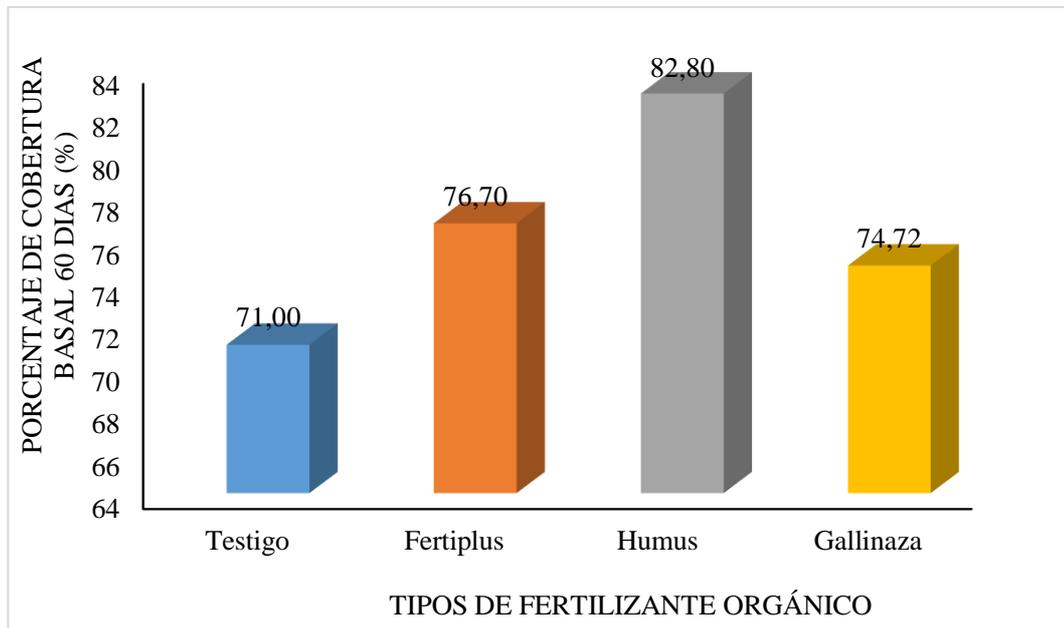


Gráfico 10-4: Porcentaje de cobertura basal a los 60 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

A su vez los datos presentados en esta investigación son inferiores a los reportados por (Hidalgo, 2010 pág. 44) quien al realizar la evaluación del comportamiento productivo de una mezcla forrajera Ray grass (*Lolium perenne*), Pasto azul (*Dactylis glomerata*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*) mediante la utilización de diferentes niveles de vermicompost con 0,4,6,8(Tn/Ha) se registró una cobertura basal del 100% .

3.1.4.2 Porcentaje de cobertura aérea del *Dactylis glomerata* los 60 días

Al evaluar la cobertura aérea del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) a los 60 días reportó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de la aplicación de tres fuentes orgánicas, señalándose el porcentaje más alto al aplicar Humus (T2) con valores del 95.24%, en tanto que las respuesta más bajas se obtuvo al utilizar Gallinaza (T3) con un valor de 82.63%. Los resultados intermedios se obtuvieron al utilizar Fertiplus (T1) con 90.47%, y en el tratamiento de testigo (T0), con una respuesta de 84.00%, como se indica en el Gráfico 11-4 y Tabla 11-4.

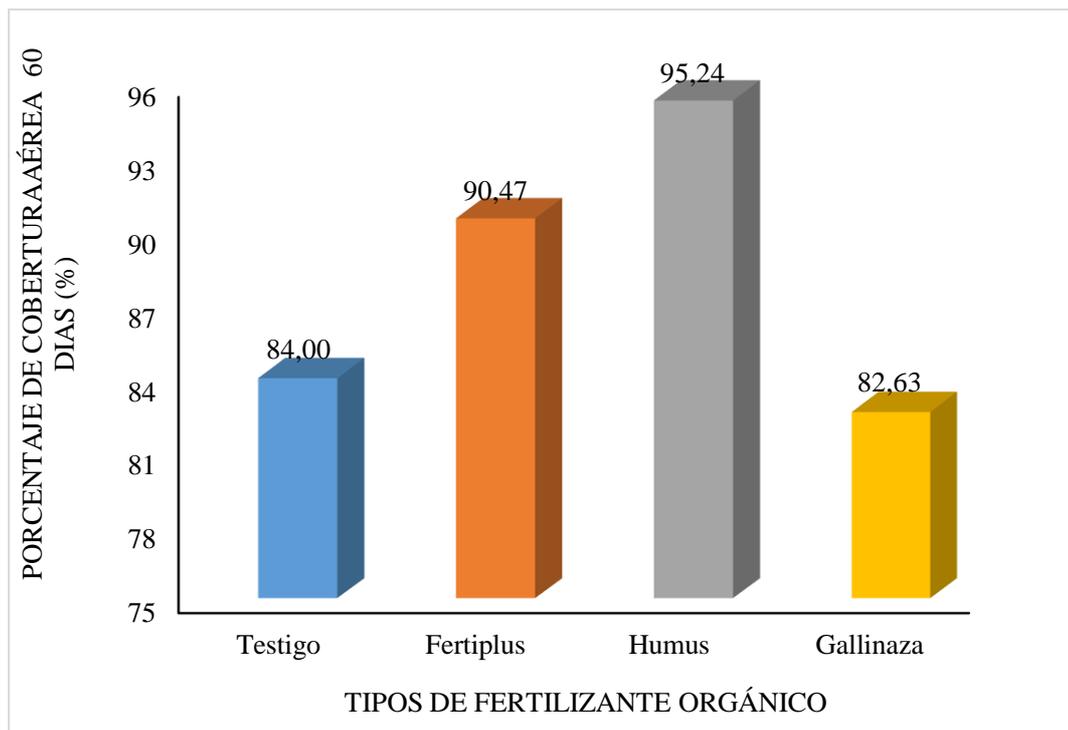


Gráfico 11-4: Porcentaje de cobertura aérea a los 60 días del *Dactylis glomerata* (Pasto Azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

Las respuestas del porcentaje de cobertura aérea del *Dactylis glomerata* en la presente investigación presentan una mejor respuesta al trabajar con humus como se indica en el gráfico 11-4 donde tuvo un mejor desarrollo desde los 15 días hasta los 60 días al fertilizar con humus consiguiendo los resultados más altos en relación a las otras fuentes orgánicas, aplicadas en la presente investigación, según (Basantes, 2015 pág. 34) menciona que el humus aporta nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio a la tierra y las plantas, además ayuda en el proceso de descomposición orgánico más nutritivo para la tierra, ya que ayuda tanto a la retención de agua como a la filtración de la misma, según las necesidades del suelo.

Los resultados obtenidos en la presente investigación del porcentaje de cobertura aérea del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) son superiores a los registrados por (Aragadvay, 2010 pág. 54) quien el pasto Azul presentó coberturas aéreas entre 33.83 y 38.79 %; cuando utilizó diferentes niveles de bacterias *Rhizobium meliloti* con la adición de humus; siendo inferiores con respecto al trabajo de (Hidalgo, 2010 pág. 44) quien al realizar evaluación del comportamiento productivo de una mezcla forrajera Ray grass (*Lolium perenne*), Pasto azul (*Dactylis glomerata*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*) mediante la utilización de diferentes niveles 0,4,6,8 (t/ha) de vermicompost se registró una cobertura Aérea del 100% .

3.1.4.3 Altura de la planta del *Dactylis glomerata* los 60 días

En el análisis de varianza de altura de la planta del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 60 días, reporto diferencias significativas ($P < 0.05$), donde se obtuvo la mejor respuesta al utilizar el humus (T2) con 50,04 cm de altura, seguido del tratamiento Fertiplus (T1), que registro 45.06 cm de altura , al utilizar la gallinaza se reportó una altura de 40,72 cm, mientras que las respuestas más baja fue registrada por el tratamiento testigo (T0) que alcanzó una media de 37.33 cm. como indica el Grafico 12-4 y Tabla 11-4.

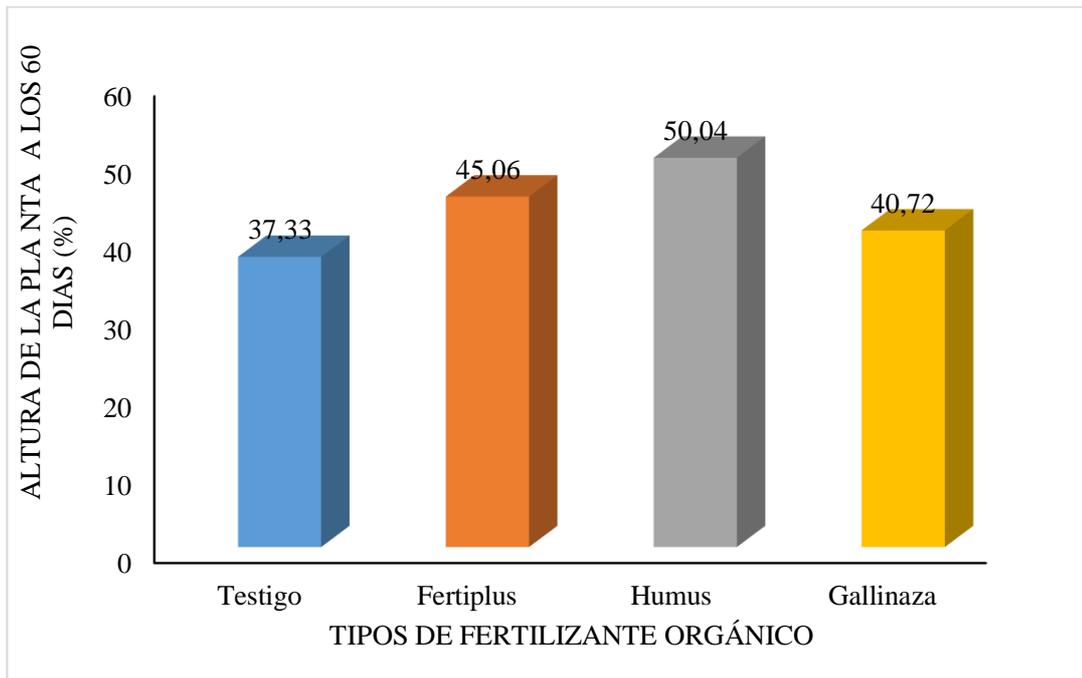


Gráfico 12-4: Altura de la planta a los 60 días del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

De los reportes indicados de altura de la planta se afirma que al utilizar humus se obtuvo una mejor respuesta en el Pasto azul, lo que significa que los suelos disponibles de materia orgánica y nutrientes permite tener una mayor capacidad de campo para mantener los cultivos, lo que es corroborado por (Mijail, 2005 pág. 23) quien indica que el humus es rico en fitohormonas, sustancias producidas por el metabolismo de las bacterias, que estimula los procesos biológicos de la planta, estos agentes reguladores son auxinas que provocan el alargamiento de las células de los brotes e incrementa la floración, con mayor facilidad los nutrientes que necesitan para su crecimiento, desarrollo y producción.

Los datos presentados en esta investigación son superiores a los señalados por (Molina, 2010), quien en su investigación al realizar la evaluación de diferentes abonos orgánicos entre ellas el Humus en la producción de una mezcla forrajera *Medicago Sativa* y *Dactylis gomerata*, reportó los resultados en altura de la planta que fueron de 43,86 cm para el tratamiento testigo y 44,65 cm al utilizar humus en el pasto azul. A su vez (Hidalgo, 2010 pág. 44) en su estudio indica que al medir la Altura *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de vermicompost donde utilizando niveles de 6 y 8 (t/ha) registró valores de 33,32 y 32,25 cm respectivamente.

3.1.5 Producción de forraje en materia verde y en materia seca del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Tabla 12 -4: Producción de forraje en materia verde y materia seca del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 60 días mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Variables	Tratamiento				E.E	Pro.	RESULTADO
	Testigo	Fertiplus	Humus	Gallinaza			
Producción de Forraje Verde t/ Fv/ha/corte	9,48 b	11,92 ab	12,44 a	11,52 ab	0,59	0,02	*
Producción de Materia Seca t/ha/Ms/corte	2,18 b	2,64 ab	2,63 ab	2,89 a	0,13	0,02	*

EE: Error estándar

Pro.> 0,05: No existen diferencias significativas

Pro. < 0,05: existen diferencias significativas

Pro. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de tukey

Realizado por: Guamán, Oscar, 2020

Fuente: INFOSTAT, 2020

3.1.5.1 Producción de forraje en forraje verde del *Dactylis glomerata* (Pasto azul)

Al realizar el análisis de varianza de la producción de forraje en materia verde del *Dactylis glomerata* (Pasto azul), se registraron diferencias significativas ($P < 0,05$) por efecto de la aplicación de tres diferentes fuentes de abonos orgánicos, frente a un tratamiento testigo, donde se obtuvo una mejor respuesta al utilizar humus (T2) con una producción de 12,44 t/FV/ha/corte, mientras que la respuesta más baja se alcanzó con el tratamiento de testigo (T0) cuya producción fue de 9,48 t/FV/ha/corte. Mientras tanto que al emplear de Fertiplus (T1) y Gallinaza (T3), se registraron producciones de 11,92 y 11,52 48 t/FV/ha/corte respectivamente siendo estos valores intermedios, como se indica en la Tabla 12-4 y Grafico 13-4.

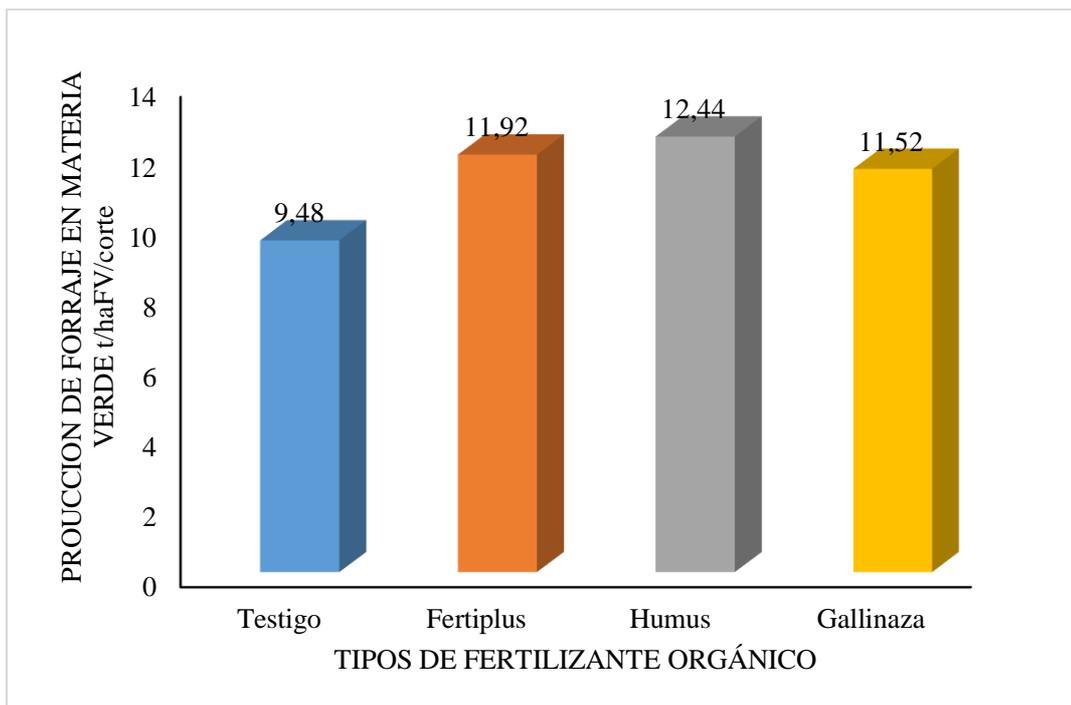


Gráfico 13-4: Producción de forraje verde del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

De los resultados antes mencionados se afirma que la producción de forraje verde es mayor con la utilización de humus, como se aprecia en el gráfico 13-4. Lo que es corroborado con las apreciaciones del (INIAP, 2020 pág. 36), quien manifiesta que el humus es el producto resultante de todos los procesos químicos y biológicos sufridos por la materia orgánica es una opción mucho más barata que cualquier otra alternativa química, y permite obtener una mayor producción de forraje verde del pasto.

Los resultados presentados en la investigación son superiores a los obtenidos por (Molina, 2010 pág. 12), quien señala en la producción de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata*, *Medicago sativa*) tiene medias de 5.25, 4.89 y 4.45 t/ha/FV, cuando empleo humus, vermicompost y casting. De igual manera (Morales, 2018) reporto datos superiores a esta investigación de un Fertilizante orgánico-mineral en una mezcla forrajera establecida (*Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Medicago sativa*). Dando como mejor tratamiento al utilizar 0,320 t/ha de un fertilizante orgánico-mineral obteniendo una producción de forraje verde 30,87 t/ha/FV/corte y para el tratamiento testigo se obtuvo 27,18 t/ha/FV/corte.

3.1.5.2 Producción de forraje en materia seca del *Dactylis glomerata* (Pasto azul)

Al evaluar la producción de forraje en materia seca del *Dactylis glomerata* (Pasto azul), presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), por efecto de la aplicación de diferentes abonos orgánicos, por lo que se evidenció el valor más alto al utilizar Gallinaza (T3), con una media de 2,89 t/Ms/ha/corte y seguidos del Fertiplus (T1) y Humus (T2) con 2,64 y 2,63 t/Ms/ha/corte en su orden, así como también a 2,18 t/Ms/ha/corte para el tratamiento testigo (T0) quien registro el valor más bajo, como se reporta en la tabla 12-4 y Grafico 14-4.

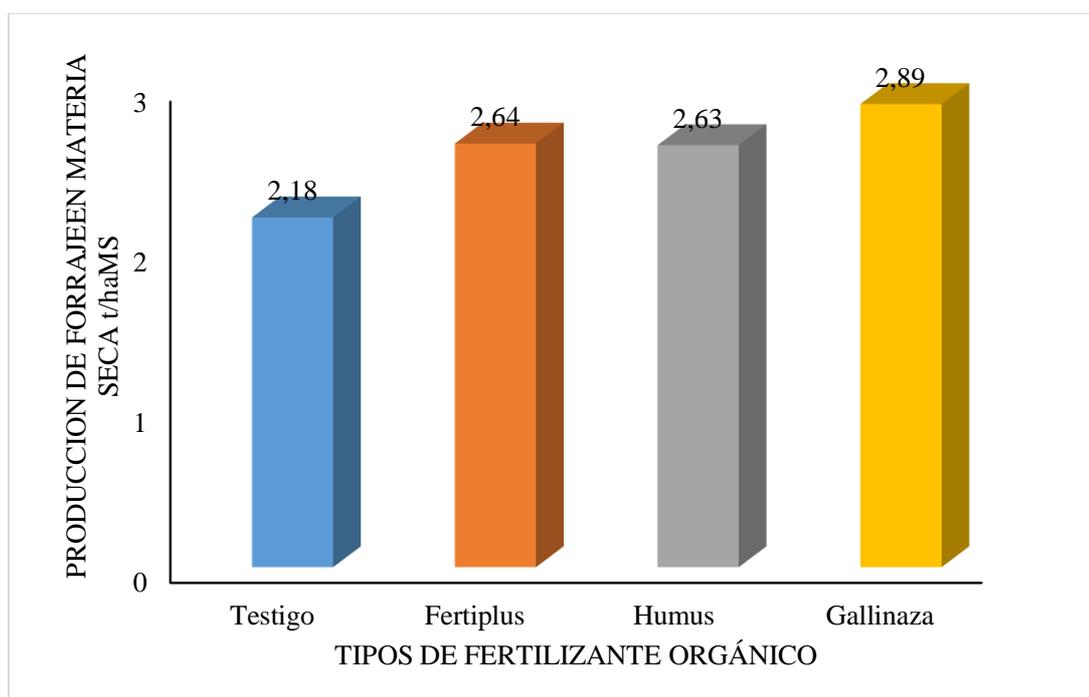


Gráfico 14-4: Producción de forraje en materia seca del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

Realizado por: Guamán, Oscar. 2020.

En la presente investigación se obtuvo una mayor producción en materia seca al fertilizar con Gallinaza, como indica (Leon, 2010 pág. 4) quien menciona que la gallinaza promueve mayor actividad microbiana en el suelo, de tal forma que se aumenta la tasa de mineralización, evento que no tiene igual intensidad con las aplicaciones de urea. La gallinaza aporta carbohidratos como celulosa y lignina, que aumentan la cantidad de tejido microbiano que puede elaborarse, aumentando por tanto, la cantidad de nitrógeno requerido por la población microbiana.

Los resultados presentados en este estudio es superior a los obtenidos por (Molina, 2010 pág. 21), quien señala que el comportamiento agrobotanico del (*Dactylis glomerata*, *Medicago sativa*) la producción de forraje en materia seca para el tratamiento testigo (T0) es de 1,57 t/Ms/ha/corte y 1,53 t/Ms/ha/corte al aplicar Humus. Así como los reportados por (Hidalgo, 2010 pág. 44) que en su estudio indica que al medir la materia seca Pasto azul, ray grass y trébol blanco mediante la utilización de vermicompost se registró 4,22 t/Ms/ha/corte.

3.2 Análisis bromatológico del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 45 y 60 días

3.2.1 Porcentaje de humedad

Al analizar la composición bromatológica del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) a los 45 días se apreció el mayor contenido de humedad en el tratamiento T2 (Humus) con 79.61 % mientras que el valor más bajo fue reportado en el tratamiento T0 (Testigo) con medias de 77.03 % y teniendo valores intermedios de 77,69% y 77,61 % para el tratamiento T1 (Fertiplus) y T3 (Gallinaza) respectivamente, como se aprecia en la tabla 14-4.

A los 60 días el comportamiento bromatológico del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) se determinó que el valor más alto de humedad es reportado con en el tratamiento T2 (humus) con 78,83 %, seguido de los fertilizantes al aplicar Fertiplus y el tratamiento Testigo reportando 77,83% y 76,99% respectivamente mientras que las respuestas más bajas fue alcanzada por el tratamiento T3 (Gallinaza), como se indica en la tabla 15-4.

Los resultados de la presente investigación son similares a los registrados por (ALVARADO, 2015) al evaluar variable humedad las medias de las diferentes alturas encontrándose el menor contenido de humedad a 2800 msnm, con un valor de 78,7 % seguido de 2900 msnm, con un valor de 79,02 %, y ambos difieren de las altitudes de 2700 y 2600 msnm con medias de 79,35 y 79,8% respectivamente.

3.2.2 Contenido de proteína

El contenido de proteína en el pasto azul a los 45 días fue de 18.62% en el caso de las plantas fertilizadas con humus (T2) que el resultado con más alto valor en comparación de los reportes alcanzados por el tratamiento testigo que registro media de 14.68 %, como se indica en la tabla 14-4.

A los 60 días se aprecian la mejor respuesta en tratamiento T1 (Fertiplus) con valor de 15.75 %, mientras tanto que los reporte más bajos fue determinados por el tratamiento control (T0) con un resultado de 12,75 %, como se aprecia en la tabla 15-4.

Los resultados expuestos en la presente investigación son superiores en los 45 días a los registrados por (ALVARADO, 2015) donde en su estudio la proteína bruta del pasto azul por efecto de la altura, se observó los valores más altos a 2900 msnm, con un valor medio de 17.8 %.

Tabla 13 -4: Análisis bromatológico del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) fertilizado con diferentes fuentes orgánicas, a los 45 días.

Composición bromatológica (Pasto Azul) a los 45 días	Testigo (T0)		Fertiplus (T1)		Humus (T2)		Gallinaza (T3)	
	HÚMEDA	SECA	HÚMEDA	SECA	HÚMEDA	SECA	HÚMEDA	SECA
HUMEDAD %	77,03%		77,69%		79,61%		77,61%	
PROTEÍNA %	3,37%	14,68%	3,75%	16,81%	3,80%	18,62%	3,92%	17,50%
EXT. ETÉREO %	1,29%	5,62%	1,08%	4,82%	0,85%	4,17%	1,05%	4,71%
GRASA								
CENIZA %	2,36%	10,29%	2,78%	12,48%	2,41%	11,80%	2,46%	10,98%
FIBRA %	6,00%	26,10%	6,27%	28,10%	5,46%	26,80%	6,05%	27,01%
E.L.N.N %	9,95%	43,31%	8,43%	37,79%	7,87%	38,61%	8,91%	39,80%

Fuente: (AGROLAB, 2020)

Elaborado por: Guamán, Oscar. 2020.

3.2.3 Contenido de grasa

Al evaluar los análisis bromatológicos del pasto azul se apreció que a los 45 días el mayor contenido de humedad fue reportado por el tratamiento control (T0), con un registro de 5,62 % mientras que el valor más bajo fue reportado en los pastos del tratamiento T2 (Humus), con contenidos medios de 4,17 %, como se aprecia en la tabla 14-4.

A los 60 días el comportamiento del pasto azul determina los valores más altos de extracto etéreo (grasa) en el pasto del tratamiento T1 (fertiplus), con registros medios de 5,73 % mientras que

las respuestas más bajas fueron alcanzadas por el tratamiento T2 (humus), con reportes medios de 4.14 %, como se indica en la tabla 15-4.

Los resultados expuestos en la presente investigación son superiores en los 45 y 60 días a los registrados por (ALVARADO, 2015) donde en su estudio la proteína bruta del pasto azul por efecto de la altura encontró a los 2600 msnm, con una media de 3.62 %, la cual es superior a los valores obtenidos a 2700, 2800 y 2900 msnm, que reportaron valores de 2.96, 2.93 y 2.88 %; respecto a esta variable.

3.2.4 Contenido de ceniza

A los 45 días la evaluación bromatológica del pasto Azul, describe que para el contenido de ceniza se apreció las respuestas más altas en el lote de pastos del tratamiento T1 (Fertiplus), con reportes de 12.48 % en tanto que los registros más bajos fueron alcanzados por el tratamiento control (T0), con media de 10.29 %, como se ilustra en la tabla 14-4.

A los 60 días en la producción del pasto azul el comportamiento bromatológico determina los valor más alto en contenido de ceniza fue en el tratamiento T1 (Fertiplus), con registros medios de 11,78 % mientras que las respuestas más bajas fue alcanzada por el tratamiento T0 (testigo), con reporte de 9.44 %, como se indica en la tabla 15-4.

Los resultados expuestos en la presente investigación a los 45 y 60 días son inferiores a los registrados por (ALVARADO, 2015) por efecto de la altura de siembra del Pasto azul, los valores porcentuales fueron 12.55, 12.5, 12.18 y 12.12 para 2600, 2900, 2700 y 2800 msnm respectivamente; lo cual refleja que hay un mayor contenido de minerales debido que a mayor altitud de establecimiento del pastizal.

3.2.5 Contenido de fibra

La valoración del contenido de fibra en el Pasto azul a los 45 días reporto los valores más altos que fue de 28.10 % en el caso de las plantas fertilizadas con Fertiplus (T1), en comparación de los reportes alcanzados por el tratamiento testigo que registro media de 26.10 %. como se reporta en la tabla 14-4.

Al efectuar el análisis del contenido de fibra a los 60 días se aprecian las respuestas más altas en las plantas del tratamiento T1 (Fertiplus), con valores de 36,75 %, mientras tanto que los reportes

más bajos fueron determinados por el pasto azul del tratamiento control (T0), con respuestas de 34,30 %, como se ilustra en la tabla 15-4.

Los resultados expuestos en la presente investigación a los 45 y 60 días son inferiores a los registrados por (ALVARADO, 2015) por efecto de la altura, encontrándose los valores más altos a 2600 msnm, con una media de 31,7% a continuación se ubicaron las altitudes a 2700 y 2800 msnm, los cuales obtuvieron medias de 30,7 %y 30,5 % respectivamente, finalmente se ubicó T4 (2900 msnm) con el menor valor de fibra cruda reporto una media de 26,9 %.

Tabla 14 -4: Análisis bromatológico del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) fertilizado con diferentes fuentes orgánicas, a los 60 días.

Composición bromatológica (Pasto Azul) a los 60 días	Testigo (T0)		Fertiplus (T1)		Humus (T2)		Gallinaza (T3)	
	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca
HUMEDAD %	76,99%		77,83%		78,83%		74,48%	
PROTEÍNA %	2,93%	12,75%	3,49%	15,75%	3,22%	15,22%	3,81%	14,92%
EXT. ETÉREO %	1,28%	5,57%	1,27%	5,73%	0,88%	4,14%	1,19%	4,68%
GRASA								
CENIZA %	2,17%	9,44%	2,61%	11,78%	2,12%	10,02%	2,55%	9,98%
FIBRA %	7,89%	34,30%	8,15%	36,75%	7,60%	35,92%	9,10%	35,65%
E.L.N.N %	8,73%	37,94%	6,65%	29,99%	7,35%	34,70%	8,87%	34,77%

Fuente: (AGROLAB, 2020)

Elaborado por: Guamán, Oscar. 2020.

3.2.6 Contenido de Extracto libre de nitrógeno

Al realizar la valoración bromatológica del pasto azul a los 45 días se apreció mayor contenido de extracto libre de nitrógeno (ELN), en el tratamiento T0 (testigo) con 43,31 % mientras que el valor más bajo fue reportado en los pastos del tratamiento T3 (gallinaza), con media de 39,80 %, como se aprecia en la tabla 14-4.

El comportamiento bromatológico del pasto azul a los 60 días determina que los valores más altos de Extracto Libre de Nitrógeno (ELN), son reportados en los pastos del tratamiento T3

(Gallinaza) con 34,77 %; mientras que las respuestas más bajas fueron alcanzadas por el tratamiento T1 (Fertiplus), con contenidos medio de ELN del 29,99 %, como se indica en la tabla 15-4.

Los resultados expuestos en la presente investigación a los 45 y 60 días son inferiores a los registrados por (ALVARADO, 2015) por efecto de la altura, donde se encontró los mayores porcentajes a 2600 msnm, con una media de 3.62 %, la cual es superior a los valores obtenidos a 2700, 2800 y 2900 msnm, que reportaron valores de 2.96, 2.93 y 2.88 %;

3.3 Análisis del suelo inicial y final de la comunidad Shobol Llinllin para el cultivo del *Dactylis glomerata* (Pasto azul)

Tabla 15- 4: Análisis del suelo de la comunidad Shobol Llinllin en el cultivo del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELO								
Identificación de lote	% M.O	pH	ppm			meq/100ml		
			NH4	P	S	K	Ca	Mg
Inicial	7,90	6,64	83,00	14,0	7,80	0,11	12,45	3,22
	A	PN	A	M	B	B	A	A
final	8,10	6,73	122,00	16,0	2,90	0,18	10,86	3,88
	A	PN	A	M	B	B	A	A

Interpretación

pH		Elementos
Ac = Acido	N = Neutro	B = Bajo
Lac = Liger. Acido	LAl = Lige. Alcalino	M = medio
PN = Prac. Neutro	Al = Alcalino	A = Alto
RC = Requieren Cal		T = Toxicos (Boro)

Fuente:(INIAP, 2020)

Elaborado por: Guamán, Oscar. 2020.

Al realizar análisis del suelo previo al inicio de la investigación en el cultivo de pasto *Dactylis glomerata* en un sistema silvopastoril reporto un pH, neutro (6,64), con un contenido alto de nitrógeno (83,00ppm), calcio (12.45) y magnesio (3,22) con un contenido medio en fósforo (14.00ppm) y un nivel bajo de azufre (9.80 ppm) y potasio (0,11 meq/100ml). Al finalizar la investigación, se pudo identificar que estas variables mejoraron, principalmente al incorporar abono orgánico como es el humus en los diferentes niveles, un pH, neutro (6,73), con un contenido alto de nitrógeno (122,00ppm), calcio (10.84) y magnesio (3,88) con un contenido medio en fósforo (16.00ppm) y un nivel bajo de azufre (2.90 ppm) y potasio (0,18 meq/100ml). Se pudo

evidenciar en la presente investigación que al utilizar humus como fertilizante ayuda mejorar la estructura, la absorción de nutrientes y minerales, como se ilustra en la tabla 13-4.

3.4 Evaluación económica

Tabla 16 -4: Costos de producción del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) mediante la utilización de tres fuentes orgánicas.

	Unidad	Cantidad	C. Unit.	FUENTES ORGÁNICAS			
				Control	Fertiplus	Humus	Gallinaza
Egresos							
FERTILIZANTES							
Control	4t/ha						
Fertiplus	4t/ha	1	7.00	0.00	7.00	0.00	0.00
Humus	4t/ha	1	4.00	0.00	0.00	4.00	0.00
Gallinaza	4t/ha	1	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00
Total				0,00	7,00	4,00	3,00
MANO DE OBRA							
Fertilización	jornal	1	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Corte	jornal	1	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Riego	jornal	8	15,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Total				150,00	150,00	150,00	150,00
MATERIALES DE CAMPO							
Rótulos		5	0.75	3,75	3,75	3,75	3,75
Estacas		10	0.20	2,00	2,00	2,00	2,00
Piola	libras	3	0.50	1,50	1,50	1,50	1,50
Aspersores		1	10.00	10,00	10,00	10,00	10,00
Total				17,25	17,25	17,25	17,25
TOTAL EGRESOS	DE			167,25	174,25	171,25	170,25
INGRESOS							
Producción forraje verde	de t/ha/corte			9.46	11.93	12.44	11.52
Precio de tonelada	\$			30.00	30.00	30.00	30.00
Ingreso por venta de forraje	\$			283,80	357,90	373,20	345,60
Beneficio/Costo				1,70	2,05	2,18	2,03

Elaborado por: Guamán, Oscar. 2020.

Al evaluar en forma económica la producción de Pasto azul (*Dactylis glomerata*), que se reporta en la tabla 16-4, se ha determinado que mediante la aplicación de diferentes fuentes orgánicas (Fertiplus, Humus y Gallinaza); frente a un tratamiento testigo, se determinó el mayor beneficio costo al utilizar humus(T2) como abono puesto que el valor fue de 2,18; es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 1,18 \$ mientras que los menores indicadores de beneficio costo se determinaron en el grupo control con una relación beneficio costo de 1.7 es puesto de que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad de 70 centavos de dólar.

Es decir que se utiliza un fertilizante adecuado como es el humus se consigue mejorar la producción del pasto azul hasta conseguir beneficios que resultan alentadores sobre todo con las derivaciones positivas que tiene esta actividad como es el cuidado del ambiente que al prescindir de la fertilización química estamos evitando mucho suelo que quedara sin uso por los efectos nocivos que representan estos compuestos, además se consigue una mayor cantidad de alimento para los animales a un costo más reducido.

Por lo tanto resulta económicamente rentable la producción de pasto azul fertilizado con humus por ser una actividad muy ecológica y una alternativa positiva para el sector agrícola ganadero de nuestro país.

CONCLUSIONES

- Se registró el mejor comportamiento a los 60 días del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) al fertilizar con humus (4t/ha) en la cobertura basal (%), cobertura aérea (%) y altura de la planta (cm) donde alcanzó 82.80 %, 95.24% y 50,04 cm respectivamente, es decir la aplicación de humus incrementa la capacidad productiva del pasto.
- La mayor producción en forraje verde t/ha/FV/corte, a los 60 días alcanzo al aplicar (4t/ha) de humus alcanzando 12.44 t/ha/FV/corte; por otro lado la mayor producción en materia seca alcanzo al utilizar (4t/ha) gallinaza con 2.89 t/ha/FV/corte.
- El análisis bromatológico del *Dactylis glomerata* (Pasto azul), reporto su mejor comportamiento a los 45 días de edad, en las parcelas que fueron evaluadas al utilizar humus como fertilizante, alcanzando un contenido de 18.62% de proteína y 11,18% de contenido de fibra, mientras que los 60 días de edad reporto el mayor contenido de proteína con 15,75 % y 36,75% de fibra al utilizar el Fertiplus y al utilizar humus como fertilizante se obtuvo 15,22% de proteína y 35,92 % de contenido de fibra.
- El mayor beneficio costo se registró al utilizar humus como fertilizante del *Dactylis glomerata* (Pasto azul) de 2,18 (\$) es decir que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de 1,18\$.

RECOMENDACIONES

- Aplicar abonos orgánicos en la producción de pastos y forraje como el Humus ya que esta mejora tanto en calidad como en cantidad sin efectos negativo sobre la calidad del suelo, quedando demostrado en la presente investigación mejores rendimientos productivos.
- Replicar la investigación bajo otras condiciones climáticas y difundir los resultados obtenidos a pequeños, medianos y grandes productores de nuestro país a fin de promover el uso de fertilizantes orgánicos garantizando la protección del medio ambiente.
- Continuar con el estudio del empleo de los fertilizantes orgánicos, en otras especies forrajeras, para de esta manera crear un banco de información técnico, que permitan conocer las los beneficios y dificultades de los diferentes abonos orgánicos en distintas especies forrajeras tanto de clima frio o cálido.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AGROCALIDAD, Mayra Quispe. 2020.** Laboratorio de calidad de fertilizantes. [En línea] 2020.
2. **AGROLAB. 2020.** *Laboratorio de analisis químico. Analisis bromatologico 45 y 60 días.* Santo Domingo : s.n., 2020.
3. **ALLBIZ. 2019.** Fertiplus Abono 100% organico. *Fertiplus Abono 100% organico.* [En línea] 2019. <https://ec.all.biz/fertiplus-abono-100-organico-g12404>.
4. **ALVARADO. 2015.** “*Caracterización físico química y determinación in vitro del valor nutritivo del rye grass y del pasto azul de diferentes pisos altitudinales para la alimentación del cuy (cavia porcellus) ”.* “*caracterización físico química y determinación in vitro del valor nutritivo del rye grass y del pasto azul de diferentes pisos altitudinales para la alimentación del cuy (cavia porcellus) ”.*] ESPOCH, 2015.
5. **ARAGADVAY, GONZALO. 2010.** *Efecto De La Aplicación De Diferentes Niveles De Bacterias Rhizobium Meliloti Con La Adición De Estiércol De Cuy En La Producción Forrajera Del Medicago Sativa.* Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Facultad De Ciencias Pecuarias, Riobamba, Chimborazo, Ecuador : 2010.
6. **ARICA, DENIS. 2012.** *Algunas Especies Forestales Nativas Para la Zona Altoandina . Algunas Especies Forestales Nativas Para la Zona Altoandina .* [En línea] 2012. [Citado el: 4 de Abril de 2020.] <http://www.ecosaf.org/altiplano/Especies%20forestales%20Condesan.pdf>.
7. **ARMENDARIZ, PEDRO. 2005.** *Minerales del Suelo.* [En línea] 2005. [Citado el: 12 de Agosto de 2019.] https://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/pasto_azul-1051.html.
8. **BASANTES, JAIME. 2015.** *Fertilización Orgánica .2015.* [Citado el: 22 de Abril de 2019.] <http://www.agropick.com/es/semillas-para-cesped/65-clima-templado-y-frio/88-rye-grass-perenne-lolium-perenne.html>.
9. **BERTSCH, F. 2006.** *Manual Para Interpretar la Fertilidad de los Suelos de Costa Rica.* Segunda. San José, Costa Rica : UCR. 76 p., 2006. págs. 65-78.

10. **BLANCO, MARIBEL & CABRERA, FERNANDO. 2008.** *Factores que afectan al proceso de compostaje.* Madrid : Mundiprensa., 2008.

11. **CHAMBA, WILMER ALCIDES MAZA. 2015.** “Evaluación de tres especies forrajeras: rye. “*evaluación de tres especies forrajeras: rye.* 2015. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11584/1/TESIS%20WILMER%20ALCIDES%20MAZA%20CHAMBA.pdf>.

12. **CHAVEZ, ALVARO. 2017.** Características físico-químicas de humus obtenido de biosólidos provenientes de procesos de tratamiento de aguas residuales. [En línea] Colombiano. PhD. Universidad Militar, 2017. file:///D:/user/descargas/Dialnet- CaracteristicasFisicoquimicasDeHumusObtenidoDeBios-6238043%20(3).pdf.

13. **CRESPO, GERMANICO. 2008.** *Importancia de los sistemas silvopastoriles para mantener y restaurar la fertilidad del suelo en las regiones tropicales.* La Habana : Rev. Cubana Cienc. Agríc. 42:329., 2008. págs. 45 - 67.

14. **CRIOLLO, GRABIELA. 2014.** Universidad Tecnica de Ambato. *Medicina veterinaria y Zootecnia(Forrajicultura).* [En línea] 2014. [Citado el: 3 de Abril de 2020.] <https://es.slideshare.net/gabylara988/pasto-azul>.

15. **DEAMBROSI, ANA. 2015.** Sistemas Silvopastoriles. *Sistemas Silvopastoriles.* [En línea] 2015. [Citado el: 3 de Abril de 2020.] https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_vocesyecos_nro29_sistemas_silvapastoriles.pdf. 3.

16. **DURANGO, WELLINTONG. 2014.** *Efecto de dosis crecientes de enmiendas orgánicas en un andisol y un ultisol sobre la biomasa microbiana, respiración y actividad enzimática, en condiciones de invernadero.* San José : Tesis MSc, UCR. 137 p., 2014. págs. 43 - 59.

17. **ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE LA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES ESPOCH . 2019.** Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales ESPOCH . [En línea] 12 de Julio de 2019.

18. **FENAVI. 2016.** Manejo de la Gallinaza y su utilizacion en la Agricultura. *Manejo de la Gallinaza y su utilizacion en la Agricultura.* [En línea] 2016. [Citado el: 13 de Abril de 2020.]

<https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/34918/66569.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

19. **GARCÍA, ARTURO GUANCHE. 2015.** Las lombrices y la agricultura. *información técnica*. [En línea] AgroCabildo, 2015. [Citado el: 12 de 04 de 2020.] http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/agec_562_lombrices%20y%20la%20agricultura2.pdf.
20. **GERVEZ, LILIAN. 2020.** Pasto azul - *Setaria anceps* - *Setaria aphaecellata*. *Pasto azul - Setaria anceps - Setaria aphaecellata*. [En línea] 2020. [Citado el: 3 de Abril de 2020.] https://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/pasto_azul-1051.html.
21. **GUEVARA, AMÉRICO QUEVEDO. 1993.** Influencia del humus de lombricultura en el crecimiento inicial de cedro colorado en plantacion a campo abierto y comportamiento al ataque de *hypshiphylla* sp. [En línea] 1993. <file:///D:/user/descargas/220-Texto%20del%20art%C3%ADculo-508-2-10-20160922.pdf>.
22. **HIDALGO, PEDRO. 2010.** EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE UNA MEZCLA FORRAJERA RAY GRASS(*Lolium perenne*), PASTO AZUL (*Dactylis glomerata*) Y TRÉBOL BLANCO (*TRIFOLIUM REPENS*) MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE VERMICOMPOST. [En línea] ESPOCH, 2010. [Citado el: 20 de 6 de 2020.] <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1256/1/17T0964.pdf>.
23. **IICA. 2016.** PROGRAMA DE APOYO AL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETIVIDAD DEL SECTOR AGROPECUARIO. *PROGRAMA DE APOYO AL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETIVIDAD DEL SECTOR AGROPECUARIO*. [En línea] 2016. [Citado el: 3 de Abril de 2020.] <file:///D:/user/descargas/BVE17068935e.pdf>.
24. **INIAP. 2020.** Contenido nutrimental de la gallinaza de Granja Avícola El Carmelo (Chimborazo-Guano). Quito : Estacion Experimental Santa Catalina (Laboratorio de analisis de suelos, plantas y aguas), 2020. 1.
25. **INTAGRI. 2012.** La Gallinaza Como Fertilizante. *La Gallinaza Como Fertilizante*. [En línea] 2012. [Citado el: 13 de Abril de 2020.] <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/gallinaza-como-fertilizante>.

26. **LAMAICO, JOSE. 2011.** Propagación vegetativa de *polylepis incana* kunth aplicando la hormona (ana), en cuatro niveles en el vivero de la granja de yuyucocha. *propagación vegetativa de polylepis incana kunth aplicando la hormona (ana), en cuatro niveles en el vivero de la granja de yuyucocha.* 2011. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/799/4/03%20FOR%20185%20Presen-tacion%20Yagual.pdf>.
27. **LEON, PEDRO. 2010.** Efecto de la gallinaza y del estiércol bovino frescos sobre la producción de forraje de la gramínea "king grass" (*pennisetum purpureum* x *P. americanum* Burton) en un andosol de cajibío-cauca. [En línea] 2010. [Citado el: 22 de Junio de 2020.] <file:///D:/user/descargas/14729-44234-1-PB.pdf>.
28. **MEJIA, MARIO. 2012.** Abonos orgánicos . [En línea] 2012. [Citado el: 12 de Enero de 2020.] <http://www.infoagro.com>. (2003).
29. **MIJAIL, ANTONIO & SOTELO, MERIS & RAMÍREZ, FABIAN & SIRIA, ISABEL. 2005.** *Conservación De La Biodiversidad En Sistemas Silvopastoriles De Matiguás Y Río Blanco, Dpto. De Matagalpa, Nicaragua. III Foro Latinoamericano De Pastos Y Forrajes. I Congreso Internacional De Producción Animal Tropical. (CD-ROM).* La Habana : Universidad de la Habana, 2005. págs. 51 - 67.
30. **MOLINA, CARLOS. 2010.** “Evaluación De Diferentes Abonos Orgánicos En La Producción De Forraje De Una Mezcla Forrajera De *Medicago Sativa* (Alfalfa) Y *Dactylis Glomerata* (Pasto Azul), En El Canton Mocha Parroquia La Matriz”. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador : ESPOCH, 2010.
31. **MORALES, VANEZA CAROLINA CABEZAS. 2018.** La fertilización orgánico-mineral una alternativa en la producción forrajera. *la fertilización orgánico-mineral una alternativa en la producción forrajera.* [en línea] revista caribeña de ciencias Sociales (abril 2018)., 2018. [Citado el: 15 de Mayo de 2020.] <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/04/fertilizacion-organico-mineral.html>.
32. **MOSQUERA, BYRON. 2010.** Abonos Orgánicos Protegen el suelo y Garantizan una Alimentación sana. *Abonos Orgánicos Protegen el suelo y Garantizan una Alimentación sana.* [En línea] Septiembre de 2010. [Citado el: 13 de Abril de 2020.] http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf.

33. **NARVAEZ. 2012.** Humus de Lombriz. Folleto técnico. *Humus de Lombriz. Folleto técnico*. [En línea] Fertilab, 2012. [Citado el: 12 de 04 de 2020.] <https://www.fertilab.com.mx/Sitio/notas/El-Humus-de-Lombriz.pdf>.
34. **NAVAS, ALBERTO. 2010.** *Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical*. Colombia : Revista de Medicina Veterinaria N.º 19, Universidad de La Salle., 2010.
35. **PERALTA, SANDRA VIVIANA GUAMÁN. 2016.** “El sector agrícola-ganadero y su aporte al desarrollo local de la parroquia quimiag, provincia de chimborazo, durante el período 2014-2015”. “*el sector agrícola-ganadero y su aporte al desarrollo local de la parroquia quimiag, provincia de chimborazo, durante el período 2014-2015*. [en línea] 2016. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3152/1/UNACH-FCP-ING-COM-2016-0027.pdf>.
36. **PIZARRO, HUGO. 2015.** Fertilizacion Organica. *Fertilizacion Organica*. [En línea] 2015. [Citado el: 9 de Abril de 2020.] <https://agriculturers.com/fertilizacion-organica/>.
37. **QUISPE, ERIKA JIMENEZ. 2016.** Plantacion del yagual por via vegetativa. *procedimiento y método que se siguió reproducción del yagual*. [en línea] 2016. [citado el: 3 de Abril de 2020.] <https://prezi.com/uo9sm6n6rgu8/plantacion-del-yagual-por-via-vegetativa/>.
38. **RESTREPO, JAIRO. 2006.** *La idea y el arte de fabricar los abonos orgánicos fermentados (aportes y recomendaciones)*. Segunda. Ciudad de Panamá : Esmeriato, 2006. págs. 62-67.
39. **RESTREPO, JOSE. 2014.** Utilización de los residuos orgánicos en la Agricultura. *Utilización de los residuos orgánicos en la Agricultura*. [En línea] Centro internacional de agricultura tropical, 2014. [Citado el: 12 de Mayo de 2020.] http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_CIAT/Residuos_Organicos_Agricultura_FIDAR.pdf.
40. **SANCHEZ, DAVID DARIO VELEZ. 2014.** "Evaluación de seis alternativas de fertilización en dos épocas de aplicación en la producción de pastos en la parroquia san juan provincia de chimborazo. [en línea] 2014. [citado el: 22 de 06 de 2020.] <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/3763/1/17T1231.pdf>.

41. **SOLORZA, JAIRO. 2017.** Colombia Forestal. *Patrón de regeneración de la plántula de genista monspessulana (l.) l.a.s. johnson, en dos escenarios de restauración ecológica.* [en línea] 2017. [citado el: 9 de Abril de 2020.] <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v20n2/v20n2a03.pdf>.
42. **TOURRET, VICENT. 2014.** El tilo (*Tilia platyphyllos* y *T. cordata*) para madera de calidad. *El tilo (Tilia platyphyllos y T. cordata) para madera de calidad.* [En línea] 2014. [Citado el: 7 de Abril de 2020.] <http://www.pirinoble.eu/docs/Ficha%20Tilo.pdf>.
43. **VARGAS, ELIZABETH DEL PILAR. 2009.** Utilizacion de diferentes niveles de humus en la produccion forrajera del pasto *Sitipa plumeris*. [En línea] 2009. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1349/1/17T0907.pdf>.
44. **VICUÑA, PEDRO EMILIO. 2012.** Pastos Y Forraje de Clima Frio. *Pastos Y Forraje de Clima Frio.* [En línea] 2012. [Citado el: 3 de Abril de 2020.] https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/446/12/vol3_pastos_clima_frio_op.pdf.
45. **VILLARINCA, CAMINO. 2013.** Agroflor manual de lombricultura. [En línea] 2013. <http://agro.unc.edu.ar/~biblio/Manual%20de%20Lombricultura.pdf>.

ANEXOS

Anexo A: Estadística Cobertura Basal a los 15 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V		
Testigo	34,50	32,50	43,50	41,00	37,00	188,50	37,70
Fertiplus	38,00	39,50	43,00	40,00	38,50	199,00	39,80
Humus	40,00	43,50	45,00	41,00	33,00	202,50	40,50
Gallinaza	41,50	47,00	36,00	46,00	30,50	201,00	40,20
Promedio							39,55
Coefficiente de variación(C.V)							11,07

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Grados									
Fuente de variación	de	de	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
Total		19,00	400,95	21,10					
Tratamiento		3	24,05	8,02	0,42	3,49	5,95	0,74	ns
Bloques		4	146,825	36,71	1,91	3,26	5,41	0,173	
Error		12,00	230,075	19,17					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DEACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	37,326	5	2,67	b
Fertiplus	45,062	5	2,67	ab
Humus	50,042	5	2,67	a
Gallinaza	40,72	5	2,67	ab

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo B: Estadística Cobertura Basal a los 30 Días con diferentes abonos orgánicos

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V		
Testigo	41,00	54,00	52,00	49,00	48,50	244,50	48,90
Fertiplus	55,00	49,00	52,50	50,50	48,00	255,00	51,00
Humus	55,00	57,00	60,00	58,50	41,00	271,50	54,30
Gallinaza	47,00	59,00	53,50	57,00	47,00	263,50	52,70
Promedio							51,73
Coeficiente de variación (C.V)							8,99

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados							
	de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
Total	19,00	568,7375	29,93					
Tratamiento	3	80,4375	26,81	1,24	3,49	5,95	0,34	ns
Bloques	4	229,05	57,26	2,65	3,26	5,41	0,085	
Error	12,00	259,25	21,60					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	48,9	5	2,08	a
Fertiplus	51	5	2,08	a
Humus	54,3	5	2,08	a
Gallinaza	52,7	5	2,08	a

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo C: Estadística Cobertura Basal a los 45 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V		
Testigo	56,00	61,00	62,00	59,00	62,00	300,00	60,00
Fertiplus	59,50	59,00	60,00	64,00	59,00	301,50	60,30
Humus	67,50	71,50	64,00	62,50	63,00	328,50	65,70
Gallinaza	53,50	64,50	65,00	63,00	55,50	301,50	60,30
Promedio							61,58
Coeficiente de variación (C.V)							5,77

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados		Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0,05	Fisher 0,01	Prob	Sign
	de libertad	de							
Total	19,00		331,1375	17,43					
Tratamiento	3		113,7375	37,91	3,00	3,49	5,95	0,07	ns
Bloques	4		65,825	16,46	1,30	3,26	5,41	0,324	
Error	12,00		151,575	12,63					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	60	5	1,59	a
Fertiplus	60,3	5	1,59	a
Humus	65,7	5	1,59	a
Gallinaza	60,3	5	1,59	a

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo D: Estadística Cobertura Basal a los 60 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV	V			
Testigo	71,00	72,00	73,00	69,00	70,00	355,00	71,00	
Fertiplus	78,00	76,00	76,00	79,50	74,00	383,50	76,70	
Humus	82,00	88,00	79,00	82,00	83,00	414,00	82,80	
Gallinaza	69,50	77,50	72,00	75,60	79,00	373,60	74,72	
Promedio								76,31
Coeficiente de variación (C.V)								3,82

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados			Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
	de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio					
Total	19,00	497,0495	26,16					
Tratamiento	3	364,9815	121,66	14,28	3,49	5,95	0,00029	**
Bloques	4	29,867	7,47	0,88	3,26	5,41	0,506	
Error	12,00	102,201	8,52					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	71	5	1,31	c
Fertiplus	76,7	5	1,31	b
Humus	82,8	5	1,31	a
Gallinaza	74,72	5	1,31	b c

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo E: Estadística Cobertura Aérea a los 15 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V		
Testigo	42,50	39,00	56,00	53,00	49,00	239,50	47,90
Fertiplus	53,00	53,50	52,00	55,00	48,50	262,00	52,40
Humus	50,00	52,50	51,50	48,50	43,50	246,00	49,20
Gallinaza	52,00	59,50	46,00	56,00	41,00	254,50	50,90
Promedio							50,10
Coeficiente de variación (C.V)							10,99

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad			Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
	de	de	de							
Total		19,00		555,8	29,25					
Tratamiento		3		57,9	19,30	0,64	3,49	5,95	0,61	ns
Bloques		4		134,05	33,51	1,11	3,26	5,41	0,398	
Error		12,00		363,85	30,32					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	47,9	5	2,46	a
Fertiplus	52,4	5	2,46	a
Humus	49,2	5	2,46	a
Gallinaza	50,9	5	2,46	a

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo F: Estadística Cobertura Aérea a los 30 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V		
Testigo	59,00	63,00	76,00	69,00	64,50	331,50	66,30
Fertiplus	65,00	60,50	67,00	67,50	61,00	321,00	64,20
Humus	68,00	66,00	67,00	68,00	63,00	332,00	66,40
Gallinaza	57,50	65,00	60,00	59,00	60,00	301,50	60,30
Promedio							64,30
Coeficiente de variación (C.V)							5,93

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados			Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
	de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio					
Total	19,00	383,2	20,17					
Tratamiento	3	122,1	40,70	2,80	3,49	5,95	0,09	ns
Bloques	4	86,45	21,61	1,48	3,26	5,41	0,268	
Error	12,00	174,65	14,55					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	66,3	5	1,71	a
Fertiplus	64,2	5	1,71	a
Humus	66,4	5	1,71	a
Gallinaza	60,3	5	1,71	a

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo G: Estadística Cobertura Aérea a los 45 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV	V			
Testigo	69,81	71,37	72,78	74,18	75,62	363,76	72,75	
Fertiplus	76,66	76,83	77,97	80,36	83,24	395,06	79,01	
Humus	85,88	87,42	86,90	84,66	81,01	425,87	85,17	
Gallinaza	77,42	73,99	70,56	67,26	64,17	353,40	70,68	
Promedio								76,90
Coeficiente de variación (C.V)								5,07

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad			Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
	de	Suma de	cuadrados							
Total	19,00	832,571495	43,82							
Tratamiento	3	644,069215	214,69	14,10	3,49	5,95	0,0003	**		
Bloques	4	5,77317	1,44	0,09	3,26	5,41	0,982			
Error	12,00	182,72911	15,23							

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	72,75	5	1,75	ab
Fertiplus	79,01	5	1,75	ab
Humus	85,17	5	1,75	a
Gallinaza	70,68	5	1,75	b

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo H: Estadística Cobertura Aérea a los 60 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V		
Testigo	82,04	82,97	83,95	84,99	86,06	420,01	84,00
Fertiplus	87,04	88,41	90,26	92,36	94,30	452,37	90,47
Humus	96,09	97,23	96,75	94,62	91,51	476,20	95,24
Gallinaza	88,37	85,52	82,59	79,70	76,96	413,14	82,63
Promedio							88,09
Coeficiente de variación (C.V)							3,92

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
19,00	664,47268	34,97					
3	516,7554	172,25	14,45	3,49	5,95	0,0003	**
4	4,71928	1,18	0,10	3,26	5,41	0,981	
12,00	142,998	11,92					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	84,002	5	1,54	ab
Fertiplus	90,474	5	1,54	ab
Humus	95,24	5	1,54	a
Gallinaza	82,628	5	1,54	b

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo I: Estadística Altura de la planta a los 15 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV	V			
Testigo	8,00	8,20	14,40	12,66	12,83	56,09	11,22	
Fertiplus	19,50	16,50	13,50	18,00	11,83	79,33	15,87	
Humus	12,33	12,83	13,66	13,16	11,60	63,58	12,72	
Gallinaza	11,40	14,17	12,17	12,00	11,40	61,14	12,23	
Promedio								13,01
Coeficiente de variación (C.V)								18,93

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados			Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
	de libertad	Suma de cuadrados							
Total	19,00	142,33922		7,49					
Tratamiento	3	60,32962		20,11	3,32	3,49	5,95	0,057	ns
Bloques	4	9,27497		2,32	0,38	3,26	5,41	0,817	
Error	12,00	72,73463		6,06					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	11,218	5	1,1	b
Fertiplus	15,866	5	1,1	a
Humus	12,716	5	1,1	ab
Gallinaza	12,228	5	1,1	ab

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo J: Estadística Altura de la planta a los 30 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V		
Testigo	18,33	21,37	21,14	24,28	26,16	111,28	22,26
Fertiplus	30,29	27,33	22,50	28,00	21,60	129,72	25,94
Humus	27,33	27,29	26,00	25,71	24,83	131,16	26,23
Gallinaza	22,83	28,33	27,14	23,38	21,00	122,68	24,54
Promedio							24,74
Coeficiente de variación (C.V)							12,68

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados			Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
	de libertad	Suma de cuadrados							
Total	19,00	184,52892		9,71					
Tratamiento	3	49,43768		16,48	1,68	3,49	5,95	0,225	ns
Bloques	4	17,03977		4,26	0,43	3,26	5,41	0,782	
Error	12,00	118,05147		9,84					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	22,256	5	1,4	a
Fertiplus	25,944	5	1,4	a
Humus	26,232	5	1,4	a
Gallinaza	24,536	5	1,4	a

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo K: Estadística Altura de la planta a los 45 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V		
Testigo	27,20	29,62	27,57	27,14	27,83	139,36	27,87
Fertiplus	38,83	34,33	28,42	33,62	30,16	165,36	33,07
Humus	34,86	35,60	33,28	40,29	34,50	178,53	35,71
Gallinaza	26,83	37,14	31,16	35,00	31,33	161,46	32,29
Promedio							32,24
Coeficiente de variación (C.V)							9,33

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados			Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
	de libertad	Suma de cuadrados							
Total	19,00	320,187895		16,85					
Tratamiento	3	158,937135		52,98	5,86	3,49	5,95	0,011	*
Bloques	4	52,68437		13,17	1,46	3,26	5,41	0,276	
Error	12,00	108,56639		9,05					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	27,872	5	1,35	b
Fertiplus	33,072	5	1,35	ab
Humus	35,706	5	1,35	a
Gallinaza	32,292	5	1,35	ab

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo L: Estadística Altura de la planta a los 60 Días con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V		
Testigo	37,63	40,00	38,00	36,00	35,00	186,63	37,33
Fertiplus	44,17	41,43	40,14	58,44	41,13	225,31	45,06
Humus	56,67	48,00	49,00	52,42	44,12	250,21	50,04
Gallinaza	32,33	51,12	43,83	38,57	37,75	203,60	40,72
Promedio							43,29
Coeficiente de variación (C.V)							13,79

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados		Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
	de libertad	de							
Total	19,00		993,606975	52,30					
Tratamiento	3		454,518295	151,51	4,25	3,49	5,95	0,03	*
Bloques	4		111,33895	27,83	0,78	3,26	5,41	0,559	
Error	12,00		427,74973	35,65					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	37,326	5	2,67	b
Fertiplus	45,062	5	2,67	ab
Humus	50,042	5	2,67	a
Gallinaza	40,72	5	2,67	ab

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo M: Estadística de la producción en Forraje verde de *Dactylis glomerata* (pasto azul) con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV	V			
Testigo	9,47	9,46	9,40	9,50	9,50	47,33	9,47	
Fertiplus	11,82	11,20	12,98	11,80	11,80	59,60	11,92	
Humus	12,45	12,24	9,50	12,50	15,49	62,18	12,44	
Gallinaza	11,20	13,00	11,40	11,48	10,50	57,58	11,52	
Promedio								11,33
Coeficiente de variación (C.V)								11,64

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad			Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
	de	Suma de	Cuadrado							
Total	19,00	48,428095	2,55							
Tratamiento	3	25,401735	8,47	4,86	3,49	5,95	0,02	*		
Bloques	4	2,13082	0,53	0,31	3,26	5,41	0,868			
Error	12,00	20,89554	1,74							

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	9,466	5	0,59	b
Fertiplus	11,92	5	0,59	ab
Humus	12,436	5	0,59	a
Gallinaza	11,516	5	0,59	ab

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)

Anexo N: Estadística de la producción en Materia seca de *Dactylis glomerata* (pasto azul) con diferentes abonos orgánicos.

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V		
Testigo	2,18	2,18	2,16	2,19	2,19	10,89	2,18
Fertiplus	2,62	2,48	2,88	2,62	2,62	13,21	2,64
Humus	2,64	2,59	2,01	2,65	3,28	13,16	2,63
Gallinaza	2,81	3,26	2,86	2,88	2,63	14,44	2,89
Promedio							2,58
Coeficiente de variación (C.V)							11,24

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados		Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0.05	Fisher 0.01	Prob	Sign
	de libertad	de							
Total	19,00		2,4216082	0,13					
Tratamiento	3		1,3185394	0,44	5,21	3,49	5,95	0,02	*
Bloques	4		0,0903307	0,02	0,27	3,26	5,41	0,893	
Error	12,00		1,0127381	0,08					

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

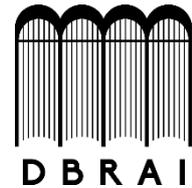
Tratamiento	Medias	n	E. E	Rango
Testigo	2,177	5	0,13	b
Fertiplus	2,6418	5	0,13	ab
Humus	2,632	5	0,13	ab
Gallinaza	2,888	5	0,13	a

Medias con una letra común no son significativos diferentes ($p > 0,05$)



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DE CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS
PARA EL APRENDIZAJE Y LA
INVESTIGACIÓN



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 04 / 11 / 2020

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Oscar Jhonathan Guamán Ilvay
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Ingeniería Zootécnica
Título a optar: Ingeniero Zootecnista
f. Analista de Biblioteca responsable: Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.



Firmado electrónicamente por:

**LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**



| 0313-DBRAI-UPT-2020