



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**"EVALUACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR
ORGÁNICA DE MANTENIMIENTO EN LA MEZCLA
FORRAJERA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL
TUNSHI".**

Trabajo de titulación

Tipo: trabajo experimental

Presentado para obtener el grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

YOLANDA DAYANNA RAMOS RAMIREZ

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**"EVALUACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR
ORGÁNICA DE MANTENIMIENTO EN LA MEZCLA
FORRAJERA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL
TUNSHI".**

Trabajo de titulación

Tipo: trabajo experimental

Presentado para obtener el grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: YOLANDA DAYANNA RAMOS RAMIREZ

DIRECTOR: ING. PABLO RIGOBERTO ANDINO NÁJERA, M.C

Riobamba – Ecuador

2022

©2022, Yolanda Dayanna Ramos Ramírez

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

Yo, **YOLANDA DAYANNA RAMOS RAMIREZ**, declaró 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 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, 16 de marzo de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'YDR', with a horizontal line drawn through it.

Yolanda Dayanna Ramos Ramírez

060483169-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Trabajo Experimental, "**EVALUACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR ORGÁNICA DE MANTENIMIENTO EN LA MEZCLA FORRAJERA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI**". , realizado por la señorita: **YOLANDA DAYANNA RAMOS RAMÍREZ**, 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 en el en el tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Marco Bolívar Fiallos López, MsC PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		16/03/2022
Ing. Pablo Rigoberto Andino Nájera, MsC DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		16/03/2022
Ing. Santiago Fahureguy Jiménez Yáñez, MsC MIEMBRO DEL TRIBUNAL		16/03/2022

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico en primer lugar a Dios quien nos ha protegido tanto a mí familia como a mí, ante los adversos tiempos que atravesamos, a mis padres Mario Ramos y Mariana Ramírez y hermanos Roberto, Elmer y Marianela quien han sido un gran apoyo depositando su confianza en mí, pero principalmente por el sacrificio que han realizado durante este período estudiantil, a mis sobrinos Danna, Matías e Ivanna por alegrarme y disfrutar el compartir con ellos cuando el tiempo lo permite. A mis amigos quienes han formado parte de mi vida en esta etapa estudiantil junto a mí brindándome una amistad sincera y que de mi parte siempre permanecerá.

Dayanna

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a:

A Dios, por cuidar a toda mi familia y darme la oportunidad de convertirme en una profesional. A mis padres por creer en mí y darme su apoyo durante mi vida como estudiante, así como su cariño incondicional en especial a mi amada madre Mariana Ramírez por su sacrificio y dedicación.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Facultad de Ciencias Pecuarias por haberme acogido durante estos años y haberme permitido formarme como profesional y como ser humano. A mis amigos con quienes he compartido buenos momentos a lo largo de la carrera, recuerdos memorables que nunca olvidare.

Dayanna

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1	Mezcla Forrajera	3
1.1.1	<i>Definición</i>	3
1.1.2	<i>Características e importancia</i>	3
1.1.3	<i>Formulación de mezclas forrajeras para la Sierra ecuatoriana</i>	3
1.2	Gramíneas	4
1.2.1	<i>Rye Grass (Lolium perenne)</i>	5
1.2.2	<i>Pasto Azul (Dactylis glomerata)</i>	6
1.2.3	<i>Kikuyo (Pennisetum clandestinum)</i>	9
1.3	Leguminosas	10
1.3.2	<i>Alfalfa (Medicago sativa)</i>	10
1.3.3	<i>Trébol Blanco</i>	12
1.4	Fertilización	14
1.4.2	<i>Fertilización Química</i>	15
1.4.3	<i>Fertilización Orgánica</i>	15
1.5	Fertilización Foliar Orgánica.....	17
1.5.2	<i>Lixiviado Humus de Lombriz</i>	17
1.5.3	<i>Té de Estiércol</i>	20
1.5.4	<i>Biól</i>	21

CAPITULO II

2	MARCO METODOLÓGICO	24
2.1	Localización y Duración del Experimento	24
2.2	Unidades Experimentales	25
2.3	Materiales Equipos e Instalaciones	25
2.3.1	<i>Materiales</i>	25
2.3.2	<i>Equipos</i>	26
2.3.3	<i>Insumos</i>	26
2.4	Tratamiento y Diseño Experimental	26
2.4.1	<i>Esquema del Experimento</i>	27
2.5	Mediciones Experimentales	27
2.5.1	<i>Composición botánica</i>	27
2.5.2	<i>Análisis Bromatológico</i>	27
2.5.3	<i>Respuesta fenológica</i>	27
2.6	Análisis Estadísticos y Pruebas de Significancia	28
2.6.1	<i>Esquema del ADEVA</i>	28
2.7	Procedimiento Experimental	28
2.7.1	<i>Toma de muestra del suelo</i>	28
2.7.2	<i>Toma de muestra del pasto</i>	29
2.7.3	<i>Medición del terreno</i>	29
2.7.4	<i>Delimitación de tratamientos</i>	29
2.7.5	<i>Corte de igualación</i>	29
2.7.6	<i>Fertilización</i>	29
2.7.7	<i>Toma de muestra del pasto fertilizado para Análisis proximal</i>	29
2.8	Metodología de Evaluación	30
2.8.1	<i>Altura de la planta</i>	30
2.8.2	<i>Cobertura basal (%)</i>	30
2.8.3	<i>Cobertura aérea (%)</i>	30
2.8.4	<i>Producción de forraje verde y en materia seca (Tn/Ha)</i>	30
2.8.5	<i>Análisis proximal (%)</i>	30
2.8.6	<i>Análisis de beneficio costo</i>	32

CAPITULO III

3	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	33
3.1	Composición Botánica de la Mezcla forrajera (%).	33
3.1.1	<i>Gramíneas (%)</i>	33
3.1.2	<i>Leguminosas (%)</i>	34
3.1.3	<i>Malezas (%)</i>	35
3.2	Análisis Bromatológico de la mezcla forrajera con la aplicación de diferentes tipos de fertilizantes foliares orgánicos.....	35
3.2.1	<i>Humedad (%)</i>	36
3.2.2	<i>Grasa Cruda (%)</i>	36
3.2.3	<i>Cenizas (%)</i>	38
3.2.4	<i>Fibra Cruda (%)</i>	39
3.2.5	<i>Proteína Cruda (%)</i>	40
3.2.6	<i>Extracto Libre de Nitrógeno (%)</i>	41
3.3	Respuesta Fenológica	42
3.3.1	<i>Altura de la planta de Gramíneas (cm)</i>	42
3.3.2	<i>Altura de la planta de Leguminosas (cm)</i>	44
3.3.3	<i>Altura de Malezas(cm)</i>	45
3.3.4	<i>Cobertura aérea de la mezcla forrajera (%)</i>	45
3.3.5	<i>Cobertura basal de la mezcla (%)</i>	46
3.3.6	<i>Producción de forraje verde de Gramíneas (Tn/Ha)</i>	47
3.3.7	<i>Producción de forraje verde de Leguminosas (Tn/Ha)</i>	47
3.3.8	<i>Producción de forraje verde de Malezas (Tn/Ha)</i>	48
3.3.9	<i>Producción de forraje verde de la mezcla (Tn/Ha)</i>	48
3.3.10	<i>Producción de materia seca (Tn/Ha)</i>	50
3.4	Análisis económico	51
3.4.1	<i>Beneficio Costo</i>	51
	CONCLUSIONES	52
	RECOMENDACIONES	53
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Principales mezclas forrajeras de pastoreo para clima frío.....	4
Tabla 2-1:	Clasificación taxonómica del cultivo de Rye Grass.....	5
Tabla 3-1:	Clasificación taxonómica del cultivo de Pasto Azul.....	8
Tabla 4-1:	Clasificación taxonómica del Kikuyo.....	9
Tabla 5-1:	Características de las leguminosas.....	10
Tabla 6-1:	Clasificación taxonómica del cultivo de alfalfa.....	11
Tabla 7-1:	Clasificación taxonómica del trébol blanco.....	12
Tabla 8-1:	Propiedades físico, químicas, biológicas del humus líquido.....	18
Tabla 9-1:	Composición del Biofertilizante de residuos de Frutas.....	22
Tabla 1-2:	Condiciones Meteorológicas de Tunshi.....	24
Tabla 2-2:	Condiciones Edáficas.....	24
Tabla 3-2:	Análisis Bromatológico previo a la aplicación de los fertilizantes.....	25
Tabla 4-2:	Esquema del Experimento.....	27
Tabla 5-2:	Esquema del ADEVA.....	28
Tabla 1-3:	Composición botánica de la mezcla forrajera.....	34
Tabla 2-3:	Análisis Bromatológico de la Mezcla Forrajera con la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos en la Estación Experimental Tunshi.....	37
Tabla 3-3:	Respuesta fenológica de mezcla forrajera con la aplicación de fertilizantes foliares.....	43
Tabla 4-3:	Análisis económico de la utilización de diferentes fertilizantes foliares orgánicos en una mezcla forrajera de Alfalfa, Ray Grass, Pasto Azul y Trébol Blanco.....	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Composición Botánica de Gramíneas (%).....	33
Gráfico 2-3:	Composición Botánica de Leguminosas (%).....	34
Gráfico 3-3:	Composición Botánica de Malezas (%).....	35
Gráfico 4-3:	Contenido de Humedad (%).....	36
Gráfico 5-3:	Contenido de Grasa (%).....	38
Gráfico 6-3:	Contenido de Ceniza (%).....	39
Gráfico 7-3:	Contenido de Fibra (%).....	39
Gráfico 8-3:	Contenido de Proteína Bruta (%).....	40
Gráfico 9-3:	Contenido de Extracto libre de Nitrógeno (%).....	41
Gráfico 10-3:	Altura de Gramíneas (cm).....	42
Gráfico 11-3:	Altura de Leguminosas (cm).....	44
Gráfico 12-3:	Altura de Malezas (cm).....	45
Gráfico 13-3:	Cobertura Aérea (%).....	46
Gráfico 14-3:	Cobertura Basal (%).....	46
Gráfico 15-3:	Producción de forraje verde de Gramíneas (Tn/Ha).....	47
Gráfico 16-3:	Producción de forraje verde de Leguminosas (Tn/Ha).....	48
Gráfico 17-3:	Producción de forraje verde de Malezas (Tn/Ha).....	48
Gráfico 18-3:	Producción de forraje verde de la Mezcla Forrajera (%).....	49
Gráfico 19-3:	Producción de materia seca de la mezcla forrajera (%).....	50

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO (%) DE LA MEZCLA FORRAJERA MEDICAGO SATIVA, LOLIUM PERENNE, DACTILYS GLOMERATA, TRIFOLIUM REPENS, POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES FERTILIZANTES FOLIARES ORGÁNICOS.
- ANEXO B:** COMPOSICIÓN BOTÁNICA (%) DE LA MEZCLA FORRAJERA MEDICAGO SATIVA, LOLIUM PERENNE, DACTILYS GLOMERATA, TRIFOLIUM REPENS, POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES FERTILIZANTES FOLIARES ORGÁNICOS.
- ANEXO C:** RESPUESTA FENOLÓGICA DE LA MEZCLA FORRAJERA MEDICAGO SATIVA, LOLIUM PERENNE, DACTILYS GLOMERATA, TRIFOLIUM REPENS, POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES FERTILIZANTES FOLIARES ORGÁNICOS.
- ANEXO D:** ANÁLISIS DE SUELO AGRÍCOLA DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI DEL LOTE 10.2 A
- ANEXO E:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE UNA MEZCLA FORRAJERA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI DEL LOTE 10.2 A
- ANEXO F:** CERTIFICADO DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN ANIMAL
- ANEXO G:** HOJA DE REPORTE DE RESULTADOS DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN ANIMAL

RESUMEN

Se evaluó la fertilización foliar orgánica de mantenimiento en la mezcla forrajera de alfalfa (*Medicago sativa*), Ray-Grass (*Lolium perenne*), pasto azul (*Dactylis Glomerata*), trébol blanco (*Trifolium repens*), con la aplicación de diferentes fertilizantes foliares orgánicos (Humus Líquido, Té de Estiércol y Biól). Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar con 3 tratamientos experimentales comparados con un testigo, cada uno con cuatro repeticiones con un total de 16 parcelas, con dimensiones de 22.5 m de ancho por 44 m de largo (990 m²), con una superficie total de 15840 m², las variables fueron sometidos a un análisis de la varianza y separación de medias según Tukey. En la mezcla forrajera de *Medicago sativa*, *Lolium perenne*, *Dactylis Glomerata*, *Trifolium repens* se empleó los siguientes tratamientos, T0; Testigo: T1; Humus Líquido: T2; Té de estiércol: T3; Biól. El análisis bromatológico obtuvo un mayor contenido de proteína cruda con la aplicación del T2 con 24.30% y T1 con 23.29%. En cuanto a la respuesta fenológica se mostró los mejores resultados con la aplicación del T1 (Humus líquido); en altura de gramíneas con 81.75cm, en altura de leguminosas con 81.25cm, en cobertura aérea y basal con 82.00% y 45.00% respectivamente. En la producción de forraje verde el mejor fue el T1 con 15.01 Tn/Ha, de igual manera la producción de materia seca el mayor fue el T1 con 3.48 Tn/Ha, por lo que se concluye que el mejor tratamiento fue el Humus líquido con una producción de forraje verde del 15.01 Tn/Ha con un beneficio/costo de 1.31 USD, se recomienda realizar investigaciones futuras con el uso de Humus Líquido y Té de Estiércol para observar si acelera o menora el tiempo de corte.

Palabras clave: <MEZCLA FORRAJERA> <FERTILIZANTES FOLIARES> < HUMUS LÍQUIDO > < TÉ DE ESTIÉRCOL > < BIÓL > < ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI >.



D.B.K.A.I.
Ing. Cristhian Castillo



0930-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

Maintenance organic foliar fertilization in alfalfa (*Medicago sativa*) forage mixture, ryegrass (*Lolium perenne*), blue grass (*Dactylis Glomerata*), and white clover (*Trifolium repens*) was evaluated applying different organic foliar fertilizers (liquid humus, compost tea, and biol). Three treatments were replicated four times in a completely randomized block and compared to a control treatment in a total of 16 plots of 22.5 m wide and 44 m long (990 m²) with a total surface of 15,840 m². The variables were subjected to a variance analysis, and Tukey's procedure was used for mean separation. In the forage mixture of *Medicago sativa*, *Lolium perenne*, *Dactylis Glomerata*, *Trifolium repens*, the following treatments were used: T0: Control; T1: Liquid Humus; T2: compost tea; T3: biol. Regarding the bromatological analysis, a higher content of crude protein was obtained with T2 (24.30%) and T1 (23.29%). In the phenological response, T1 showed the best results in grass height (81.75 cm), legume height (81.25 cm), and basal and aerial cover (82.0%) and (45%), respectively. T1 obtained the best results in green forage production (15.01 Tn/ha) and dried matter production (3.48 Tn/ha). It is concluded that the best treatment was liquid humus with a green forage production of 15.01 Tn/ha, and the cost benefit ratio was \$1.31. It is recommended to carry out further research on liquid humus and compost tea to observe whether cutting time increases or decreases.

Keywords: <FORAGE MIXTURE> <FOLIAR FERTILIZERS> <LIQUID HUMUS> <COMPOST TEA> <BIOL > < TUNSHI EXPERIMENTAL STATION>



Dra. Roció de los Ángeles Barragán Morillo

0602768293

DOCENTE FCP ESPOCH

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador existe una superficie de 5.2 millones de hectáreas, destinados a sembríos y labores agrícolas y pecuarias, los cuales se encuentran conformados por pastos cultivados y pastos naturales, en la región sierra representan el 26.6 y 65.6 % respectivamente (INEC, 2021, p. 7), la producción de pastos, en nuestro país es uno de los pilares fundamentales en la economía y desarrollo de los sistemas de producción pecuaria, por consecuencia el éxito o fracaso están ligados al manejo técnico que se realice (Colcha, 2018, p. 17).

La eficiente producción de pastos en cualquier tipo de explotación depende de las características del suelo, fertilidad y disponibilidad de agua, estas propiedades son esenciales para tener una buena producción de pastos y forrajes, en algunos lugares no hay un uso adecuado de fertilizantes lo que trae consigo una baja producción en los pastizales, debido a esta necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos tipos de pastos, se busca diferentes alternativas que sean fiables y sostenibles, y a su vez que ayuden a mejorar la producción .

La utilización indiscriminada de fertilizantes químicos causa graves daños principalmente al medio ambiente, causando efectos negativos a el hombre y los animales, por ello una alternativa viable es la agricultura orgánica como medio de producción, lo que reduciría el impacto ambiental producido por los productos químicos agropecuarios, manteniendo un equilibrio con el medio ambiente y el entorno (Viera, 2016, p. 19).

La aplicación abonos orgánicos representan una alternativa eficaz, al mismo tiempo ayuda a mejorar las características físicos-químicas del suelo, para lo cual los fertilizantes foliares como: el humus líquido, biól y el té de estiércol representan sustancias beneficiosas tanto para el suelo como para el pasto, además de ser una alternativa más amigable con el medio ambiente.

Debido a los beneficios que se obtienen al utilizar fertilizantes foliares orgánicos, la presente investigación planteó los siguientes objetivos:

- Identificar la composición botánica de la mezcla forrajera (Alfalfa, Ray Grass, Pasto azul, Trébol blanco) y malezas.

- Establecer la composición bromatológica de la mezcla forrajera por el efecto de la aplicación de los fertilizantes orgánicos (humus líquido, té de estiércol y biól).
- Determinar la respuesta fenológica de la mezcla forrajera por el efecto de la aplicación de los fertilizantes orgánicos (humus líquido, té de estiércol y biól).
- Conocer el mejor tratamiento en base a la respuesta productiva.
- Determinar el beneficio costo.

CAPITULO I

1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Mezcla Forrajera

1.1.1 Definición

Las mezclas forrajeras son aquellas praderas que están constituidas por más de una especie vegetal, puede ser una mezcla de 2 o más especies sembradas por el ser humano para combinar especies vegetales que aporten diferentes beneficios a la mezcla, o una pradera natural no sembrada por el ser humano en la que coexisten un enorme conjunto de especies vegetales de muy distintas propiedades, inclusive especies vegetales con poco valor nutritivo (Gomez,2005; citado por España, 2011, p. 27).

1.1.2 Características e importancia

(Rocalba, 2015), menciona, que al establecer una pradera con diferentes especies forrajeras se busca mejorar, potenciar y equilibrar el rendimiento de las diferentes especies que podrá componer la mezcla. Al establecer una pradera a base de gramíneas y leguminosas, la calidad del forraje mejorará ya que los hidratos de carbono de las gramíneas se complementarán con la proteína, P y Ca de las leguminosas.

Además, las gramíneas se beneficiarán conjuntamente de las leguminosas ya que tienen la función de fijar en el suelo nitrógeno atmosférico, también favorecerá el aprovechamiento de la pradera, al plantar especies de distinta precocidad y envergadura. Cabe señalar que al establecer una pradera polifita basada en gramíneas y leguminosas, su vida útil se extiende, debido a que una especie sucederá a la otra tomando el relevo en la producción y, en ciertas situaciones, el propio pastoreo causará la caída de semilla, que al germinar renovará la pradera.

1.1.3 Formulación de mezclas forrajeras para la Sierra ecuatoriana

En general, en la Sierra ecuatoriana se acostumbra a implantar mezclas complicadas o complejas. La composición botánica ideal en la Sierra ecuatoriana es gramíneas en un 70-75%, leguminosas

(tréboles) 25-30% y otras especies forrajeras 2-3% , se muestran en la tabla 1-1 (León ,2003; Quilo, 2014, p. 66).

Tabla 0-1: Principales mezclas forrajeras de pastoreo para clima frío.

ZONA	ESPECIE	CANTIDAD (kg/ha)	PORCENTAJE (%)
ZONA DE PÁRAMO Desde 3200 a 3500 m.s.n.m.*	Pasto Azul	15	33
	Rye Grass Perenne	10	22
	Rye Grass Anual	10	22
	Trébol Híbrido Trébol	5	11
	Blanco	3	7
	Llantén Forrajero	2	4
ZONA ALTA Praderas interandinas Desde 2800 a 3200 m.s.n.m. con suficiente humedad	Pasto Azul	10	20
	Rye Grass Perenne Rye	20	40
	Grass Anual Trébol Rojo	10	20
	Trébol Blanco	5	10
	Llantén Forrajero	3	6
ZONA BAJA Praderas interandinas Desde 2200 a 2800 m.s.n.m.* con suelos bien drenados		2	4
	Pasto Azul	10	21
	Rye Grass Perenne Rye	15	31
	Grass Annual Alfalfa	10	21
	Trébol blanco Llantén	8	7
	forrajero	3	6
ZONA SECA		2	4
	Pasto azul o Bromo	10	31
	Alfalfa	20	63
	Llantén forrajero	2	6

* m.s.n.m: metros de altura sobre el nivel del mar

Fuente: (León, 2003, p.32)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

1.2 Gramíneas

Son una familia de plantas herbáceas, muy rara vez leñosas, consta de alrededor de 700 géneros y unas 12 000 especies. Se calcula que las gramíneas suponen un 20% del área vegetal de todo el mundo (Giraldo y Cañar, 2013; citado por Malave, 2019, p. 13).

Principalmente las gramíneas son ricas en energía, pero pobres en proteína, son consumidoras de nitrógeno por tal motivo se debe asociar juntamente con las leguminosas, que son ricas en proteína y

aportan nitrógeno al sistema por la vía de su asociación simbiótica con bacterias del género *Rhizobium* las cuales tienen la función de fijar el nitrógeno a partir de la atmósfera (Giraldo y Cañar, 2013; citado por Malave, 2019, p. 13).

1.2.1 Rye Grass (*Lolium perenne*)

1.2.2.1 Origen y Distribución

El Rye Grass perenne (*Lolium perenne*), también llamado Rye Grass inglés, es una gramínea amacollada, perenne, de clima templado, nativo del continente europeo, Asia templada y el Norte de África. Está extensamente difundido por todo del mundo, incluyendo Norte y Sur de América, Europa, Nueva Zelanda y Australia (Altamirano, 2011; citado por Benalcázar, 2018, p. 21).

1.2.2.2 Taxonomía

Pertenece al género *Lolium*, en este género se puede encontrar 2 especies forrajeras distribuidas en la sierra ecuatoriana y que se caracteriza por su adaptación, comportamiento y valor nutritivo, es la base de las mezclas forrajeras de los potreros de esta región (Benítez, 2008; citado por Alcoser, 2016, p. 23).

En la tabla 2-1, se indica la calificación taxonómica del Ray Grass.

Tabla 2-1: Clasificación taxonómica del cultivo de Rye Grass

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia:	Pooideae
Género:	<i>Lolium</i>
Especie:	<i>L. perenne</i>

Fuente: (Benítez, 2008, p.23)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

1.2.2.3 *Características y morfología*

(Paladines, 2004), mencionó que el Rye Grass perenne en su lugar de origen, es una planta perenne. En las regiones tropicales alto andinas, esta especie florece, pero no da frutos; por lo que su uso depende de la importación de semillas, lo que aumenta el costo de establecimiento.

Esta forma matorrales compactos a medio sueltos, los tallos son erectos, con numerosas hojas. Las vainas son lisas y ligeramente planas, en su mayoría rojas en la base. La lígula es corta y las aurículas son pequeñas. Es de crecimiento erecto con gran producción de macollos, crecimiento rápido y fácil establecimiento, de 25 a 40 cm de altura, tallo cilíndrico con muchas hojas de color verde oscuro.

Sus raíces son fibrosas, de media profundidad (20 – 25 cm), formando plantas tiernas cespitosas bastantes macolladoras y foliosas, cubriendo bien el suelo con hojas de envés muy brillante. Inflorescencia en forma de espiga de 10 a 20 cm (Paladines, 2004; citado por Pilicita, 2018, p. 21).

1.2.2.4 *Condiciones agroclimáticas*

- **Temperatura**

Los Rye Grasses perennes se desarrollan en clima templado, templado frío; y no toleran temperaturas extremas (> 25°C) ni largos períodos de sequía.

- **Altitud**

Se genera bien a alturas de 2 000 a 3 800 msnm.

- **Precipitación**

Se desarrolla correctamente con más de 750 mm y bien distribuidos a lo largo de todo el año.

- **Suelos**

Esta especie se ajusta a una extensa variedad de suelos, pero prospera mejor en suelos fértiles con una alta disponibilidad de nitrógeno, de textura media a pesada, pH sutilmente ácidos y húmedos. El Rye Grass perenne puede soportar diferentes tipos de suelos (Picasso, 2011; citado por Alcoser, 2016, p. 24).

1.2.3 *Pasto Azul (Dactylis glomerata)*

1.2.3.1 *Origen y distribución*

Es una gramínea perenne, nativa del continente europeo, Asia occidental y norte de África. Su distribución es cosmopolita, se presenta de forma natural en las zonas templadas de América y Oceanía. Habita en regiones de baja altitud, en una amplia gama de climas. En el área central de España esta especie es común en pastos semiáridos y otras zonas donde escasea el agua (Sánchez, 2009; citado por Benalcázar, 2018, p. 22).

1.2.3.2 Características morfológicas

Esta gramínea crece en individualmente o matosojos, los tallos florales alcanzan una altura de 1.3 m, varios tallos, hojas plegadas y vainas comprimidas, inflorescencias pronunciadas, parecido a una panícula con varios racimos de espiguillas reducidas. En cuanto a la producción de semilla los tallos se vuelven duros, fibrosos y poco apetecibles, y sus raíces son profundas (CORPOICA, 2013; citado por Pintado, 2016, p. 38).

(Hidalgo, 2010), menciona las características de la morfología del pasto azul.

- **Hábito y forma de vida**

Hierba perenne, con un color sutilmente azulado. Tamaño de hasta 1.2 m de alto.

- **Tallo**

Erecto, aun cuando a veces se presenta doblado en los nudos, delgado, sin pelos.

- **Hojas**

Alternadas, dispuestas en 2 filas sobre el tallo, con nervaduras paralelas, divididas en 2 partes, la parte inferior llamada vaina que rodea parcialmente al tallo y generalmente más corta que el entrenudo, y la parte superior de la hoja llamada lámina que es larga, estrecho y plana, áspera al tacto; entre la vaina y la lámina, por la cara interna, se muestra una prolongación membranosa, algo translúcida y desgarrada en el margen, llamada lígula.

- **Inflorescencia**

Las inflorescencias son panículas angostas, de hasta 25 cm de largo, ubicadas en la punta de los tallos, poco ramificadas. Las ramitas, más cortas hacia la punia de la inflorescencia, terminan en varias espiguillas.

- **Espiguilla/Flores**

Las flores son muy pequeñas y se hallan cubiertas por una serie de brácteas en ocasiones con pelos, varias presentan en el ápice aristas cortas, algunas ásperas al tacto.

- **Frutos y semillas**

Una sola semilla fusionada a la pared del fruto, con un surco en una de sus caras.

1.2.3.3 Taxonomía

En la tabla 3-1, se indica la calificación taxonómica del Pasto Azul.

Tabla 3-1: Clasificación taxonómica del cultivo de Pasto Azul

Reino	Plantae
Subreino:	Traqueobionta
División:	Magnoliophyta
Subclase:	Commelinidae
Clase:	Liliopsida
Orden:	Cyperales.
Género:	Dactylis
Especie:	Glomerata

Fuente: (Molina, 2010, p.21)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

1.2.3.4 Condiciones agroclimáticas

- **Altitud**

Entre 1 800 a 3 000 msnm

- **Suelos**

Tiene altos rendimientos en suelos fértiles, profundos y bien drenados, con óptimos pH a partir de 6 hasta 6.5, pero tolera pH de 5.0 a 7.0

- **Temperatura**

Se desarrollan en clima templado frío desde 10 hasta 17 °C

- **Precipitación**

Se desarrollan correctamente a 800 – 1.600 mm (Maza, 2015; citado por Colcha, 2018, p. 35).

1.2.4 Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)

1.2.4.1 Origen y Distribución

El Kikuyo es nativo del territorio montañosa del este y del África central (Kenya, Etiopía), donde crece en suelos francos, profundos y rojos de procedencia volcánica. Esta región muestra altas precipitaciones (1000 -1600 mm), temperaturas moderadas y heladas ocasionales. El nombre común procede de la tribu “kikuyu” ubicada Kenya (Moore et al, 2006; citado por Guaña, 2014, p. 28)

El pasto Kikuyo está presente en América, Asia y Oceanía (Vibrans, 2009; citado por Guaña, 2014, p. 28). Se considera que el Kikuyo fue introducido en el Ecuador a mediados de la década de 1940 como un pasto promisorio para la producción animal. Su hábito de crecimiento agresivo lo ha convertido en una maleza para los cultivos y en un problema para el mantenimiento de las pasturas (Paladines, 2010; citado por Guaña, 2014, p. 28).

1.2.4.2 Taxonomía

En la tabla 4-1, se indica la calificación taxonómica del Kikuyo.

Tabla 4-1: Clasificación taxonómica del Kikuyo

	Reino	Plantae
División:		Magnoliophyta
Clase:		Liliopsida
Orden:		Poales
Familia:		Poaceae
Subfamilia		Panicoideae
Género:		<i>Pennisetum</i>
Especie:		<i>Clandestinum</i>
N. binomial:		<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst
N. común		Kikuyo

Fuente: (Rueda,2002, p.28)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

1.2.4.3 Condiciones agroclimáticas

- **Suelos**

Soporta un pH bajo (pH 4,5) y altos contenidos de Aluminio y Manganeso, así como la salinidad moderada.

- **Luz:** Tolera sombra moderada.
- **Altitud:** 1.600 3.000 msnm.
- **Temperatura:** 10 a 18°C, No crece bien cuando las temperaturas exceden los 30 °C.
- **Precipitación:** Requiere por lo menos 900 mm de precipitación, se adapta a suelos bien drenados. (Barners et al., 2007; citado por Guaña, 2014, p. 29)

1.3 Leguminosas

Las leguminosas son una familia cosmopolita de alrededor de 730 géneros y unas 19 400 especies. Se utiliza para aumentar el aporte de proteínas y minerales, además de equilibra la dieta animal (alfalfa, tréboles, vicia, centrosema, kutzú, maní forrajero, soya, etc.) (Gutiérrez, 2018, p. 53).

En la tabla 5-1, se indica las características de las leguminosas.

Tabla 5-1: Características de las leguminosas.

Favorables	No Favorables
Aportan nitrógeno al suelo, como resultado de la simbiosis con la bacteria del género Rhizobium.	Tienen un mayor riesgo de daños causados por plagas y enfermedades.
Ofrecen un alimento de buena calidad, tanto por el nivel de proteína como de minerales Ca y P	Cultivos de alfalfa y trébol, tienen mayor riesgo de provocar meteorismo en animales.
Las praderas con leguminosas tienen un mayor consumo por los animales.	No es capaz de aprovechar la luz y nutrientes del suelo.

Fuente: (Zarza, 2014, p. 48)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

1.3.2 Alfalfa (*Medicago sativa*)

1.3.2.1 Origen y distribución

La alfalfa, *Medicago sativa*, es originaria de la parte suroeste del continente asiático, aunque se encuentran formas de ella y especies afines, como plantas espontáneas, en Asia central e incluso en Siberia. Se considera que la alfalfa se cultivó por primera vez en Irán, y que la alfalfa se introdujo en Grecia el año 490 a.C., luego fue llevada a Italia y a otros territorios de europeos, incluida España. Desde esta zona fue transportada, por los primeros exploradores españoles, a América Central y América del Sur, (Ospina, J. et al.,1995; citado por Molina, 2010, p. 17).

1.3.2.2 Clasificación Taxonómica

En la tabla 6-1, se indica la calificación taxonómica de la alfalfa.

Tabla 6-1 : Clasificación taxonómica del cultivo de alfalfa.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Rabales
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	Faboideae
Tribu:	Trifolieae
Género:	Medicago
Especie:	Sativa

Fuente: (Molina,2010, p.17)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

1.3.2.3 Adaptación

La alfalfa crece bien en los climas secos, en suelos fértiles donde hay humedad utilizable, como ocurre en los suelos bajo riego, bien fertilizados y prácticas de cultivo adecuadas, por ejemplo, como la inoculación de bacterias fijadoras de nitrógeno y el uso de variedades mejores y más recomendadas, la producción se obtiene actualmente en las condiciones más húmedas. La alfalfa es relativamente tolerante a los suelos alcalinos, pero no se desarrolla bien en suelos muy alcalinos. Es muy tolerante a la sequía, pero permanece inactivo durante los periodos secos y sólo continúa creciendo cuando regresan las condiciones favorables de humedad (Hugest, E. et al. 2000; citado por Molina, 2010, p. 18).

1.3.2.4 Descripción de la planta

La alfalfa es una leguminosa herbácea perenne muy extendida. Sus flores pueden ser de color violeta o amarillo y en algunos casos blancas; se forman en racimos abiertos. Las vainas son contraídas y tienen de una a cinco espirales. Cada vaina tiene varias semillas que se asemejan a un riñón. Las hojas, situadas alternativamente sobre el tallo, son pinadas y trifoliadas. El sistema radicular tiene una raíz principal pivotante, que puede penetrar en el suelo a una profundidad de 7.5 a 9 m o más. Los tallos erectos, suelen alcanzar una altura de 60 a 90 cm. Cada mata puede tener de 5 a 25 o más tallos por planta, que crecen desde una corona leñosa, de la cual crecen nuevos tallos a medida que madura o se corta el tallo viejo (Hugest, E. et al. 2000; citado por Molina, 2010, p. 19).

1.3.2.5 Importancia y uso

La alfalfa es conocida como "la reina de las plantas forrajeras", por su buen valor nutricional de todas las especies forrajeras comúnmente cultivadas para heno en las regiones interandinas. La alfalfa produce el doble de proteína digestible que el trébol y aproximadamente cuatro veces más que el heno de trébol, o el ensilaje de maíz (Hugest, E. et al. 2000; citado por Molina, 2010, p. 19).

1.3.3 Trébol Blanco

1.3.3.1 Origen y Distribución Geográfica

Se cree que el género *Trifolium* se originó en la región mediterránea Período Mioceno, hace 16-23 millones de años (Ellison et al, 2006 citado por Guaña, 2014 p. 34) . El trébol blanco se extendió a través de Europa y Asia occidental con la migración de los animales, la domesticación del trébol blanco se produjo hace 400 años en los Países Bajos y emigró junto con los colonos europeos a varios continentes en los que en la actualidad se considera naturalizada (Lane et al., 1997; citado por Guaña, 2014, p. 35).

El trébol blanco ha tendido a naturalizarse en las regiones templadas del mundo con precipitaciones mayores a 750 mm anuales. Europa Occidental, América, Australia y Nueva Zelanda son las principales zonas de cultivo de trébol blanco en el mundo (Jahufer et al., 2001; citado por Guaña, 2014, p. 35).

1.3.3.2 Taxonomía

En la tabla 7-1, se indica la calificación taxonómica del trébol blanco.

Tabla 7-1: Clasificación taxonómica del trébol blanco.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Género:	Trifolium
Especie:	Repens
N. binomial:	<i>Trifolium repens</i> L
N. común:	Trébol blanco

Fuente: (Rueda, 2002, p.35)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

1.3.3.3 Descripción Botánica

El trébol blanco es una leguminosa postrada, tiende a ser perenne, pero puede comportarse como anual bajo condiciones de estrés por humedad (Hutchinson et al., 1995; citado por Guaña, 2014, p. 35). El elemento básico de una planta de trébol blanco es el estolón, el estolón consiste en una serie de entrenudos separados por nudos. La raíz primaria es poco profunda con pequeñas coronas, que puede crecer hasta un metro (Smoliak et al., 2008; citado por Guaña, 2014, p. 35).

Las hojas son glabras, trifoliadas asentándose en peciolo largo proveniente de los nudos de los estolones. Las láminas son sésiles y aserradas. Las estípulas son pequeñas lanceoladas, en punta, formando un tubo alrededor del tallo (Paladines, 2010; citado por Guaña, 2014 p. 35).

Las flores se producen a partir de yemas apicales activas, las inflorescencias son racimos globulares, cada inflorescencia consta de 20 – 40 flores de color blanco habitualmente teñidas de rosa. Las semillas son lisas en forma de corazón de color amarillo brillante a marrón amarillento, y se oscurecen con la edad (Frame, 2003; citado por Guaña, 2014, p. 35).

1.3.3.4 *Adaptación*

El trébol blanco se aclimata muy bien en zonas frío-templadas y zonas húmedas, se adapta a suelos fértiles, francos a franco-arcillosos, con humedad suficiente, con cantidades adecuadas de fósforo y pH entre 5-7, por lo cual resiste los suelos anegados permanentemente. Su uso básicamente es para pastoreo en mezcla con gramíneas. Su porcentaje ideal en potreros es 25%. La aplicación de altas cantidades de nitrógeno reduce la población de trébol. Tiene un rendimiento de 10 Tn MS/ha/año (Jaramillo, 2010, p. 30).

1.3.3.5 *Tipos de Trébol Blanco*

Se distinguen tres tipos de trébol blanco basados en sus características morfológicas:

- **Trébol blanco enano.** Antiguamente se usaba mucho en céspedes deportivos, pero hoy en día no tiene interés. Tiene hojas e inflorescencias de pequeño tamaño, además tiene el ciclo corto y dan bajas producciones.
- **Trébol blanco Holandicum o medio.** Es el tipo más usado, los tamaños de sus tallos y hojas son de tipo medio y se utiliza fundamentalmente para pastoreo. Las pasturas de este tipo de trébol blanco tienen una duración de media a larga.
- **Trébol blanco ladino gigante.** Se caracteriza por tener mayor tamaño tanto el tallo como las hojas, siendo una planta muy agresiva. Puede a veces usarse para siega. En condiciones de buen suministro de agua, es altamente productivo (Gómez, 2005; citado por Guaña, 2014, p. 36).

1.4 **Fertilización**

Es el cuidado o labor que consiste en suministrar al suelo los elementos nutritivos o nutrientes que se precisan para obtener la máxima rentabilidad en la producción del sistema pastoril (Ortiz, 2007; citado por España, 2011, p. 19). Los nutrientes se clasifican en macronutrientes que son elementos que se necesitan en grandes cantidades y micronutrientes, que se necesitan en cantidades más pequeñas, ambos necesarios para el crecimiento de las plantas (Universidad Nacional de Colombia, 2009; GLOBE, 2005; citado por España, 2011, p. 19).

De acuerdo con (Ortiz, 2007), el suelo pierde nutrientes extracción del cultivo, lixiviación y fijación irreversible en el suelo. Para devolver al suelo estos nutrientes existen dos tipos de fertilización; de mantenimiento y de enriquecimiento.

- **Fertilización de mantenimiento.** Es la fertilización que tiene como fin el mantener el nivel de fertilidad del suelo. Para ello hay que restituir las pérdidas de elementos nutritivos.
- **Fertilización de enriquecimiento.** Es la fertilización que se realiza en suelos pobres en uno o varios elementos para hacer una aportación inicial superior a las pérdidas, con el fin de elevar el nivel de fertilidad hasta los límites exigidos por el cultivo intensivo.

1.4.2 Fertilización Química

1.4.2.1 Definición

Se define fertilizante químico, mineral o sintético al fabricado industrialmente, como los fertilizantes nitrogenados, hechos a partir de combustibles fósiles y aire o los obtenidos de la minería (Sullivan, 2007; citado por España, 2011, p. 21).

1.4.2.2 Características generales

Los fertilizantes químicos pueden ser un valioso recurso para los agricultores durante la transición a un sistema más sostenible. También pueden ayudar a mitigar la necesidad de nutrientes durante temporadas de alta demanda de nutrición de los cultivos, o cuando las condiciones del clima resultan en bajas liberaciones de nutrientes de los recursos orgánicos (Sullivan, 2007; citado por España, 2011, p. 21).

1.4.3 Fertilización Orgánica

1.4.3.1 Definición

Los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrimentos; el suelo, con la descomposición de estos abonos, se ve enriquecido con carbono orgánico y mejora sus características físicas, químicas y biológicas (Terry, 2014).

1.4.3.2 Características generales

El uso de los abonos orgánicos para mantener y mejorar la disponibilidad de nutrimentos en el suelo y obtener mayores rendimientos en el cultivo de las cosechas, los abonos orgánicos influyen favorablemente sobre las características físicas del suelo como estructura, porosidad, aireación, capacidad de retención de agua, infiltración, conductividad hidráulica y estabilidad de agregados (InfoAgro, 2019).

El uso de los biofertilizantes es una de las técnicas empleadas por el hombre para obtener elevados rendimientos en los cultivos, sin causarle daños al ambiente. Se plantea que una tecnología que está vinculada con este concepto es la inclusión de microorganismos en las semillas (inoculación), tales como hongos micorrícicos, bacterias fijadoras de N₂ y/o solubilizadores de fósforo, los cuales producen efectos aditivos, de particular importancia en la productividad de los cultivos y en su mejor calidad fitosanitaria, además de aumentar el contenido de materia orgánica del suelo. Estos microorganismos trabajan, básicamente, sobre el abastecimiento de nitrógeno y fósforo hacia el vegetal; también se informan otras funciones no menos importantes: desarrollo radical más abundante y efecto protector contra enfermedades fúngicas de la raíz (<http://www.produccion.com.ar>, 2004; citado por Noda, 2009).

1.4.3.3 Propiedades físicas

- El abono orgánico por su color oscuro absorbe más las radiaciones solares, el suelo adquiere más temperatura lo que le permite absorber con mayor facilidad los nutrientes.
- Mejora la estructura y textura del suelo haciéndole más ligero a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Permite mejorar la permeabilidad del suelo ya que influye en el drenaje y aireación de éste. Aumenta la retención de agua en el suelo cuando llueve y contribuye a menorar el uso de agua para riego por la mayor absorción del terreno; además, disminuye la erosión ya sea por efectos del agua o del viento (Moreira, 2011, p. 16).

1.4.3.4 Propiedades químicas

Los abonos orgánicos aumentan el poder de absorción del suelo y reducen las oscilaciones de pH de éste, lo que permite mejorar la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que se aumenta la fertilidad (Moreira, 2011, p. 17).

1.4.3.5 Propiedades biológicas

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. También producen sustancias inhibitoras y activadoras de crecimiento, incrementan considerablemente el desarrollo de microorganismos benéficos, tanto para degradar la materia orgánica del suelo como para favorecer el desarrollo del cultivo (Moreira, 2011, p. 17).

1.5 Fertilización Foliar Orgánica

Las plantas se pueden complementar con la aplicación de fertilizantes foliares mediante la administración de sales solubles en agua, más rápido que con el método de aplicación al suelo. Los nutrientes ingresan a la hoja a través de las estomas en la parte superior o inferior de la hoja y también a través de espacios microscópicos llamados ectodesmos en la hoja, y a medida que la cutícula de la hoja se expande, se crean espacios vacíos que permiten la penetración de nutrientes (Salas, 2002, p. 16).

Los nutrientes son absorbidos a una velocidad diferente por el follaje. El nitrógeno se distingue por su rápida absorción, se necesita de 0,5 a 2 horas para que el 50% se aplique a la planta. Otros elementos tardan diferentes tiempos y el fósforo se distingue por su lenta absorción, tardando hasta 10 días en absorberse al 50%. La fertilización foliar se realiza a menudo para corregir deficiencias de elementos menores. Para macronutrientes como el N, P y el K, se reconoce que la fertilización foliar solo puede complementar, pero no reemplazar la fertilización al suelo. Esto se debe a que la dosis de aplicación foliar es muy baja en comparación con la dosis aplicada al suelo para obtener buenos rendimientos (Salas, 2002, p. 16).

1.5.2 Lixiviado Humus de Lombriz

1.5.2.1 Características e importancia

El humus de lombriz líquido, en realidad es lixiviado lombrices, que se produce al alimentarse de desechos orgánicos que se tiran a la vermicompostera, lo que indica que el Humus de lombriz líquido contiene los elementos solubles, entre los que se incluyen los humatos como son: ácido húmico, ácido fúlvico, ácido úlmico, entre otros (Lara,2011; citado por Jaramillo,2018, p. 28).

El lixiviado de humus de lombriz es un fertilizante orgánico, que contiene todos los elementos o nutrientes superiores de N, P, y K, así como, de los elementos o nutrientes menores de Zn, Fe, Cu, Mn, Mo, B, Ca, Mg, S y Na , que es un fertilizante ideal para aplicar a todos los cultivos, ya sea por riego o por aplicación foliar, lo que resulta en una dilución de los elementos más solubles y útiles en el agua de paso utilizada para el riego de lechos o los contenedores donde habitan las lombrices rojas californianas (*E. Foetida*),causando transformaciones biológicas, químicas y físicas de los desechos orgánicos sólidos, que surgen de la digestión e ingestión de las lombrices rojas californianas (Lara,2011; citado por Jaramillo ,2018, p. 29).

1.5.2.2 Propiedades físico químicas biológicas

En la tabla 8-1,se indica las Propiedades físico, químicas, biológicas del humus líquido.

Tabla 8-1: Propiedades físico, químicas, biológicas del humus líquido.

Variables	Valores
PH	6.5-7.5
% M. O	35-60
% N2	1.0-2.0
% P2O5	0.5-1.5
% K2O	0.3-1.2
Relación C/N	8.0-11.0
Bacterias benéficas	10.76-10.82 u.f.c
Hongos benéficos	10.36-10.42 u.f.c
Actinomicetos	10.69-10.74 u.f.c
% Nitrógeno total	1.8- 2.3
Contenido energético	0.670 kcal/100gr
% Proteína	7.37
Densidad	1.496 L

Fuente: (Rodas,2002)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

1.5.2.3 *Ventajas*

Al aplicar al suelo o al follaje de las plantas, actúa como fertilizante orgánico ya que puede utilizar una amplia gama de macros y micros nutrientes, además de evitar la concentración y acumulación de sales (Brito,2016; citado por Jaramillo, 2018, p. 29).

(Brito, 2016) , menciona que el lixiviado Humus Líquido de lombriz presenta ciertas ventajas:

- Incrementa la biomasa de microflora y microfauna presentes en suelos agrícolas y urbanos.
- Estimula el desarrollo, el crecimiento, la maduración y la salud de las raíces.
- Mantiene y retiene la humedad del suelo por más tiempo.
- Reduce la conductividad de los suelos salinos debido a la aglomeración de arcillas.
- Equilibra y corrige el pH en suelos ácidos (7.5 o 7.8).
- Equilibra el crecimiento de hongos beneficiosos en el suelo.
- Incrementa la producción de cultivos agrícolas, huertos familiares y huertas de producción.
- Reduce la actividad de ácidos y parásitos dañinos para el mundo vegetal.
- Excelente interacción de la actividad de muchos pesticidas y fertilizantes en el mercado.
- Su aplicación limita la contaminación de los químicos del suelo por el uso inapropiado de agroquímicos.
- Es rápidamente asimilado por las raíces y las estomas de los tejidos vegetales (Brito,2016 ;citado por Jaramillo, 2018, p. 30).

1.5.2.4 *Producción del Humus Líquido*

Como materia prima para la preparación de los sustratos y base de la alimentación de las lombrices, utilizamos varios estiércoles de distintas especies de animales tales como: bovinos, ovinos, equinos, cuyes, conejos y otros. Las materias primas se colocan en un área revestida de cemento donde se riega y airean continuamente. Este proceso toma alrededor de dos a tres meses, durante los cuales el sustrato listo se deposita en los lechos (Cadena, 2004; citado por Jaramillo, 2018, p. 33).

Una vez que el sustrato ha sido tratado con lombrices y humedecido (humus sólido), el líquido (lixiviado) es recolectado por el sistema de drenaje interno y enviado a tanques de recolección que luego son transportados a los tanques para llenado de contenedores, empaque y venta (Cadena, 2004; citado por Jaramillo, 2018, p. 33).

1.5.2.5 Cosecha del Humus Líquido

Durante el proceso de producción y al regar con agua los lechos se recogerá un líquido de color oscuro. Es muy importante humedecer el lecho con este líquido tres veces más, esto ayudará a obtener un líquido. Después de completar los tres ciclos de humidificación, el producto puede ser utilizado o ser almacenado en botellas o recipientes cerrados y guardados en un lugar donde no haya luz solar directa (Fernández et al., 2011; citado por Muñoz, 2015, p. 30).

Dependiendo del material con el que se alimenten, el tiempo de cosecha dependerá, normalmente de 3-4 meses, La cosecha consiste en separar las lombrices del humus y para ello existen varios procedimientos:

- Alimentar con una capa de 10 cm del lecho y cuando haya crecido una gran cantidad de lombrices, sacarlo y llevarlo a otro lecho preparado con anticipación.
- Colocar una malla en la parte superior del lecho, alimentar con una capa de residuos de 10 cm e incorporar agua. A los 3-4 días se retira la malla retirando a la mayoría de las lombrices (Ecured, 2015; citado por Muñoz, 2015, pp. 30-31).

1.5.2.6 Aplicación del Humus Líquido

El humus líquido se puede utilizar como fertilizante foliar, con una bomba de mochila en dosis de 1 a 2 litros por bomba con capacidad de 20 litros de agua, dirigiendo la aplicación al follaje (Fernández et al., 2011; citado por Muñoz, 2015, p. 31).

1.5.3 Té de Estiércol

1.5.3.1 Definición e importancia

Es una preparación que puede convertir el estiércol sólido en un fertilizante líquido. En este proceso el estiércol libera sus nutrimentos al agua y lo hace disponible para las plantas, este fertilizante es rico en potasio, el principal nutriente que aporta al suelo (Mosquera, 2010, p. 20).

1.5.3.2 Proceso de elaboración

El proceso de preparación del té de estiércol es bastante simple; para esto, se llena hasta la mitad un saco con cualquier tipo de estiércol, se ata el saco con una cuerda dejando un extremo de la misma de 1,5 m de largo; luego de ello se sumerge el saco con el estiércol en un tacho con una capacidad de 200 litros de agua, se tapa la boca con un pedazo de plástico, y se fermenta durante 2 semanas. Se retira el costal y el té de estiércol está listo (CEPES,2012; citado por Chugñay, 2014, p. 35).

(Chugñay, 2014), indica que para su elaboración se necesita de un tanque plástico de 100 o 200 litros, estiércol fresco de vaca y un metro de manguera, en el contenedor se mezclan 50% de estiércol con 50% de agua, luego de ello se aplica la melaza disuelta en agua y se deja un espacio vacío en la parte superior del tanque, que actúa como una cámara de aire. El recipiente se cierra herméticamente y la manguera se retira a través de un orificio en la tapa; un extremo se coloca en la cámara de aire y el otro extremo está afuera de una botella con agua, esta sirve para evacuar los gases generados durante la fermentación. La fermentación se realiza en un periodo de 30 días.

1.5.3.3 Usos y manejo del té de estiércol

Para aplicar este fertilizante, una parte de té de estiércol debe diluirse con 4 a 6 partes de agua fresca y limpia, y luego aplicarse a los cultivos alrededor de las plantas con la ayuda de una regadera. Este fertilizante también se puede aplicarse mediante la línea de riego por goteo (200 lt/ha cada 15 días). (CEPES,2012; citado por Chugñay, 2014, p. 35).

Además, informa que el té de estiércol se puede mejorar aplicando vísceras de pescado o plantas con efecto biocida como "marco" (*Ambrosia peruviana*), "ortiga" (*Urúcaurens*), etc., o puede ser enriquecido con leguminosas como alfalfa (*Medicago sativa*), mezclada en sacos con estiércol en una proporción de 10 a 2 (10 partes de estiércol por 2 partes de la planta) (Chugñay, 2014, p. 35).

1.5.4 Biól

1.5.4.1 Generalidades

Es un abono foliar orgánico, también llamado biofertilizante líquido, que es el resultado de la fermentación en ausencia de aire, de restos orgánicos de animales y vegetales. El biól contiene

nutrientes de alto valor nutricional que estimulan el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas (Alvarez, 2010, p. 9).

1.5.4.2 Biól de Frutas

El biól de frutas es un fertilizante alternativo para las plantas, que se la aplica foliarmente, y proporciona vitaminas, aminoácidos, hormonas, minerales y otros compuestos que ayudan a las funciones vitales de la planta. Estos se producen de manera artesanal, con un proceso bastante sencillo y los insumos son accesibles para cualquier productor (Suquilanda, 1995; citado por Morillo, 2011, p. 35).

El abono de frutas contiene en la composición química algunos aminoácidos y elementos menores, que son proporcionados por la composición de las frutas, como se muestra en la tabla 9-1 (Quinde, 2014, p. 40).

Tabla 9-1: Composición del Biofertilizante de residuos de Frutas

Componentes	Contenidos
Nitrógeno	0,17%
Cobre	6 mg/100 ml
Hierro	82 mg/100 ml
Zinc	3 mg/100 ml
Aminoácidos	
Ácido Aspártico	153 mg /100 ml
Treonina	19 mg/100 ml
Serina	27 mg/100 ml
Ácido Glutámico	116mg/100 ml
Alanina	122 mg/100 ml
Glicina	57 mg/100 ml
Valina	42 mg/100 ml
Metionina	7 mg/100 ml
Isoleucina	13 mg/100 ml
Leucina	17mg/100 ml
Fenil Alanina	70 mg/100 ml
Histidina	32 mg/100 ml
Lisina	18 mg/100 ml

Fuente: (López, 2000, p. 40)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

1.5.4.3 Ventajas del Biól de frutas

Los productores como los consumidores se ven beneficiados, para los productores, se trata de contribuir a reducir la contaminación ambiental, mejorando su economía y su rentabilidad. Por otro lado, los consumidores se benefician porque el producto es de origen natural, y tiene un alto valor nutritivo y libre de agentes químicos (Quirós, et al., 2004; citado por Morillo, 2011, p. 35).

1.5.4.4 Elaboración del Biól de Frutas

Es un biól que se obtiene artesanalmente, a través de una fermentación aeróbica y anaeróbica de frutas y melaza. El abono de frutas contiene en su composición química algunos aminoácidos y elementos menores, que son proporcionados por la composición de la fruta y la melaza (Suquilanda, 1995; citado con Morillo, 2011, p. 44).

Según (Suquilanda, 1995) para la elaboración del biól de frutas deben seguirse los siguientes pasos:

- Lavar las frutas y cortarlas en trozos pequeños, no poner muchas frutas cítricas ya que se puede crear una acidez excesiva al abono.
- Si las frutas tienen un grado de madurez no apto para el consumo humano se pueden utilizar siempre y cuando no estén en mal estado o presenten ataques de plagas.
- Colocar 1 kilo de frutas en el fondo del tacho y luego agregue 1 litro de melaza y así sucesivamente hasta completar los 9 kg de material.
- Poner una tapa de madera en la última capa de fruta, colocando sobre ella una piedra encima para que el material se preñe y fermente durante 8 a 10 días.
- Una vez finalizada la fermentación de la fruta y melaza, se procede a retirar la tapa y filtrar el material con un colador o cernidero.
- En el proceso final se debe utilizar un pedazo de lienzo para obtener un fertilizante líquido de mejor calidad (Suquilanda, 1995; citado con Morillo, 2011, p. 44).

CAPITULO II

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 Localización y Duración del Experimento

La presente investigación se realizó en la provincia de Chimborazo en el cantón Riobamba en la Estación Experimental Tunshi ubicada en el kilómetro 12 vía Licto, con las siguientes coordenadas 1°44'54.8"s 78°37'30.8"w (-1.748567, -78.625209), la misma que tuvo una duración de 8 semanas. Las condiciones meteorológicas del lugar se detallan en la tabla 1-2 a continuación:

Tabla 1-2: Condiciones Meteorológicas de Tunshi.

Parámetros	Promedios
Temperatura, ° C	14.92
Humedad Relativa, %	76.2
Precipitaciones Anuales, mm/año	842
Altitud, msnm	2.712
Vientos, km/h	15

Fuente: (ESPOCH, 2020)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

Las condiciones Edáficas se detallan a continuación en la tabla 2-1.

Tabla 2-2: Condiciones Edáficas

PARÁMETRO	MÉTODO DE ANÁLISIS	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	Gravimetría	g/100g	13,21
Potencial hidrogeno	Potenciometría	uni pH	7,1
Materia orgánica	Gravimetría	g/100g	2,93
Fosforo	Espectrofometría de absorción atómica	mg/kg	18,1
Nitrógeno	Kjeldahl	g/100g	0,12
Potasio	Espectrofometría de absorción atómica	mg/kg	220,19
		cmol/kg	0,56
		mmo/kg	5,63

Fuente: (TOX-CHEM, 2020)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

A continuación, en la tabla 3-2 se detalla el análisis bromatológico previo a la aplicación de los fertilizantes.

Tabla 3-2: Análisis Bromatológico previo a la aplicación de los fertilizantes

PARÁMETRO	MÉTODO DE ANÁLISIS	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	Gravimetría	g/100g	77.16
Proteína Cruda	Kjeldahl	g/100g	17.52
Ceniza	Gravimetría	g/100g	2,93
Fibra cruda	Gravimetría	g/100g	24.90
Grasa Cruda	Gravimetría	g/100g	3.01
Extracto libre de nitrógeno	Calculo	g/100g	51.64

Fuente: (TOX-CHEM, 2020)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

2.2 Unidades Experimentales

Las unidades experimentales que conformaron el presente trabajo investigativo estuvieron constituidas por 16 parcelas, con las siguientes dimensiones 22.5 m de ancho por 44 m de largo (990 m²), con una superficie total de 15840 m², que corresponden a tres tratamientos experimentales y un testigo con cuatro repeticiones cada uno.

2.3 Materiales Equipos e Instalaciones

2.3.1 Materiales

- Estacas para separación de parcelas.
- Piola
- Letreros de identificación.
- Flexómetro.
- Cuadrante de 1m².
- Mazo
- Hoz.
- Barreno

- Tachos de 160 Lt
- Fundas plásticas

2.3.2 Equipos

- Balanza gramera
- Cámara fotográfica.
- Computadora personal.
- Bomba de fumigar

2.3.3 Insumos

- Humus líquido.
- Biol.
- Te de estiércol.
- Agua

2.4 Tratamiento y Diseño Experimental

La investigación se realizó en un pastizal compuesto por una mezcla forrajera de *Medicago sativa* (alfalfa), *Lolium perenne* (Ray Grass), *Dactylis glomerata* (Pasto azul), *Trifolium repens* (trébol blanco), en el mismo que se aplicó diferentes tipos de fertilizantes foliares orgánicos (humus líquido, Biol y té de estiércol), para ser comparados con un grupo testigo, por lo que se contó con tres tratamientos experimentales y cada uno con cuatro repeticiones, por lo que las unidades experimentales se distribuirán bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), y que para su análisis se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

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

Donde:

Y_{ij} =Valor del parámetro en determinación.

μ =Media general.

α_i =Efecto de los tratamientos (Tipo de abono orgánico).

β_j : Efecto de los bloques.

ϵ_{ij} =Efecto del error experimental.

2.4.1 Esquema del Experimento

El esquema del experimento se detalla en la tabla 4-2.

Tabla 4-2: Esquema del Experimento

Tratamientos	Código	TUE (m ²)	Repeticiones	Área total/tratam. (m ²)
Testigo	T0	990m ²	4	3960 m ²
Humus liquido	T1	990m ²	4	3960 m ²
Biól	T2	990m ²	4	3960 m ²
Té de estiércol	T3	990m ²	4	3960 m ²
TOTAL				15840 m²

TUE: Tamaño de la Unidad Experimental, 990 m².

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

2.5 Mediciones Experimentales

2.5.1 Composición botánica

- Gramíneas (%)
- Leguminosas (%)
- Malezas (%)

2.5.2 Análisis Bromatológico

- Humedad (%)
- Proteína Cruda (%)
- Fibra Cruda (%)
- Grasa Cruda (%)
- Extracto libre de nitrógeno (%)

2.5.3 Respuesta fenológica

- Altura de la planta de Gramíneas (cm)
- Altura de la planta de Leguminosas (cm)
- Altura de la planta de Malezas (cm)
- Cobertura aérea (%)

- Cobertura basal (%)
- Producción de forraje verde de gramíneas (Tn/Ha)
- Producción de forraje verde de leguminosas (Tn/Ha)
- Producción de forraje verde de malezas (Tn/Ha)
- Producción de forraje verde de la mezcla (Tn/Ha)
- Producción de materia seca de la mezcla (Tn/Ha)
- Análisis de beneficio costo

2.6 Análisis Estadísticos y Pruebas de Significancia

- Análisis de Varianza (ADEVA)
- Prueba de separación de medias (TUKEY, $\alpha \leq 0.05$)

2.6.1 Esquema del ADEVA

En la tabla 5-2, se describe el esquema del ADEVA.

Tabla 5-2: Esquema del ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	15
TRATAMIENTOS	3
REPETICIONES	3
ERROR	9

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

2.7 Procedimiento Experimental

2.7.1 Toma de muestra del suelo

Mediante la utilización de un barreno tomamos muestras al azar del lote a utilizar en la investigación hasta completar 1 kg de muestra, posteriormente se colocó en fundas plásticas para trasladar al laboratorio donde se realizó el análisis de suelo previo a comenzar la investigación.

2.7.2 Toma de muestra del pasto

Se tomó muestras al azar del pastizal donde se encuentra establecida la mezcla forrajera, hasta completar 1 kg de muestra y colocamos en fundas plásticas para trasladar al laboratorio donde se realizó el análisis bromatológico previo a comenzar la investigación.

2.7.3 Medición del terreno

Se realizó la medición del lote el cual cuenta con una extensión de 15840 m², de las cuales se dividieron en 16 unidades experimentales de 22.5 X44 metros cada una con un área de 990 m².

2.7.4 Delimitación de tratamientos

Con la utilización de estacas y una piola se delimitó los 15840 m², con 990 m² para cada repetición de los diferentes tratamientos.

2.7.5 Corte de igualación

Se realizó el corte de igualación a los 42 días, a una altura de 5 centímetros, permitiendo que el nuevo rebrote sea homogéneo en todas las parcelas.

2.7.6 Fertilización

Luego del corte de igualación, se aplicó los 3 tratamientos (Té de estiércol bovino 80lt/hectárea, Biól 80lt/hectárea y Humus líquido 80 lt/hectárea).

2.7.7 Toma de muestra del pasto fertilizado para Análisis proximal

Se tomó muestras al azar de cada tratamiento con su respectiva repetición, clasificándolo en fundas ziploc rotuladas para posteriormente llevarlo al laboratorio e iniciar el análisis proximal en el laboratorio de bromatología y nutrición animal perteneciente a la ESPOCH.

2.8 Metodología de Evaluación

2.8.1 Altura de la planta

Consiste en la medición de la planta, desde la superficie del suelo, hasta la media terminal de la hoja más alta, midiéndose al azar 10 plantas y su promedio se expresa en cm.

2.8.2 Cobertura basal (%)

Se determina por medio del método de la “línea de Camfield”, bajo el siguiente procedimiento; se midió el área ocupada por la planta en el suelo, se sumó el total de las plantas presentes en el transepto y por relación se obtiene el porcentaje de cobertura basal (Camfield,1941; citado por Chugñay, 2014, p. 61).

$$\% \text{ CB} = \frac{\text{Suma de la Cobertura basal total interceptada}}{\text{Longitud total de línea}} * 100$$

2.8.3 Cobertura aérea (%)

Se determina por medio del método de la “línea de Camfield”, bajo el siguiente procedimiento; se midió el área ubicando la cinta con relación a la parte media de la planta (Camfield,1941; citado por Chugñay, 2014, p. 61).

$$\% \text{ CA} = \frac{\text{Suma de la Cobertura aérea total interceptada}}{\text{Longitud total de línea}} * 100$$

2.8.4 Producción de forraje verde y en materia seca (Tn/Ha)

Se evalúa aplicando el método del cuadrante, se corta una muestra de cada parcela, en 1 m² con lanzamientos al azar, a una altura de 5 cm, el peso obtenido se relaciona con el 100% de parcela, y posteriormente se establecerá la producción en Tn/Ha. La producción de materia seca del pasto se obtiene determinando el porcentaje de materia seca del pasto (Chugñay, 2014, p. 61).

2.8.5 Análisis proximal (%)

2.8.5.1 Humedad

Este método se basa en la volatilización del agua a causa del calor, hasta que se haya eliminado alrededor de un 90 % de agua aplicando para ello una temperatura de 65 grados centígrados (ESPOCH, 2021).

$$\% \text{ MATERIA SECA} = \frac{(\text{Peso de la funda} + \text{Muestra Seca}) - (\text{Peso de la funda sola})}{(\text{Peso de la funda} + \text{Muestra fresca}) - (\text{Peso de la funda sola})} \times 100$$

$$\% \text{ HUMEDAD} = 100 - \% \text{ MATERIA SECA}$$

2.8.5.2 Grasa

El hexano se evapora y se condensa continuamente y al pasar a través de la muestra extrae materiales solubles en el solvente orgánico. El extracto se recoge en un beaker y cuando el proceso se completa el hexano se destila y se recolecta en otro recipiente, y la grasa que queda en el beaker se seca y se pesa (ESPOCH, 2021).

$$\% \text{ E. E.} = \frac{(\text{Peso beaker} + \text{E. E.}) - (\text{Peso beaker solo})}{(\text{Peso papel} + \text{muestra}) - (\text{Peso papel solo})} \times 100$$

2.8.5.3 Ceniza

La muestra se incinera a 550 °C, para quemar todo el material orgánico presente en la muestra. El material inorgánico que no se quema a esta temperatura se denomina cenizas (ESPOCH, 2021).

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{(\text{PC} + \text{C}) - (\text{PC solo})}{(\text{PC} + \text{M}) - (\text{PC solo})} \times 100$$

2.8.5.4 Proteína Cruda

La determinación de proteína bruta se realizó mediante el método Kjeldahl y este consta de tres etapas: digestión, destilación y titulación (ESPOCH, 2021).

$$\% \text{ P. B} = \frac{\text{HCl 0.1 N estandarizado} \times 0.014 \times 6.25 \times \text{ml. HCl 0.1 Gastados}}{(\text{peso papel} + \text{muestra}) - (\text{peso papel})} \times 100$$

2.8.5.5 Fibra Cruda

La muestra problema se digiere primero con una solución de ácido diluido luego con una solución de base diluida. Los residuos orgánicos restantes se recogen en un crisol de filtración y se lavan con un solvente orgánico para eliminar el E.E. La pérdida de peso y después de quemar la muestra se denomina fibra cruda (ESPOCH, 2021).

$$\% \text{ F. C} = \frac{W \text{ crisol con muestra digerida} - W \text{ del crisol con cenizas}}{W \text{ papel con muestra} - W \text{ del papel solo}} \times 100$$

2.8.5.6 Extracto Libre de Nitrógeno

Están constituidos principalmente por carbohidratos digeribles, así como también vitaminas y demás compuestos orgánicos solubles no nitrogenados; debido a que se obtiene como la resultante de restar a 100 los porcentos calculados para cada nutriente. (FAO, 1993)

$$\text{ELN} = 100\% - (\% \text{ humedad} + \% \text{ proteína} + \% \text{ Extracto Etéreo} + \% \text{ fibra} + \% \text{ Ceniza}).$$

2.8.6 Análisis de beneficio costo

El parámetro económico se evaluó a través del indicador beneficio costo en el cual se relaciona los ingresos totales de los egresos.

$$\text{B/C} = \frac{\text{Ingresos Totales}(\$)}{\text{Egresos Totales}(\$)}$$

CAPITULO III

3 MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 Composición Botánica de la Mezcla forrajera (%).

3.1.1 Gramíneas (%)

Al evaluar la mezcla forrajera en la variable composición botánica de las gramíneas, no se presentó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), sin embargo, numéricamente, el mejor porcentaje de gramíneas se obtuvo aplicando Biól (T3) con 32.25 %, y el tratamiento menos eficiente fue utilizando té de estiércol (T2) el cual reportó un porcentaje de gramíneas del 28.30 % (tabla 1-3; gráfico 1-3).

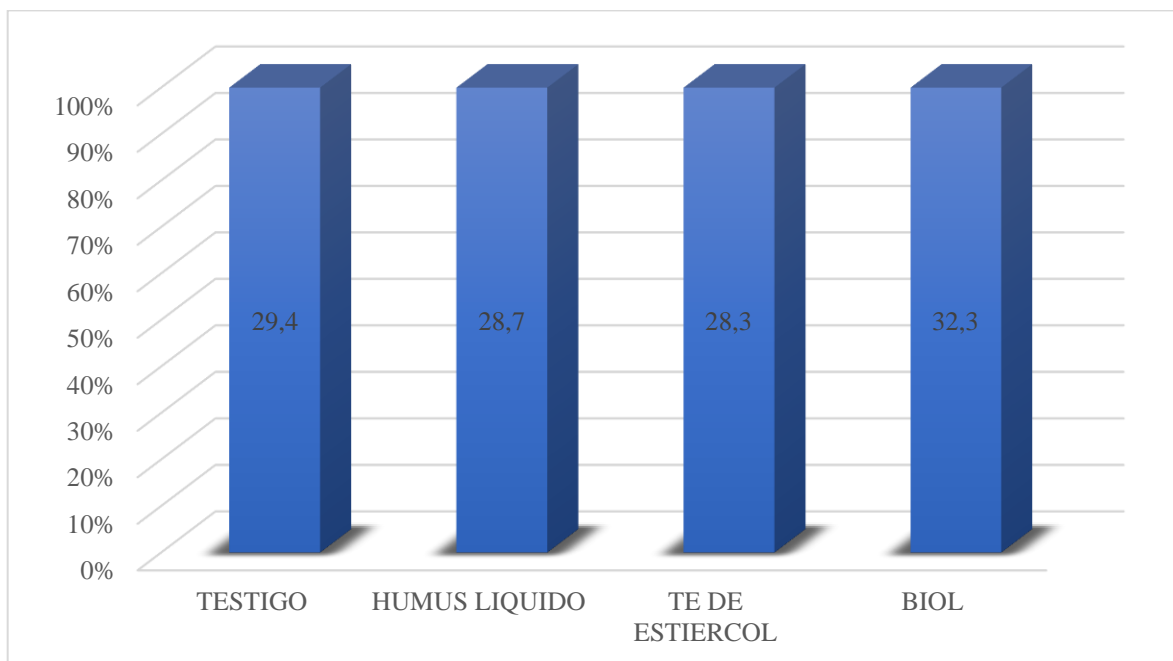


Gráfico 1-3. Composición Botánica de Gramíneas (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

(Gutiérrez, 2018, p. 127), reportó que, para que una mezcla forrajera sea balanceada la composición botánica ideal debe tener un porcentaje de gramíneas del 70-75%, mientras que, la composición botánica que se trabajó en la Estación Experimental Tunshi, fue del 40%.

Tabla 1-3: Composición botánica de la mezcla forrajera

VARIABLE	TRATAMIENTOS				E. E	Prob.	Sig.
	Testigo (T0)	Humus Líquido (T1)	Té de estiércol (T2)	Biól (T3)			
Gramíneas (%)	29,45 a	28,65 a	28,30 a	32,25 a	0,99	0,0744	n. s
Leguminosas (%)	64,68 ab	66,58 a	66,68 a	61,95 b	0,89	0,0141	*
Malezas (%)	5,93 a	4,75 a	5,03 a	5,80 a	0,40	0,1718	n. s

Prob. > 0,05, no existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,05, existen diferencias significativas; Prob. ≤ 0,01, existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021

3.1.2 Leguminosas (%)

Al evaluar la mezcla forrajera en la variable composición botánica de leguminosas, se presentó diferencias estadísticas ($P < 0,05$), en el cual el mejor porcentaje de fabáceas se obtuvo en el Té de Estiércol (T2) con 66.68 %, con valores intermedios en los tratamientos testigo (T0), Humus Líquido (T1) con medias de 64.68 y 66.58 % respectivamente, siendo el menor valor utilizando Biól (T3) el cual reportó un porcentaje del 61.95% (gráfico 2-3).

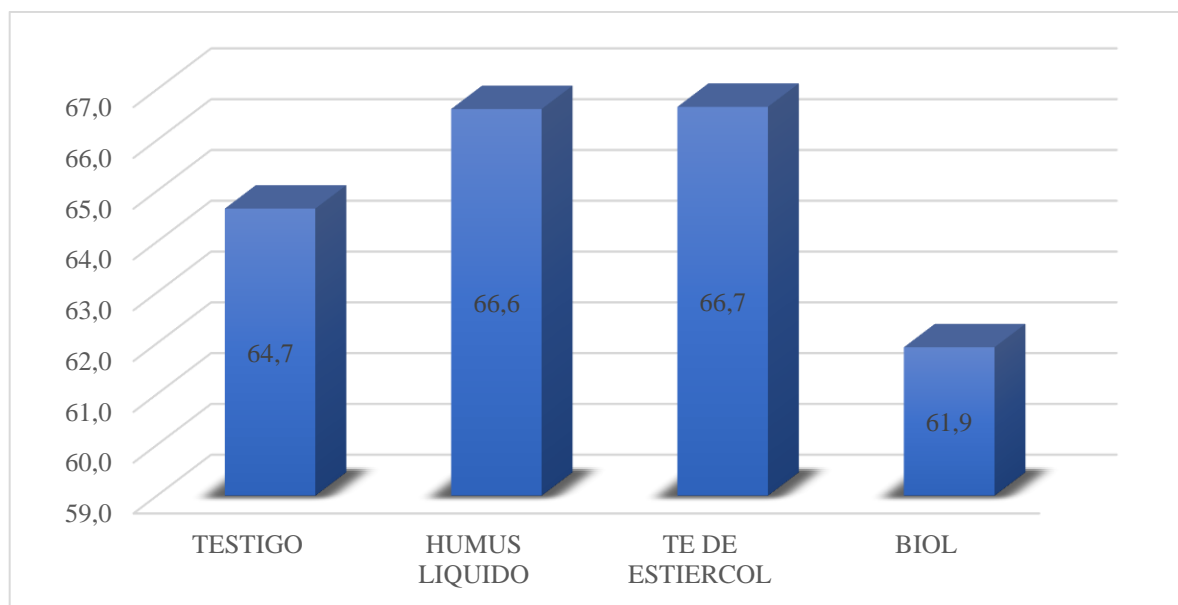


Gráfico 2-3. Composición Botánica de Leguminosas (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

(Gutiérrez, 2018, p. 127), mencionó que, para que una mezcla forrajera sea balanceada la composición botánica ideal debe tener un porcentaje de leguminosas del 25-30%, mientras que la composición botánica que se trabajó en la Estación Experimental Tunshi fue del 60% en el caso de leguminosas, la razón por la que se maneja un mayor porcentaje se debió a dos factores : la primera al aporte nutritivo, ya que brinda un mayor porcentaje de proteína y ayuda a equilibrar a la mezcla forrajera, otro factor importante que influye es la parte física ya que debido al clima, existen 3 meses de sequía y el agua de riego no es suficiente provocando un estrés hídrico, por lo cual las raíces de la alfalfa son más profundas, obteniendo mayor humedad y soportando sequías.

3.1.3 Malezas (%)

Al evaluar la mezcla forrajera en la variable malezas, no se presentó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), el mayor porcentaje de malezas se obtuvo en el tratamiento testigo (T0) con 5.93 % y el menor porcentaje fue aplicando Humus Líquido (T1) con 4.75 % (gráfico 3-3) (Gutiérrez, 2018, p. 127), menciona que uno de los principales problemas de los sistemas de producción ganadera lo constituyen las malezas, y estas se consideran tolerables del 2-5% en la sierra.

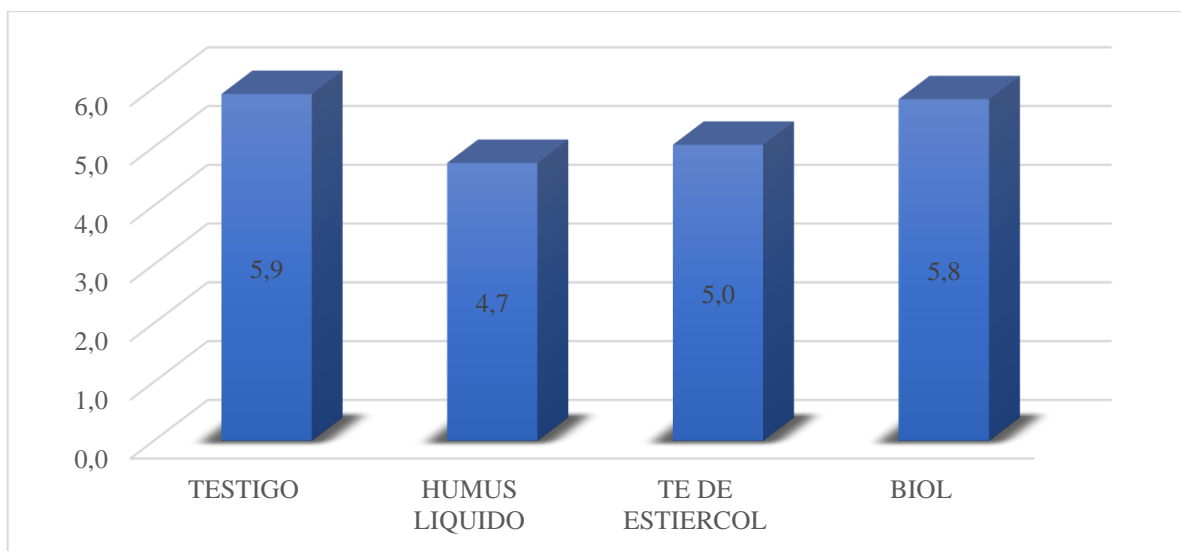


Gráfico 3-3. Composición Botánica de Malezas (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

3.2 Análisis Bromatológico de la mezcla forrajera con la aplicación de diferentes tipos de fertilizantes foliares orgánicos

3.2.1 Humedad (%)

El contenido de humedad de la mezcla forrajera tras la aplicación de diferentes fertilizantes foliares orgánicos presentó los siguientes resultados; Humus Líquido (T1) 76,85 %, Té de Estiércol (T2) 77,48 %, Biól (T3) 77,85% y el Testigo (T0) 77.03%, de esta manera se evidencio que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos (gráfico 4-3).

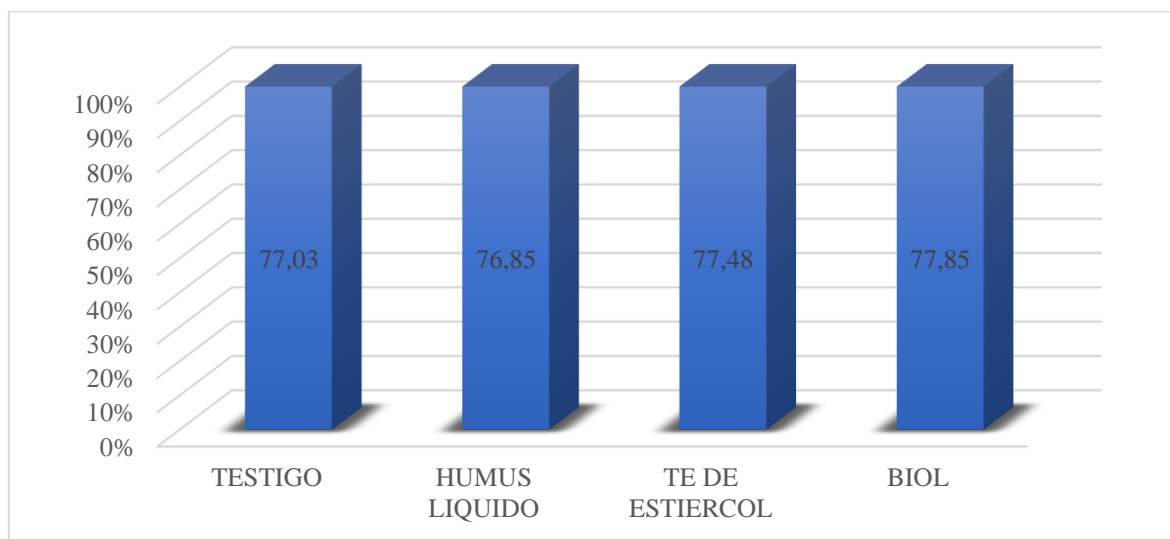


Gráfico 4-3. Contenido de humedad (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

Al contrastar los datos de esta investigación con (Guevara, 2011, p. 70), se reportó que los porcentajes de humedad de la mezcla forrajera de alfalfa + pasto avena, con el uso del humus líquido como fertilizante foliar incremento el porcentaje de humedad en 80.1%, siendo superior a el presente estudio, por lo cual, (Lemache, 2015, p. 91), mencionó que el contenido de humedad se debió a la edad de corte, ya que un pasto a mayor edad, menor será su contenido de humedad.

3.2.2 Grasa Cruda (%)

El porcentaje de extracto etéreo o grasa obtenido al haber aplicado tres diferentes tipos de fertilizantes foliares orgánicos presentaron los siguientes resultados; el Humus Líquido (T1) con 5.66 %, el Té de Estiércol (T2) con 4.94 %, Biól (T3) con 1.79 % y un Testigo(T0) con 1.61%, se determinó que existieron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), en donde el Humus Líquido contiene un mayor porcentaje de extracto etéreo con 5.66 %, en comparación con el tratamiento testigo que obtuvo un porcentaje de extracto etéreo con un 1.61% (tabla 2-3; gráfico 5-3).

Tabla 2-3: Análisis Bromatológico de la Mezcla Forrajera con la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos en la Estación Experimental Tunshi.

VARIABLE	TRATAMIENTOS				E. E	Prob.	Sig.
	Testigo(T0)	Humus Líquido(T1)	Té de estiércol(T2)	Biól (T3)			
Humedad (%)	77,03 a	76,85 a	77,48 a	77,85 a	0,51	0,5289	n. s
Grasa (%)	1,61 b	5,66 a	4,94 ab	1,79 b	0,77	0,0083	*
Cenizas (%)	11,41 a	14,03 a	12,04 a	11,82 a	0,71	0,1077	n. s
Fibra (%)	23,88 a	23,52 a	26,22 a	24,19 a	1,05	0,327	n. s
PB (%)	18,14 c	23,29 a	24,30 a	20,34 b	0,48	<0,0001	**
ELN (%)	44,96 a	33,50 b	32,50 b	41,87 a	0,51	0,0012	*

T1 (Humus Líquido); T2 (Té de estiércol); T3 (Biól).

Prob. > 0,05, no existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,05, existen diferencias significativas; Prob. ≤ 0,01, existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras diferentes difieren significativamente de acuerdo con Tukey (P<0,05)

E.E. Error Estándar

Prob. Probabilidad

Sig. Significancia.

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021

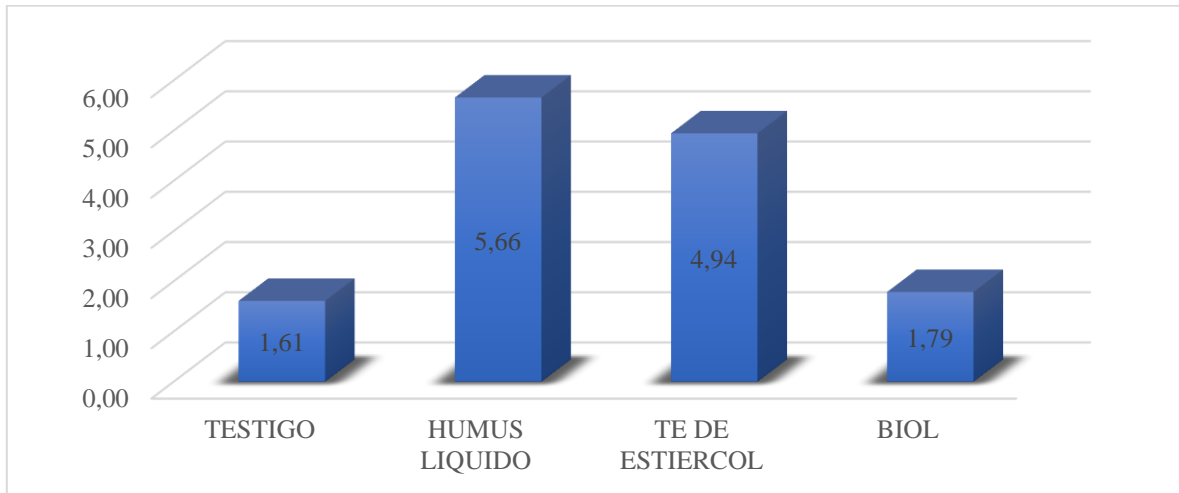


Gráfico 5-3. Contenido de Grasa (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

(Guevara, 2011, p. 70), reportó que el humus líquido más microelementos aplicados en una mezcla forrajera de alfalfa + pasto avena obtuvo un mayor porcentaje con 2.76% de extracto etéreo, obteniéndose los mejores resultados en la presente investigación con 5.66 %, en ambos casos con el uso de humus líquido, esto se debió a que las especies vegetales no disponen de mucha energía que se acumule en forma de grasa.

3.2.3 Cenizas (%)

El porcentaje de cenizas obtenido al haber aplicado tres diferentes tipos de fertilizantes foliares orgánicos presentaron los siguientes resultados; el Humus Líquido (T1) con 14.03%, Té de Estiércol (T2) con 12.04 %, Biól (T3) con 11.82% y el Testigo (T0) con 11.41%, observando que no se encontró diferencias significativas, sin embargo, numéricamente se aprecia que el Humus Líquido presenta un mayor porcentaje con 14.03% y menor porcentaje el Testigo con 11.41 % (gráfico 6-3).

(Guevara, 2011, p. 70), reportó que el porcentaje de ceniza, aplicando Biól y Té de Estiércol más microelementos, incrementó los valores con 11.43 y 11.32 % respectivamente, sin embargo, con el humus líquido más microelementos este disminuyó con 11.27 %, al comparar con la presente investigación los valores son inferiores, siendo el mayor aplicando humus líquido con 14.03 %, esto se debió a que no hubo una fertilización química cercana.

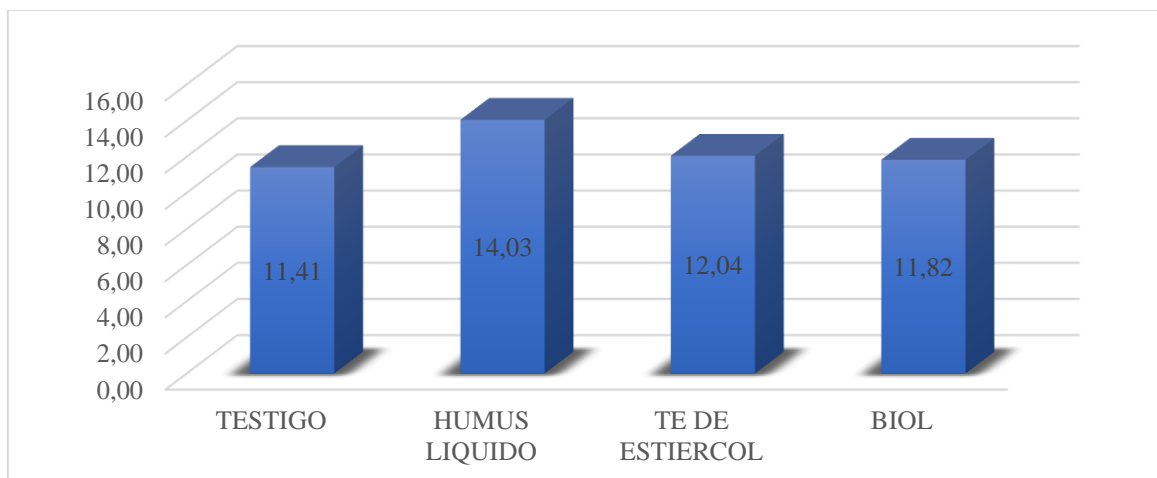


Gráfico 6-1. Contenido de Ceniza (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

Esto es sustentado por (Lemache, 2015, p. 95), quien manifiesta el abono líquido añade una buena cantidad de nutrientes al terreno, sobre todo, minerales, los cuales absorben las plantas, por lo que las respuestas de los análisis proximales denotan esta capacidad.

3.2.4 Fibra Cruda (%)

Los valores registrados tras la aplicación de diferentes biofertilizantes fueron; el Humus Líquido (T1) con 23.52 %, Té de Estiércol (T2) con 26.22 %, Biól (T3) con 24.19 % y el Testigo (T0) con 23.88 %, donde no hubo diferencias significativas, sin embargo, numéricamente se aprecia que el mayor contenido de fibra se encontró en el Té de Estiércol con 26.22% (gráfico 7-3).

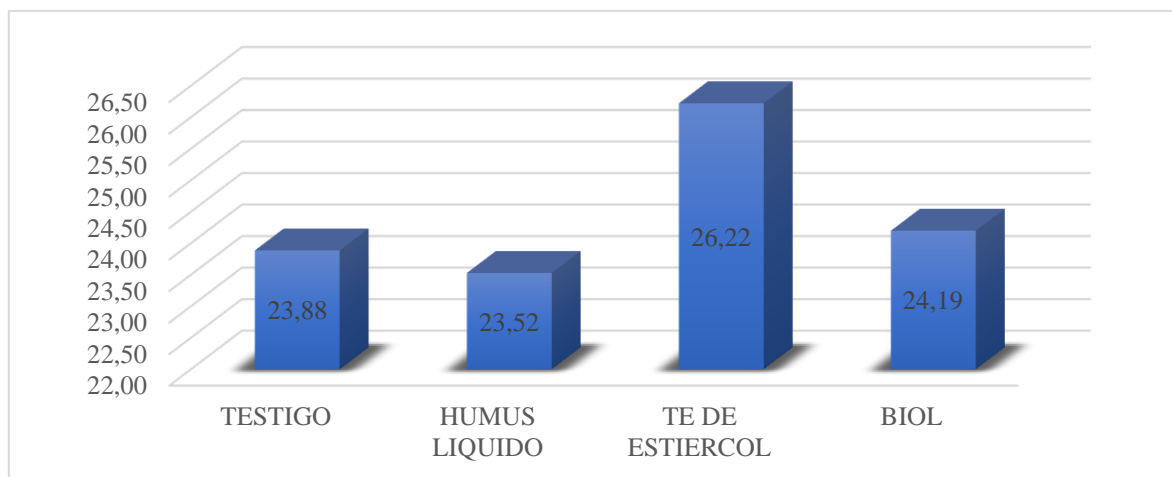


Gráfico 7-3. Contenido de Fibra (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

(Lemache, 2015, p. 93), reportó que los contenidos de fibra del forraje de alfalfa fueron de 25.90% el mismo que fue sometido a la fertilización con el Té de Estiércol bovino, el cual representa un valor inferior a los reportados en esta investigación, estos resultados se debieron principalmente al estado fenológico en el que se cosechó, puesto que mientras más maduro se corta el pasto, mayor es el contenido de fibra por la lignificación de las paredes celulares.

3.2.5 Proteína Cruda (%)

El contenido de proteína de la mezcla al aplicar diferentes biofertilizantes foliares reportó los siguientes resultados; el humus líquido (T1) con 23.29%, te de estiércol (T2) con 24.30%. Biól (T3) con 20.34 % y el testigo (T0) con 18.14 %, que al comparar entre si mostraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), siendo el mayor el té de estiércol con 24,30 %, seguido del humus líquido con 23.29% siendo estos dos resultados los mejores (gráfico 8-3).

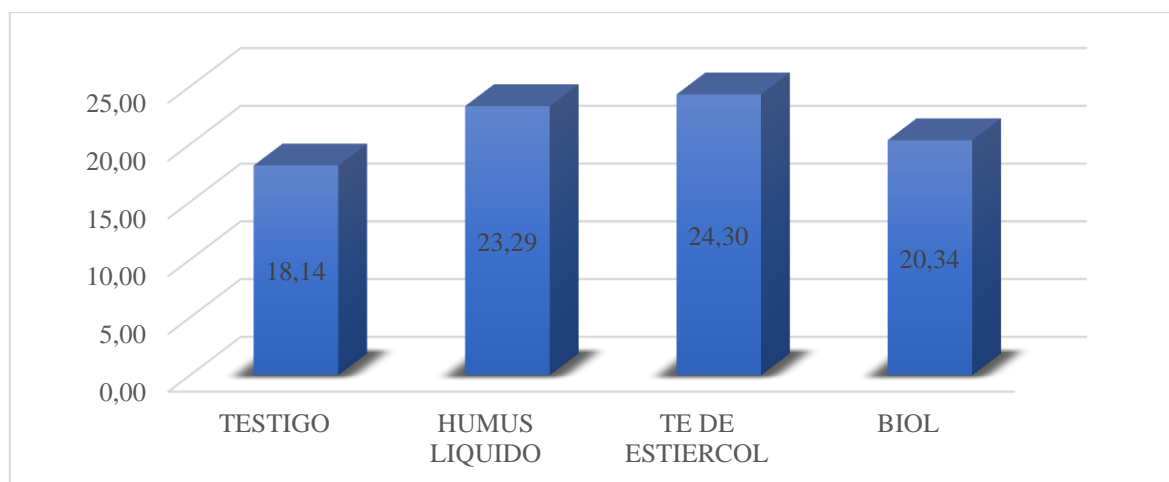


Gráfico 8-3. Contenido de Proteína Bruta (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

(Guevara, 2011, p. 70), indicó que al fertilizar con biól y te de estiércol en una mezcla forrajera de *Medicago sativa* y *Arrhenatherum elatius* se encontró una disminución en el contenido de proteína cruda, obteniendo un mayor porcentaje con la aplicación de humus líquido con 13.1%. Mientras que, (Mendez, 2014, p. 90), mencionó que en el contenido de proteína de una mezcla forrajera de Rye Grass, Alfalfa y Trébol blanco con la aplicación de humus líquido fue de 21.83%, siendo superior el contenido de proteína en la presente investigación con un valor de 24.30% utilizando té de estiércol T2 y 23.29% aplicando Humus líquido T1, esto se debió principalmente a la composición botánica

de la mezcla forrajera que está compuesta por Alfalfa, Ray Grass, Pasto Azul Y Trébol Blanco, ya que la alfalfa es la especie que predomina en la mezcla y este aporta un gran contenido de proteína a la misma.

3.2.6 Extracto Libre de Nitrógeno (%)

Los valores reportados del Extracto libre de nitrógeno registraron los siguientes resultados; el Humus Líquido (T1) con 33.50 %, Té de Estiércol (T2) con 32.50 %. Biól (T3) con 41.87% y el Testigo (T0) con 44.96 %, donde se mostraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), siendo mayor el testigo con 44.96%, y menores el humus líquido con 33.50% seguido del té de estiércol con 32.50% (gráfico 9-3), mientras que (Mendez, 2014, p. 91), reportó mediante la aplicación de diferentes niveles de humus en una mezcla forrajera, los siguientes resultados ; T0, T1, T2, T3 y T4 con 35.99, 37.58, 35.66, 40.54 y 41.19 % respectivamente, mostrando valores similares a la presente investigación.

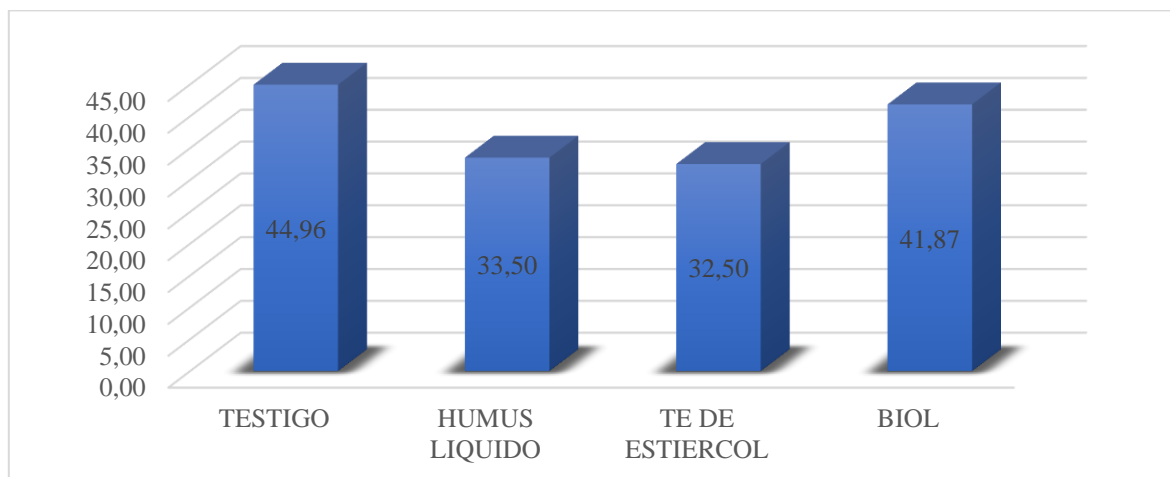


Gráfico 9-3. Contenido de Extracto libre de Nitrógeno (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021

Al comparar los datos obtenidos con (Sambache, 2018, p. 69), mencionó que el extracto libre de nitrógeno está constituido principalmente por los carbohidratos solubles, así como también vitaminas y otros compuestos orgánicos solubles no nitrogenados; los cuales están inversamente relacionados con la cantidad de fibra presente en los forrajes, dado que a medida que esta aumenta, los carbohidratos solubles irán en descenso e influirá en la digestibilidad de los forrajes.

3.3 Respuesta Fenológica

3.3.1 Altura de la planta de Gramíneas (cm)

Al analizar la variable altura de una mezcla forrajera (gramíneas), por efecto de la aplicación de diferentes fertilizantes foliares, se obtuvo diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), en donde el Humus Líquido (T1) mostró una altura de 83.75 cm, Té de Estiércol (T2) 53.75 cm, Biól (T3) 54.75 cm y un Tratamiento Testigo (T0) con 55.75 cm, siendo mayor el T1 al aplicar Humus Líquido con una media de 83.75 cm y el menor el T2 de Té de Estiércol con 53.75 cm (tabla 3-3; gráfico 10-3).

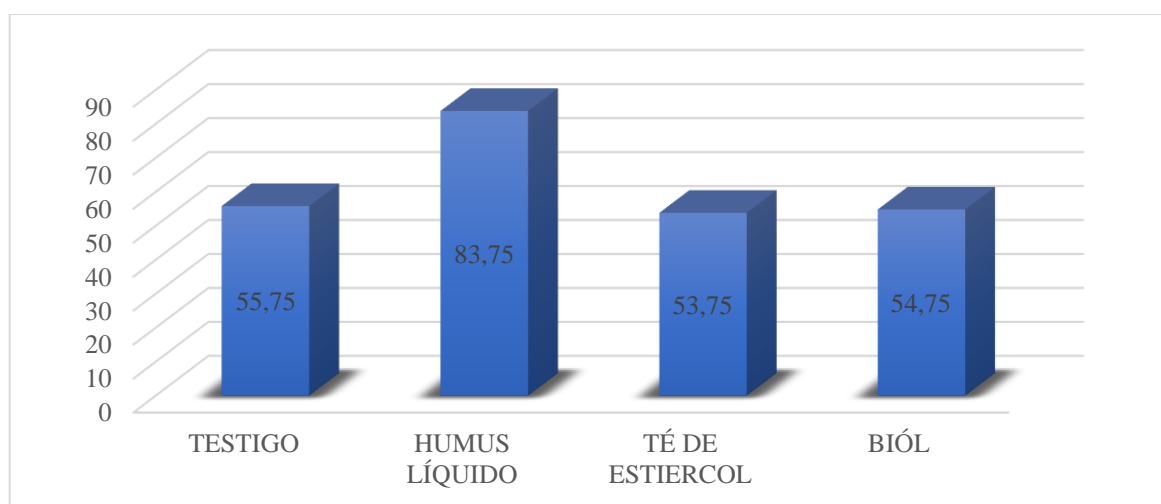


Gráfico 10-3. Altura de Gramíneas (cm)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

(Chugñay, 2014, p. 67), indicó que por efecto de la aplicación de fertilizantes orgánicos en *Lolium perenne*, alcanzó una altura de 84,75 cm, tras la aplicación de humus, mientras que al utilizarse el té de estiércol y el tratamiento testigo las alturas presentadas fueron de 60,00 cm en ambos casos, alcanzando los mejores resultados con la aplicación de humus líquido en las diferentes investigaciones mencionadas, según (Narváez, 2003, p. 55), esto se debió a que el humus de lombriz produce hormonas como el indol acético y el ácido giberélico, los cuales estimulan el crecimiento y las funciones vitales de la planta.

Tabla 3-3: Respuesta fenológica de mezcla forrajera con la aplicación de fertilizantes foliares.

VARIABLES	TRATAMIENTOS				E. E	Prob.	Sig.	
	Testigo (T0)	Humus Líquido (T1)	Té de estiércol (T2)	Biól (T3)				
Altura de la planta (cm)	Gramíneas	55,75 b	83,75 a	53,75 b	54,75 b	3,39	0,0004	**
	Leguminosas	57,25 a	81,25 a	69,00 a	69,00 a	7,13	0,2023	n. s
	Malezas	22,00 a	22,50 a	22,75 a	23,50 a	0,74	0,5654	n. s
Cobertura aérea (%)	Mezcla	70,00 ab	82,00 a	61,00 bc	54,00 b	2,72	0,0003	**
Cobertura basal (%)	Mezcla	33,00 b	45,00 a	40,00 ab	41,00 a	1,62	0,0037	*
PDN de forraje verde (Tn/Ha)	Gramíneas	3,98 a	4,80 a	4,69 a	4,82 a	0,20	0,0502	n. s
	Leguminosas	7,12 b	9,31 a	7,32 b	7,07 b	0,14	<0,0001	**
	Malezas	0,85 b	0,91 b	1,07 ab	1,25 a	0,07	0,0084	*
	Mezcla	11,95 b	15,01 a	13,07 b	13,14 b	0,29	0,0003	**
PDN de materia seca (Tn/Ha)	Mezcla	2,75 b	3,48 a	2,94 b	2,92 b	0,07	0,0001	**

T1 (Humus Líquido); T2 (Té de estiércol); T3 (Biól).

Prob. > 0,05, no existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,05, existen diferencias significativas; Prob. ≤ 0,01, existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras diferentes difieren significativamente de acuerdo con Tukey (P<0,05)

E.E. Error Estándar

Prob. Probabilidad

Sig. Significancia.

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

3.3.2 Altura de la planta de Leguminosas (cm)

Al analizar la variable altura de una mezcla forrajera conformada por leguminosas, por efecto de la aplicación de diferentes fertilizantes foliares, no se presentó diferencias estadísticas ($P>0,05$), sin embargo, numéricamente, el mejor tratamiento fue el T1 aplicando humus líquido con una media de 81.25 cm y el menor valor se obtuvo con el tratamiento testigo T0 con 57.25 cm (gráfico 11-3).

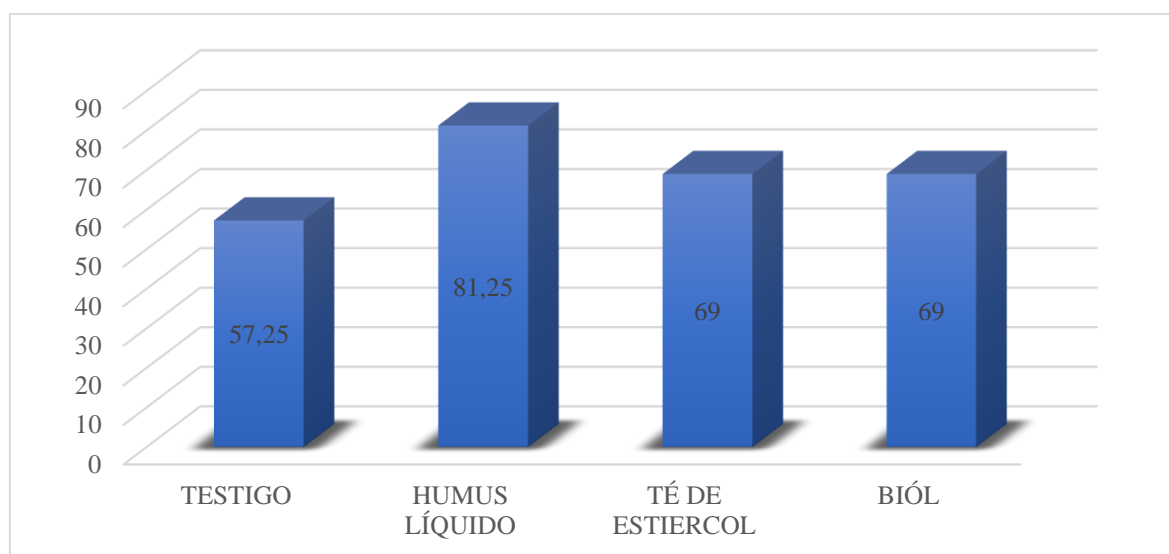


Gráfico 11-3. Altura de Leguminosas (cm)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

(Chugñay, 2014, p. 62), determinó que por efecto de la aplicación de varios fertilizantes orgánicos en la alfalfa, se presentaron las mayores alturas con valores de 68,75 cm para el caso del compost, seguidos por los tratamientos que utilizaron humus y vermicompost que alcanzaron 62,00 y 63,00 cm de altura, mientras que las plantas que no recibieron el abono orgánico fueron las de menor tamaño, con 44,75 cm de altura, mientras que, en la presente investigación la mayor altura fue con la utilización de humus líquido con 81.25 cm, el cual fue mejor con respecto a las investigaciones antes mencionadas donde se utilizó humus, según (Guevara, 2009, p. 55), esto se debió a que los abonos orgánicos utilizados poseen ventajas de una mejor movilización de nutrientes y permiten una rápida recuperación foliar residual que se ve traducido en una mayor altura del forraje.

3.3.3 Altura de Malezas(cm)

Al analizar la variable altura de malezas se identificó las siguientes especies; kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y lengua de vaca (*Rumex crispus*), que aparecieron en el cultivo de Alfalfa, Ray Grass, Pasto Azul y Trébol Blanco, donde se evidencio que al aplicar diferentes fertilizantes foliares no existieron diferencias estadísticas ($P>0,05$), sin embargo, si se presentaron diferencias numéricas, siendo mayor el tratamiento T3 de Biól con una media de 23.50 cm y el menor tratamiento T0 o testigo con 22.00 cm (gráfico 12-3).

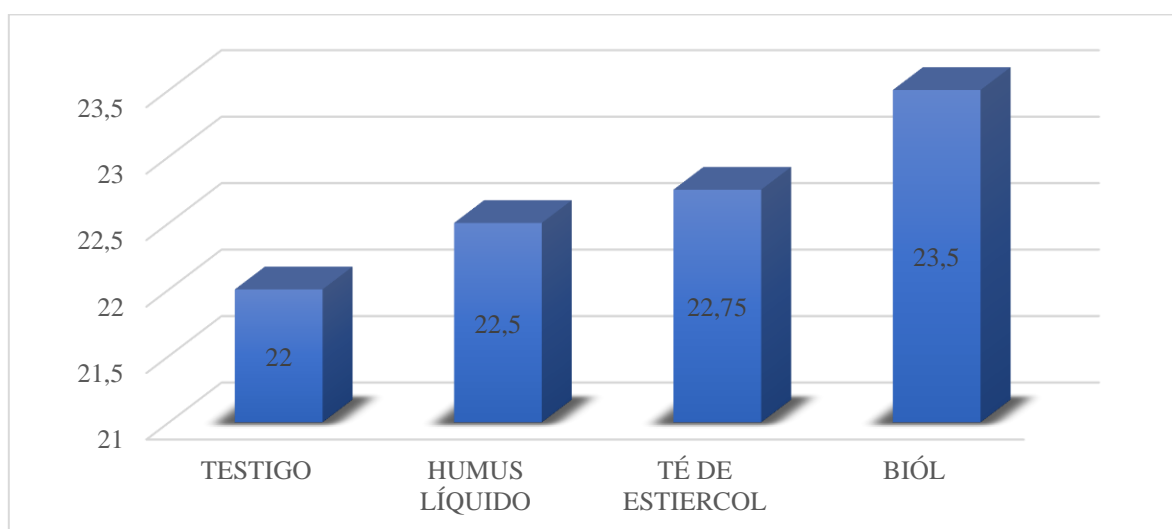


Gráfico 12-3. Altura de Malezas(cm)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

3.3.4 Cobertura aérea de la mezcla forrajera (%)

Al evaluar el porcentaje de cobertura aérea se reportó diferencias significativas ($P<0,05$), por efecto de la aplicación de diferentes fertilizantes foliares en la mezcla forrajera, en donde el Humus Líquido (T1) mostro una cobertura con 82.00 %, Té de estiércol (T2) con 61.00 %, Biól (T3) con 54.00 % y el testigo (T0) con 70.00 %, logrando la mayor cobertura aérea en las plantas que se aplicaron humus líquido (T1) con 82.00 %, y la menor cobertura aérea fue utilizando Biól con 54.00% (gráfico 13-3).

(Chugñay, 2014, p. 71), reportó que en una mezcla forrajera de alfalfa más Ray Grass, con la aplicación de diferentes tipos de abonos orgánicos, encontró una repuesta superior con el empleo de vermicompost y té de estiércol con una cobertura basal de 81,38 y 79,77 % respectivamente, reduciéndose al 67,99 % con el empleo del compost y al 66,83 % con el uso de humus, los resultados

reportados en esta investigación se mostraron superiores, esto se debió al tiempo del pasto ya que al avanzar la edad de defoliación la parte aérea del pasto se reduce.

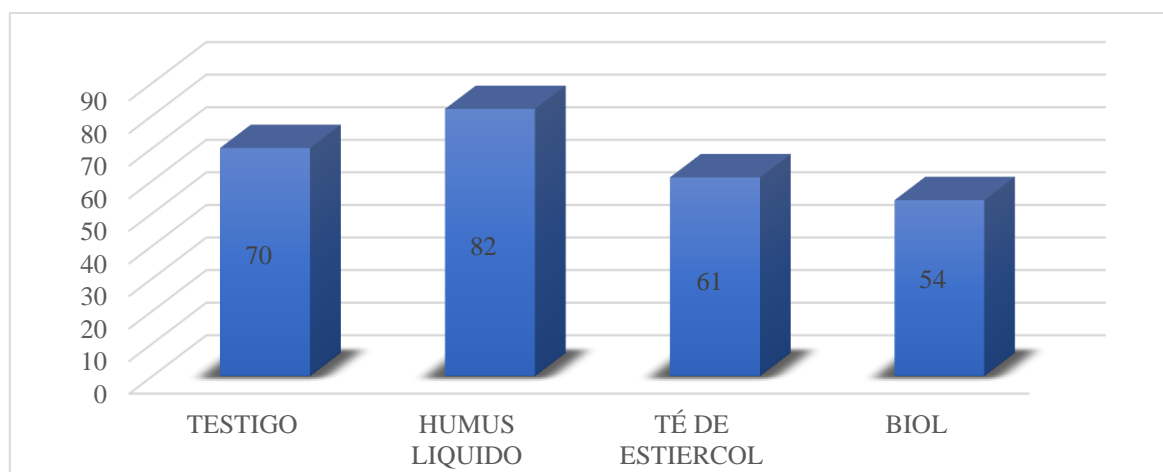


Gráfico 13-3. Cobertura Aérea (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021

3.3.5 Cobertura basal de la mezcla (%)

Al evaluar el porcentaje de cobertura basal se obtuvo diferencias significativas ($P < 0,05$), por efecto de la aplicación de diferentes fertilizantes foliares en una mezcla forrajera, reportando los siguientes datos; el Humus Líquido (T1) con 82.00 %, Té de estiércol (T2) con 61.00 %, Biól (T3) con 54.00 % y el testigo (T0) con 70.00 %, logrando una mayor cobertura basal utilizando Humus Líquido (T1) con 82.00 %, y el menor valor fue el Biól con 54.00 % (gráfico 14-3).

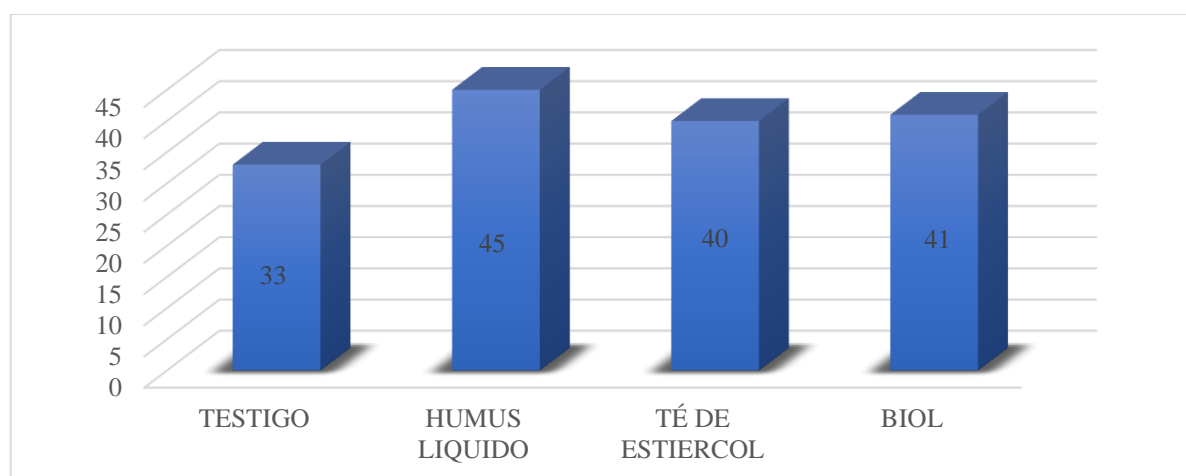


Gráfico 14-3. Cobertura Basal (%)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

(Chugñay, 2014, p. 71), mencionó que las coberturas basales de la mezcla forrajera de alfalfa más Ray Grass, con la aplicación de diferentes tipos de abonos orgánicos, se encontró una repuesta superior con el empleo de vermicompost y té de estiércol con una cobertura basal de 37,76 y 32.22 % respectivamente, mientras que con los otros abonos orgánicos variaron entre 21.65 % de humus y 25.99 % de compost, siendo los resultados de esta investigación inferiores debido al tipo de pasto o mezcla forrajera y a las condiciones medioambientales.

3.3.6 Producción de forraje verde de Gramíneas (Tn/Ha)

Las medias de la producción de forraje verde (FV), determinadas por efecto de la aplicación de diferentes tipos de fertilizantes orgánicos foliares en el caso de gramíneas, no presentaron diferencias estadísticas ($P>0,05$), sin embargo, numéricamente los mejores fueron al aplicar Biól (T3) y el Humus Líquido (T1) con 4.82 y 4.80 Tn/Ha respectivamente mientras que el menor fue el tratamiento control (T0) con 3.98 Tn/Ha (gráfico 15-3).

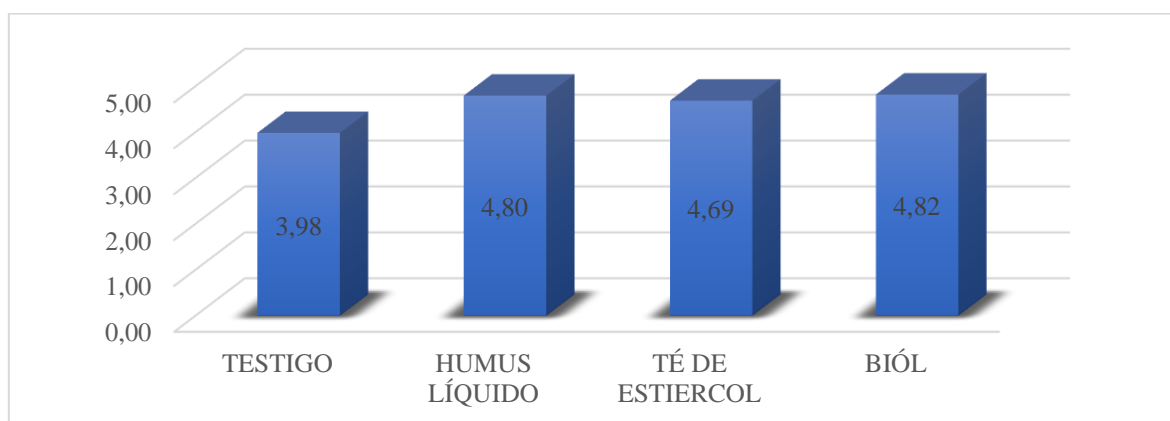


Gráfico 15-2. Producción de forraje verde de Gramíneas (Tn/Ha)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

3.3.7 Producción de forraje verde de Leguminosas (Tn/Ha)

Las medias de la producción de forraje verde (FV), determinadas por efecto de la aplicación de diferentes tipos de fertilizantes orgánicos foliares en el caso de las leguminosas, presentaron diferencias altamente significativas ($P<0,01$), siendo el mayor el Humus Líquido (T1) con 9.31 Tn/Ha y el menor fue el Biól (T3) con 7.07 Tn/Ha (gráfico 16-3).

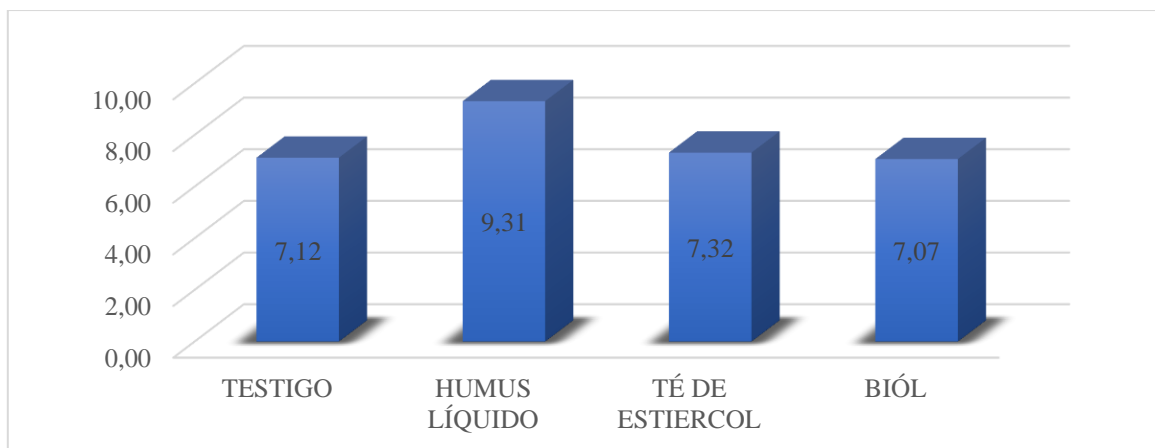


Gráfico 16-3. Producción de forraje verde de Leguminosas (Tn/Ha)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

3.3.8 Producción de forraje verde de Malezas (Tn/Ha)

Las medias de la producción de forraje verde (FV) en caso de malezas; kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y lengua de vaca (*Rumex crispus*), determinadas por efecto de la aplicación de diferentes tipos de fertilizantes orgánicos foliares, presentaron diferencias estadísticas ($P < 0,05$), en donde el mayor fue el Biól (T3) con 1.25 Tn/Ha y el menor fue el Testigo (T0) con 0.85 Tn/Ha (gráfico 17-3).

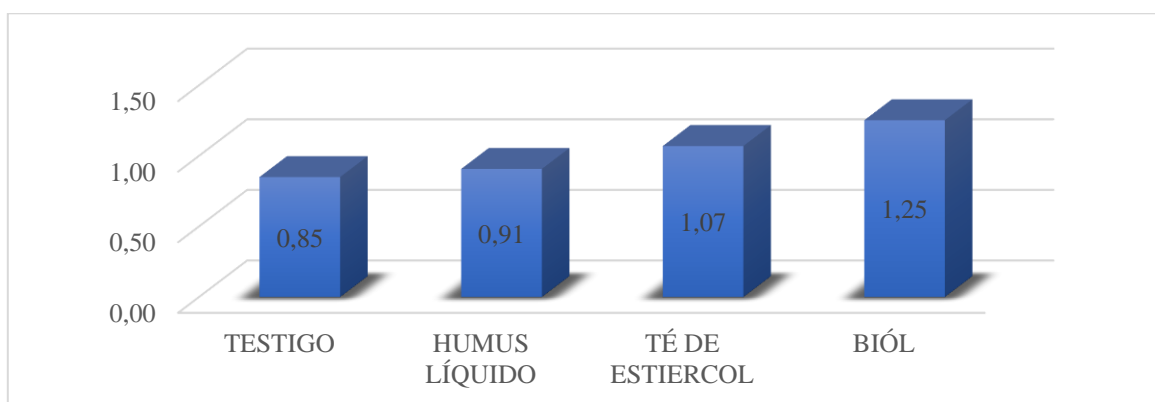


Gráfico 17-3. Producción de forraje verde de Malezas (Tn/Ha)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

3.3.9 Producción de forraje verde de la mezcla (Tn/Ha)

Las medias de la producción de forraje verde (FV), alcanzaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), en donde el Humus Líquido (T1) muestra un valor de 15.01 Tn/Ha, te de estiércol (T2)

13.07 Tn/Ha, Biól (T3) 13.14 Tn/Ha y un tratamiento testigo (T0) de 11.95 Tn/Ha, siendo el mejor tratamiento el Humus Líquido (T1) con 15.01 Tn/Ha (gráfico 18-3).

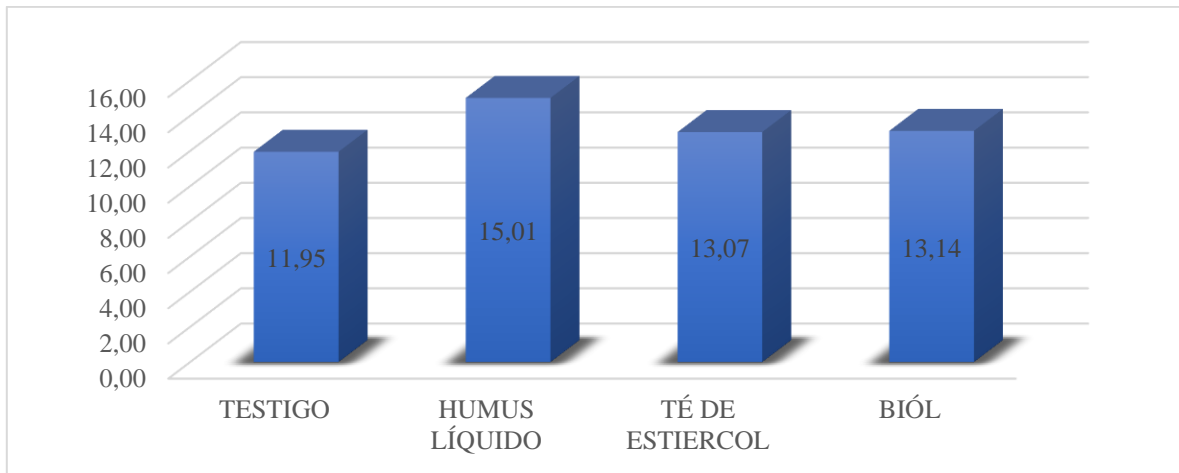


Gráfico 18-3. Producción de forraje verde de la Mezcla Forrajera (Tn/Ha)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

(Lara, 2016, p. 90), mencionó que los resultados obtenidos de la mezcla forrajera de Alfalfa, Ray Grass y Trébol Rojo, tras la aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica, obtuvo una mayor producción de forraje verde con 11,17 Tn/Ha/Corte utilizando Bokashy, en comparación con los otros tratamientos de Compost, Humus y testigo, donde se obtuvo menores producciones de 6,70, 5,72 y 5,32 Tn/Ha/Corte respectivamente. Mientras que, (Molina, 2010, p. 57), reportó que los resultados obtenidos de la mezcla forrajera de pasto azul más alfalfa, con la aplicación de diferentes abonos orgánicos, no mostro diferencias significativas, sin embargo, se obtuvo una mayor producción con el tratamiento control de 5.58 Tn/ Ha, al comparar con las investigaciones mencionadas, se evidencio que se obtuvo una mayor producción de forraje verde en este estudio con la aplicación de humus líquido de 15.01 Tn/Ha.

(Chugñay, 2014, p. 73), reportó que la mezcla forrajera de alfalfa y Ray Grass, con la aplicación de diferentes tipos de abonos orgánicos, alcanzó mejores respuestas al aplicar humus y té de estiércol con producciones de 17,81 y 17,89 Tn de FV/Ha/corte respectivamente, siendo el resultado de esta investigación inferior con una producción de 15.01 Tn/Ha, aplicando humus líquido. Esto se debió a diferentes factores tales como; la composición botánica de la mezcla forrajera, dosis de fertilización, el tipo de suelo y las condiciones medioambientales.

3.3.10 Producción de materia seca (Tn/Ha)

Las medias de la producción de materia seca (MS), determinadas por efecto de la aplicación de diferentes tipos de fertilizantes orgánicos foliares en una mezcla forrajera formado por Alfalfa, Ray Grass, Pasto Azul y Trébol Blanco, se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), alcanzando mejores producciones al utilizar humus líquido (T1) con un valor de 3.48 Tn/Ha, Té de estiércol (T2) 2.94 Tn/Ha, Biól (T3) 2.92 Tn/Ha y un tratamiento testigo (T0) con una producción de 2.75 Tn/Ha (gráfico 19-3).

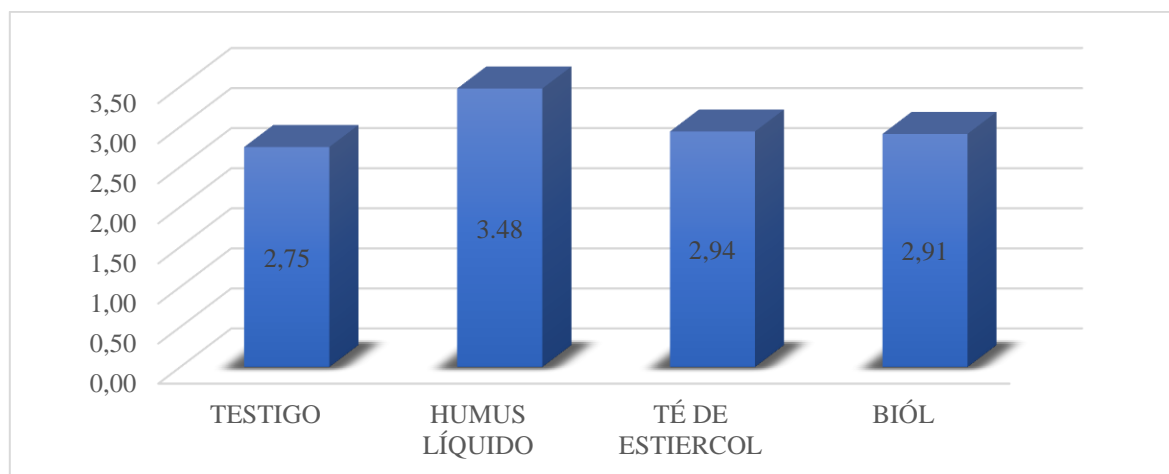


Gráfico 19-3. Producción de materia seca de la mezcla forrajera (Tn/Ha)

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

(Lara, 2016, p. 92), reportó que la mejor producción de MS de la mezcla forrajera se dio con la aplicación del Bokashy con 1,86 Tn/Ha/corte, en comparación con el Compost, Humus y el Testigo con 1,34, 1,18 y 1,09 Tn de materia seca por Ha/corte respectivamente. Mientras que, (Molina, 2010, p. 64), reportó que la mayor producción se registró en el tratamiento control con 1.57 Tn/Ha de MS, seguido del humus, vermicompost y casting con 1.54, 1.46 y 1.28 Tn/Ha de MS respectivamente, al comparar con las investigaciones mencionadas, se evidencio que se obtuvo una mayor producción de materia seca en la presente investigación con 3.48 Tn/Ha, aplicando humus líquido.

(Chugñay, 2014, pp. 76-77), reportó que la producción de forraje en materia seca (MS) de la mezcla forrajera de alfalfa y Ray Grass, registró los mejores resultados con la aplicación de compost y humus con 4.13 y 4.02 Tn/Ha/corte, siendo menor el tratamiento control con un valor de 2,95 Tn/Ha/corte. Al comparar los resultados, la presente investigación muestra datos inferiores con 3.48 Tn/Ha, pero en ambos casos se obtuvieron los mejores resultados con la aplicación de humus, la cual contiene elementos solubles N, P y K indispensables para cualquier cultivo agrícola.

3.4 Análisis económico

3.4.1 Beneficio Costo

Para analizar el beneficio costo de los tratamientos de la mezcla forrajera tras la aplicación de los diferentes fertilizantes foliares orgánicos, se tomó como base la producción de forraje verde de la mezcla más el aporte de proteína bruta, el Humus líquido T1 fue el que obtuvo el mejor resultado en cuanto a la producción con 15.01 Tn/Ha más la calidad nutricional de la proteína cruda con un 23.29 %, por lo cual el beneficio costo va a ser mayor con 1.31 USD, mientras que, el tratamiento testigo T0 obtuvo un menor porcentaje en cuanto a la producción de FV con 11.95 Tn/Ha y la proteína cruda con 18.14 %, por lo que el beneficio costo va a ser de 1.08 USD, como se ve en la tabla 4-3.

Tabla 4-3: Análisis económico de la utilización de diferentes fertilizantes foliares orgánicos en una mezcla forrajera de Alfalfa, Ray Grass, Pasto Azul y Trébol Blanco.

		Tratamientos			
		Testigo	Humus líquido	Té de estiércol	Biól
EGRESOS					
mano de obra	1	1440	1440	1440	1440
Humus líquido	2	0	1560,77	0	0
Té de estiércol	3	0	0	1382,58	0
Biól	4	0	0	0	1583,51
combustible	5	0	84	84	84
Alquiler de bomba	6	0	120	120	120
Uso del terreno	7	720	720	720	720
Riego	8	60	60	60	60
TOTAL, EGRESOS		2220	3984,77	3806,58	4007,51
Pnd FV (Tn/Ha/corte)		11,95	15,01	13,07	13,14
Días de prefloración		42	42	42	42
Numero de corte		8,69	8,69	8,69	8,69
PDN FV (Tn/Ha/año)		103,85	130,44	113,58	114,19
Venta de forraje	9	2388,58	5217,76	4543,38	4567,71
TOTAL, INGRESOS		2388,58	5217,76	4543,38	4567,71
B/C		1,08	1,31	1,19	1,14

Realizado por: Ramos Ramírez Yolanda, 2021.

CONCLUSIONES

La composición botánica de la mezcla forrajera manejada en la Estación Experimental Tunshi, estuvo conformada por con un porcentaje del 40% en el caso de gramíneas (poáceas), en leguminosas (fabáceas) con un porcentaje de 60%, y malezas del 2-5%.

Las mejores respuestas referentes al análisis bromatológico se alcanzaron con el tratamiento a base de Té de estiércol T2, con porcentajes de 77.48 % de humedad, 24.30% de proteína y 26.22% de fibra, esto a los 15 días de aplicación, en tanto que los mejores resultados del contenido de ceniza y grasa fue el tratamiento de Humus Líquido T1 con 14.03% y 5.66% respectivamente.

Los mejores resultados tras la aplicación de fertilizantes foliares, determinó las siguientes respuestas fenológicas; en cuanto a la altura de gramíneas el mejor fue utilizando Humus Líquido T1 con 83.75 cm , en altura de leguminosas el mayor fue el Humus Líquido T1 con 81.25cm, en altura de malezas fue el Biól T3 con 23.50 cm, en cobertura aérea el resultado más eficiente fue el Humus Líquido T1 con 82.00 % y en cobertura basal el mejor tratamiento fue aplicando Humus Líquido T1 con 45,00 %.

En el comportamiento productivo de la mezcla forrajera de Alfalfa, Ray Grass, Pasto Azul, Trébol Blanco, en cuando a la producción de forraje verde el mejor tratamiento fue el T1 con la aplicación de Humus liquido con 15.01 Tn/Ha, de igual manera la producción de materia seca el mayor porcentaje fue el T1 con al aplicar Humus Líquido con 3.48 Tn/Ha.

El mejor beneficio/costo reportado tras la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos en una mezcla forrajera, fue el T1 (Humus líquido) con 1.31 USD y con una producción de forraje del 15.01 Tn/Ha.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de la mezcla forrajera de Alfalfa, Ray Grass, Pasto Azul y Trébol Blanco con la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

Considerar el efecto de las condiciones climáticas en la que se desarrollan los pastos, ya que este factor influye directamente en la productividad de la mezcla forrajera conformada de Alfalfa, Ray Grass, Pasto Azul y Trébol Blanco.

Incentivar a pequeños productores a la aplicación de Té de Estiércol y Humus Líquido, ya que su costo de elaboración es bajo y además estos aporta un mayor contenido de proteína esencial para la alimentación de los animales.

Emplear Humus Líquido en las mezclas forrajeras, con el fin de obtener una mejor respuesta fenológica en cuanto a la altura de gramíneas, altura de leguminosas, cobertura aérea y basal.

Realizar investigaciones futuras con el uso de Humus Líquido y Té de Estiércol para observar si acelera o menora el tiempo de corte.

Promover a la aplicación de fertilizantes orgánicos ya que este representa una alternativa eficaz, económica y amigable con el medio ambiente, obteniendo mejores producciones de forraje verde y por ende mejores ingresos.

GLOSARIO

Bráctea: Hoja que nace del pedúnculo de las flores de ciertas plantas, y suele diferir de la hoja verdadera por la forma, la consistencia y el color (RAE, 2021).

Cespitosa: Se refiere a especies de gramíneas, o graminoides perennes, que amacollan mucho, formando matas o mechones, o que creciendo muy próximas, llegan a cubrir el terreno formando céspedes (INFOJARDIN, 2020).

Folioso: Que posee muchas hojas (AsturnaturaDB, 2021).

Glabras: Se denomina así a las hojas y los tallos que no contienen pelos o tricomas (USDA, 2019)

Lanceoladas: Hoja en forma de punta de lanza. Lámina estrechamente ovada y apuntada en los extremos (IDPLANTAE, 2018).

Latencia: El tiempo que se da entre la aplicación de un estímulo y la respuesta que dicho estímulo provoca (RAE, 2021)

Polifita: Se ha definido la pradera como un cultivo forrajero polifilo constituido fundamentalmente por una mezcla de gramíneas y leguminosas (C. Ferrer, 2001 ,p . 10)

Precocidad: Anticipación, carácter prematuro de una etapa o edad (WordReference, 2021) .

Sésiles: sentada, carente de peciolo en el caso de las hojas o de pedúnculo o pedicelo en las flores (unavarra, 1999).

Taninos: Sustancia astringente que se encuentra en algunos tejidos vegetales, y que se emplea, entre otros usos, para curtir pieles (RAE, 2021).

BIBLIOGRAFIA

- ALCOSER, LUIS.** Evaluación de la eficiencia agronómica de nitrógeno en rye grass perenne (*Lolium perenne*) VAR. ONE 50 [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2016. p. 23. [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9418/1/T-UCE-0004-56.pdf>.
- ALVAREZ, FERNANDO.** *Abonos y fertilizantes / abonos orgánicos/ abonos líquidos / aplicación de abonos / tecnología. Preparación y uso de biol.* [En línea] Lima-Perú: Soluciones Prácticas, 2010. [Consulta: 06 de noviembre 2020.]. Disponible en: <http://www.funsepa.net/soluciones/pubs/Njc0.pdf>.
- ASTURNATURADB.** *Definición de Folioso.* [blog] 2021. [Consulta: 11 de Octubre 2021.] .Disponible en: <https://www.asturnatura.com/diccionario/folioso/415.html>.
- BENALCÁZAR, BRENDA.** Eficiencia de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad del forraje en dos especies tetraploides y una diploide. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2018. pp. 21-22. [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16093/1/T-UCE-0001-CAG-016.pdf>.
- BENÍTEZ.** *Pastos y forrajes.* Quito, Ecuador : Universidad Central del Ecuador, 2008, p. 23
- BRITO.** Diseño, construcción y automatización de un extractor de lixiviados a partir de humus de lombriz californiana (*eiseniafoetida*) [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2016. pp. 30 [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/8790/1/17T1553.pdf>.
- C. FERRER, A. SAN MIGUEL, L. OLEA.** "Nomeclátor Básico de Pastos en España". *PASTOS 2001: Nomenclátor* [En línea], 2001, p. 10. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: <http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/viewFile/1694/1696>.
- CHUGÑAY, DIEGO.** Evaluación productiva de una mezcla forrajera demedicago sativa (alfalfa) y *lolium perenne* (ray-grass) con diferentes abonos orgánicos (humus, compost, vermicompost y té de estiercol) en la comunidad de llucud del cantón chambo [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2014. pp. 35-61-62-67-71-73-76-77 [Consulta: 2021-08-18]. Disponible en : <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/3761/1/17T1229.pdf>.
- COLCHA, MAYRA.** Utilización de un fertilizante orgánico-mineral (pasto leche) en la producción de una mezcla forrajera de la parroquia ilapo”. *pasto azul (dactylis glomerata)* [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2018. p. 35 [Consulta: 2020-11-07]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/10382/1/17T1560.pdf>.

ESPAÑA, HELENA. Evaluación de una mezcla forrajera a la fertilización con biol gallinaza y químicos en la zona de nono [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 2011. pp. 19-21-27 [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en : <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/3892>.

ESPOCH. Estación meteorológica de la FRN. 2020.

ESPOCH, Laboratorio de Bromatología y Nutrición animal. Análisis Proximal . 2021.

FAO. *Análisis Proximales*. [blog] 1993. [Consulta: 23 agosto 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ab489s/AB489S00.htm#TOC>.

GUAÑA, LUIS. PRODUCCIÓN DEL KIKUYO (*Pennisetum clandestinum* Hochst) CON DOS ALTURAS DE CORTE, CINCO NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y EN MEZCLA CON TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens* L) [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2014. pp. 28-29-35-36 [Consulta: 2020-11-07]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2485/1/T-UCE-0004-58.pdf>.

GUEVARA, CARMEN. Efectos de tres tipos de abonos orgánicos aplicados foliarmente en la producción de forraje del *lolium perenne* [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2009. p. 55 [Consulta: 2021-08-16]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1346/1/17T0879.pdf>.

GUEVARA, GABRIELA. Evaluación de tres abonos líquidos foliares enriquecidos con microelementos en la producción forrajera de una mezcla de medicago sativa y *Arrhenatherum elatius* [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2011. p. 70 [Consulta: 2021-08-16]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1011/1/17T01050.pdf>.

GUTIÉRREZ, RAMIRO LEÓN NANCY BONIFAZ FRANCISCO. *Pastos y forrajes del Ecuador. Leguminosas o fabáceas (Fabaceae)*. [En línea] Quito-Ecuador: Universitaria Abya-Yala, 2018. [Consulta: 07 noviembre 2020]. Disponible en: [PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021%20.pdf](https://www.abyayala.edu.ec/bitstream/handle/123456789/1256/1/17T0964.pdf).

HIDALGO, PEDRO. Evaluación del comportamiento productivo de una mezcla forrajera de ray grass, pasto azul y trébol blanco mediante la utilización de diferentes niveles de vermicompost [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2010. p. 24 [Consulta: 2020-11-07]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1256/1/17T0964.pdf>.

IDPLANTAE. *Botánica Integra. Hoja lanceolada (lanceolata)*. [blog]. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: <https://botanicaintegra.blogspot.com/2018/10/hoja-lanceolada.html>.

INEC. *Boletín Técnico ESPAC 2020* [En línea] Unidad de Estadísticas Agropecuarias, 2021 [Consulta: 08 septiembre 2021]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Boletin%20Tecnico%20ESPAC%202020.pdf.

INFOAGRO. *Efecto de los abonos orgánicos en la agricultura ecológica* [blog]. [Consulta: 06 noviembre 2020]. Disponible en: <https://mexico.infoagro.com/efecto-de-los-abonos-organicos-en-la-agricultura-ecologica/>.

INFOJARDIN. *Cespitosa - definición* [blog]. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.infojardin.com/glosario/cebado-bomba/cespitosa.htm>.

JARAMILLO, JUDITH y MUÑOZ, MARIA. Diseño, construcción y automatización de un extractor de lixiviados a partir de humus de lombriz californiana (*Eisenia foetida*) [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2018. pp. 28-29-30-33 [Consulta: 2020-11-08]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/8790/1/17T1553.pdf>.

JARAMILLO, RUSBEL. Efecto de la Vinaza, en el rendimiento de una mezcla forrajera establecida en un Andisol [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 2010. p. 30 [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1688/1/CD-2651.pdf>.

LARA, ENRIQUE. Manejo agroecológico de una asociación de *Lolium multiflorum*, *Medicago sativa* Y *Trifolium Pratense*; mediante la utilización de distintas fuentes de materia orgánica [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2016. pp. 90-92 [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/5356/1/17T1390.pdf>.

LEMACHE, PIEDAD. Utilización de diferentes té de estiércol en la producción de *medicago sativa* (alfalfa), variedad flor morada [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2015. pp. 91-93-95 [Consulta: 2021-08-18]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/3924/1/17T1259.pdf>.

LEÓN. Evaluación de la respuesta de una mezcla forrajera a la fertilización con biol, gallinaza y químicos en la zona de Nono [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 2003. p. 32 [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/3892>.

LÓPEZ. Evaluación de la incidencia de la aplicación foliar de un biofertilizante elaborado a base de frutas en el nivel de clorofila a y b y en la calidad del follaje de tomate riñón (*Solanum lycopersicum* L.), fresa (*Fragaria vesca*), y rosas (*Rosae* sp.) [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. 2000. p. 40 [Consulta: 2020-08-10]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8456/1/BQ%2057.pdf>.

MALAVE, WILSON. Valoración del contenido nutricional del pasto Saboya (*Panicum maximum* jacq) con diferentes niveles de fertilización y época de corte en la zona de Babahoyo - Provincia de Los Ríos [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Babahoyo,

Babahoyo, Ecuador. 2019. p. 13 [Consulta: 2020-11-07]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6744/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000082.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

MENDEZ, ERICA. Evaluación de la producción primaria de una mezcla forrajera con la aplicación de diferentes niveles de humus y una base estándar de nitrógeno. [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2014. pp. 71-73-74 [Consulta: 2021-08-20]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/3757/1/17T1225.pdf>.

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 cantón mocha parroquia la matriz. [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2010. pp. 17-18-21-57 [Consulta: 2021-08-20]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/1133/1/17T01008.pdf>.

MOREIRA, ESPERANZA. 2011. El uso de abono orgánico y sus efectos en el suelo. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador. 2011. pp. 16-17-19 [Consulta: 2020-11-08]. Disponible en : http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/2938/1/45011_1.pdf.

MORILLO, DIEGO. 2011. Respuesta del cultivo de mora rubus glaucus. a la aplicación de dos tipos de bioles de frutas en dos dosis. tumbaco, Pichincha. [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Politécnica del Ejercito, Sangolquí, Ecuador. 2011. pp. 35-44 [Consulta: 2020-11-15]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4856/1/T-ESPE-IASA%20I-004574.pdf>.

MOSQUERA, BYRON. *Abonos orgánicos* [blog] [Consulta: 08 noviembre 2020]. Disponible en: http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf.

MUÑOZ, GALO. Evaluar las propiedades del purín de humus de lombriz (*Eisenia Foetida*) obtenido a partir de diferentes raquis.[En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo,Ecuador. 2015. p. 20 [Consulta: 2020-11-08]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3032/1/T-UTEQ-0080.pdf>.

NODA, YOLAI. Las Micorrizas: Una alternativa de fertilización ecológica en los pastos. *Scielo*[En línea], 2009, (Cuba) 32(2) [Consulta: 08 noviembre 2020]. ISSN 0864-0394. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942009000200001.

ORTIZ. Evaluación de la respuesta de una mezcla forrajera a la fertilización con biol, gallinaza y químicos en la zona de Nono. [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 2007. p. 20 [Consulta: 2020-11-07]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/3892>.

PALADINES. Evaluación de la respuesta agronómica de una mezcla forrajera a cinco fuentes de nitrógeno. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2004. p. 21 [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14564/1/T-UCE-0004-A63-2018.pdf>.

PILICITA, MARICELA. Evaluación de la respuesta agronómica de una mezcla forrajera a cinco fuentes de nitrógeno. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2018. p. 21 [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14564/1/T-UCE-0004-A63-2018.pdf>.

PINTADO, JONNATHAN. Relaciones entre composición botánica, disponibilidad y la producción de leche en vacas a pastoreo en los sistemas de producción en el cantón Cuenca [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. 2016. p. 38 [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25554/1/tesis.pdf.pdf>.

QUILO, LUZ. Evaluación del efecto de tres intensidades de mecanización en la preparación de la cama para la siembra de pasto Cayambe-Ecuador [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. 2014. p. 66 [Consulta: 2020-11-05]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6234/1/UPS-YT00288.pdf>.

QUINDE, ANDREA. Evaluación de la incidencia de la aplicación foliar de un biofertilizante elaborado a base de frutas en el nivel de clorofila a y b y en la calidad del follaje de tomate riñón (*Solanum lycopersicum* L.), fresa (*Fragaria vesca*), y rosas (*Rosae* sp.) [En línea] (Trabajo de titulación) Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. 2014. p. 40 [Consulta: 2020-11-06] <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8456/1/BQ%2057.pdf>.

RAE. *Bráctea* [blog] 2021. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/br%C3%A1ctea>.

RAE. *Latencia* [blog] 2021. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/latencia>.

RAE. *Tanino* [blog] 2021. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/tanino>.

RIBERA, BORIS JAÉN. *Guía para la preparación y uso del biol.* [En línea] Primera Edición. Bolivia, Ecuador: Centro de Multiservicios Educativos - CEMSE, 2011. [Consulta: 08 noviembre 2020]. Disponible en: <http://saludpublica.bvsp.org.bo/cc/bo40.1/documentos/676.pdf>.

ROCALBA. *Mezclas forrajeras* [blog]. [Consulta: 05 noviembre 2020]. Disponible en: http://www.rocalba.es/pdf/mezclas_forrajeras.pdf.

RUEDA. Producción del kikuyo (*pennisetum clandestinum hochst*) con dos alturas de corte, cinco niveles de fertilización nitrogenada y en mezcla con trébol blanco (*Trifolium repens* L). [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2002. pp.28-35 [Consulta: 2020-11-08]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2485/1/T-UCE-0004-58.pdf>.

SALAS, RAFAEL. *Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones* [En línea]. San Pedro-Costa Rica : Centro de investigaciones Agronómicas, 2002. [Consulta: 08 noviembre 2020]. Disponible en:

<http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Curso%20Fertilizaci%C3%B3n%20Foliar.pdf>

SAMBACHE, JOSÉ. Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en el barrio san luis de yacupungo parroquia pastocalle cantón latacunga provincia de cotopaxi, 2018 [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Cotopaxi, Cotopaxi, Ecuador. 2018. p. 69 [Consulta: 2021-08-18]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5379/6/PC-000431.pdf>.

SUQUILANDA. Respuesta del cultivo de mora rubus glaucus. a la aplicación de dos tipos de bioles de frutas en dos dosis. Tumbaco, Pichincha. [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador. 1995. p. 35 [Consulta: 2020-11-08]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4856/1/T-ESPE-IASA%20I-004574.pdf>.

TOX-CHEM. Laboratorio de Análisis Químico. 2020.

UNAVARRA. Glosario botánico. *sésil*. [En línea] 1999. [Citado el: 11 de 10 de 2021.] https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/glosario_bot.htm.

USDA. *Glabras* [blog]. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: <https://grapes.extension.org/glabras/>.

VIERA, ÁLVARO. Bocashi más humus líquido en una mezcla forrajera de Lolium multiflorum, Trifolium pratense y Trifolium repens [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2016. p. 19 [Consulta: 11 octubre 2021] <http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/8783/1/17T1546.pdf>.

WORDREFERENCE. *Precocidad* [blog]. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.wordreference.com/definicion/precocidad>.

ZARZA, Adaptado de. *Pastos y forrajes del Ecuador: Características de las leguminosas*. [En línea] Quito-Ecuador: Universitaria Abya-Yala, 2018. [Consulta: 07 noviembre 2020]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19019/4/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021.pdf>.



ANEXOS

ANEXO A: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO (%) DE LA MEZCLA FORRAJERA *MEDICAGO SATIVA*, *LOLIUM PERENNE*, *DACTILYS GLOMERATA*, *TRIFOLIUM REPENS*, POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES FERTILIZANTES FOLIARES ORGÁNICOS.

1. Humedad

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	2,44	3	0,81	0,79	0,5289
Repetición	2,62	3	0,87	0,85	0,5025
Error	9,27	9	1,03		
Total	14,34	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	77,03	4	0,51	a
humus liquido	76,85	4	0,51	a
te de estiércol	77,48	4	0,51	a
Biól	77,85	4	0,51	a

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

2. Grasa

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	53,03	3	17,68	7,43	0,0083
Repetición	4,96	3	1,65	0,70	0,5779
Error	21,41	9	2,38		
Total	79,4	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	1,61	4	0,77	b
humus liquido	5,66	4	0,77	a
te de estiércol	4,94	4	0,77	ab
Biól	1,79	4	0,77	b

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

3. Ceniza

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p – valor
Tratamientos	16,32	3	5,44	2,71	0,1077
Repetición	4,73	3	1,58	0,79	0,5316
Error	18,07	9	2,01		
Total	39,12	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	11,41	4	0,71	a
humus liquido	14,03	4	0,71	a
te de estiércol	12,04	4	0,71	a
Biól	11,82	4	0,71	a

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

4. Fibra

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p – valor
Tratamientos	17,46	3	5,82	1,32	0,3270
Repetición	17,95	3	5,98	1,36	0,3165
Error	39,65	9	4,41		
Total	75,06	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	23,88	4	1,05	a
humus liquido	23,52	4	1,05	a
te de estiércol	26,22	4	1,05	a
Biól	24,19	4	1,05	a

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

5. Proteína Bruta

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p – valor
Tratamientos	94,67	3	31,56	34,59	<0,0001
Repetición	1,36	3	0,45	0,50	0,6938
Error	8,21	9	0,91		
Total	104,24	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	18,14	4	0,48	c
humus liquido	23,29	4	0,48	a
te de estiércol	24,30	4	0,48	a
Biól	20,34	4	0,48	b

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

6. Extracto libre de nitrógeno

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	454,66	3	151,55	13,31	0,0012
Repetición	66,43	3	22,14	1,94	0,1930
Error	102,48	9	11,39		
Total	623,57	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	44,96	4	0,51	a
Humus liquido	33,50	4	0,51	b
Té de estiércol	32,50	4	0,51	b
Biól	41,87	4	0,51	a

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

ANEXO B: COMPOSICIÓN BOTÁNICA (%) DE LA MEZCLA FORRAJERA *MEDICAGO SATIVA*, *LOLIUM PERENNE*, *DACTYLIS GLOMERATA*, *TRIFOLIUM REPENS*, POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES FERTILIZANTES FOLIARES ORGÁNICOS.

PARÁMETRO	TRATAMIENTO	REPETICIÓN				SUMA	MEDIA
		1	2	3	4		
Gramíneas	Testigo	26,58	28,95	30,38	31,88	117,78	29,45
Leguminosas	Testigo	68,35	64,47	62,66	63,13	258,61	64,65
Malezas	Testigo	5,06	6,58	6,96	5,00	23,60	5,90
Gramíneas	Humus líquido	29,61	27,27	28,65	29,10	114,63	28,66
Leguminosas	Humus líquido	65,92	68,45	65,95	66,14	266,45	66,61
Malezas	Humus líquido	4,47	4,28	5,41	4,76	18,91	4,73
Gramíneas	Té de estiércol	27,44	28,40	28,49	28,89	113,22	28,31
Leguminosas	Té de estiércol	68,29	66,86	65,36	66,11	266,63	66,66
Malezas	Té de estiércol	4,27	4,73	6,15	5,00	20,15	5,04
Gramíneas	Biól	33,74	34,88	30,25	30,19	129,06	32,27
Leguminosas	Biól	61,96	59,88	63,58	62,26	247,69	61,92
Malezas	Biól	4,29	5,23	6,17	7,55	23,25	5,81

1. Gramíneas

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	38,49	3	12,83	3,24	0,0744
Repetición	1,39	3	0,46	0,12	0,9480
Error	35,62	9	3,96		
Total	75,50	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	29,45	4	0,99	a
Humus liquido	28,65	4	0,99	a
Té de estiércol	28,30	4	0,99	a
Biól	32,25	4	0,99	a

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

2. Leguminosas

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	58,76	3	19,59	6,23	0,0141
Repetición	8,18	3	2,73	0,87	0,4927
Error	28,28	9	3,14		
Total	95,21	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	64,68	4	0,89	ab
Humus liquido	66,58	4	0,89	a
Té de estiércol	66,68	4	0,89	a
Biól	61,95	4	0,89	b

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

3. Malezas

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	3,99	3	1,33	2,09	0,1718
Repetición	5,57	3	1,86	2,92	0,0928
Error	5,72	9	0,64		
Total	15,27	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Testigo	5,93	4	0,40	a
Humus liquido	4,75	4	0,40	a
Té de estiércol	5,03	4	0,40	a
Biól	5,80	4	0,40	a

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

ANEXO C: RESPUESTA FENOLÓGICA DE LA MEZCLA FORRAJERA *MEDICAGO SATIVA*, *LOLIUM PERENNE*, *DACTILYS GLOMERATA*, *TRIFOLIUM REPENS*, POR EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES FERTILIZANTES FOLIARES ORGÁNICOS.

PARÁMETRO	TRATAMIENTO	REPETICIÓN				SUMA	MEDIA
		1	2	3	4		
Alturas gramíneas(cm)	Testigo	58,00	56,00	55,00	54,00	223,00	55,75
Alturas leguminosas(cm)	Testigo	60,00	42,00	68,00	59,00	229,00	57,25
Altura malezas(cm)	Testigo	21,00	22,00	21,00	24,00	88,00	22,00
Alturas gramíneas(cm)	Humus liquido	65,00	89,00	94,00	87,00	335,00	83,75
Alturas leguminosas(cm)	Humus liquido	102,00	85,00	75,00	63,00	325,00	81,25
Altura malezas(cm)	Humus liquido	21,00	21,00	23,00	25,00	90,00	22,50
Alturas gramíneas(cm)	Te de estiércol	52,00	56,00	54,00	53,00	215,00	53,75
Alturas leguminosas(cm)	Te de estiércol	62,00	74,00	69,00	71,00	276,00	69,00
Altura malezas(cm)	Te de estiércol	21,00	23,00	23,00	24,00	91,00	22,75
Alturas gramíneas(cm)	Biól	56,00	58,00	54,00	51,00	219,00	54,75
Alturas leguminosas(cm)	Biól	48,00	69,00	85,00	74,00	276,00	69,00
Altura malezas(cm)	Biól	25,00	23,00	24,00	22,00	94,00	23,50
PDN FV gramíneas (Tn/ha)	Testigo	4,02	3,90	4,03	3,98	15,93	3,98
PDN FV leguminosas (Tn/ha)	Testigo	7,14	7,15	7,20	6,98	28,47	7,12
PDN FV malezas (Tn/ha)	Testigo	0,98	0,78	0,75	0,89	3,40	0,85
PDN FV gramíneas (Tn/ha)	Humus liquido	4,85	4,98	4,68	4,67	19,18	4,80
PDN FV leguminosas (Tn/ha)	Humus liquido	9,67	9,03	9,05	9,48	37,23	9,31
PDN FV malezas (Tn/ha)	Humus liquido	0,85	0,95	0,81	1,02	3,63	0,91
PDN FV gramíneas (Tn/ha)	Te de estiércol	5,60	4,42	4,99	3,74	18,74	4,69
PDN FV leguminosas (Tn/ha)	Te de estiércol	7,68	7,37	7,40	6,82	29,26	7,32
PDN FV malezas (Tn/ha)	Te de estiércol	0,98	0,95	1,23	1,12	4,28	1,07
PDN FV gramíneas (Tn/ha)	Biól	4,89	4,56	4,90	4,93	19,27	4,82
PDN FV leguminosas (Tn/ha)	Biól	7,08	7,44	6,78	6,99	28,27	7,07
PDN FV malezas (Tn/ha)	Biól	1,21	1,40	1,30	1,10	5,01	1,25
PDN FV de la mezcla (Tn/ha)	Testigo	12,14	11,83	11,98	11,85	47,80	11,95
PDN MS de la mezcla (Tn/ha)	Testigo	2,74	2,64	2,86	2,74	10,98	2,75
cobertura aérea (%)	Testigo	24,00	12,00	20,00	14,00	70,00	70,00
cobertura basal (%)	Testigo	9,00	8,00	7,00	9,00	33,00	33,00
PDN FV de la mezcla (Tn/ha)	Humus liquido	15,37	14,96	14,54	15,17	60,04	15,01
PDN MS de la mezcla (Tn/ha)	Humus liquido	3,58	3,51	3,34	3,47	13,90	3,47
cobertura aérea (%)	Humus liquido	20,00	21,00	22,00	19,00	82,00	82,00
cobertura basal (%)	Humus liquido	12,00	10,00	12,00	11,00	45,00	45,00
PDN FV de la mezcla (Tn/ha)	Te de estiércol	14,26	12,73	13,62	11,68	52,29	13,07
PDN MS de la mezcla (Tn/ha)	Te de estiércol	3,05	2,86	3,12	2,72	11,76	2,94
cobertura aérea (%)	Te de estiércol	12,00	14,00	16,00	19,00	61,00	61,00
cobertura basal (%)	Te de estiércol	10,00	9,00	11,00	10,00	40,00	40,00
PDN FV de la mezcla (Tn/ha)	Biól	13,18	13,40	12,97	13,01	52,55	13,14
PDN de ms de la mezcla (Tn/ha)	Biól	3,14	2,66	2,94	2,89	11,63	2,91
cobertura aérea (%)	Biól	12,00	11,00	13,00	18,00	54,00	54,00
cobertura basal (%)	Biól	9,00	10,00	12,00	10,00	41,00	41,00

1. Altura de las gramíneas (cm)

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	2531,00	3	843,67	18,34	0,0004
Repetición	125,00	3	41,67	0,91	0,4757
Error	414,00	9	46,00		
Total	3070,00	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	55,75	4	3,39	b
Humus liquido	83,75	4	3,39	a
Té de estiércol	53,75	4	3,39	b
Biól	54,75	4	3,39	b

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

2. Altura de las leguminosas (cm)

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	1152,25	3	384,08	1,89	0,2023
Repetición	143,25	3	47,75	0,23	0,8701
Error	1832,25	9	203,58		
Total	3127,75	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	57,25	4	7,13	a
Humus liquido	81,25	4	7,13	a
Té de estiércol	69,00	4	7,13	a
Biól	69,00	4	7,13	a

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

3. Altura de las malezas (cm)

Análisis de la varianza

F.V.	SC	GI	CM	F	p - valor
Tratamientos	4,69	3	1,56	0,72	0,5654
Repetición	7,19	3	2,40	1,10	0,3975
Error	19,56	9	2,17		
Total	31,44	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	22,00	4	0,74	a
Humus liquido	22,50	4	0,74	a
Té de estiércol	22,75	4	0,74	a
Biól	23,50	4	0,74	a

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

4. cobertura aérea (%)

Análisis de la varianza

F.V.	SC	GI	CM	F	p - valor
Tratamientos	1755,00	3	585,00	19,79	0,0003
Repetición	342,00	3	114,00	3,86	0,0502
Error	266,00	9	29,56		
Total	2363,00	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	70,00	4	2,72	ab
Humus liquido	82,00	4	2,72	a
Té de estiércol	61,00	4	2,72	bc
Biól	54,00	4	2,72	c

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

5. cobertura basal (%)

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	299,00	3	99,67	9,54	0,0037
Repetición	2,00	3	0,67	0,06	0,9777
Error	94,00	9	10,44		
Total	395,00	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	33,00	4	1,62	b
Humus liquido	45,00	4	1,62	a
Té de estiércol	40,00	4	1,62	ab
Biól	41,00	4	1,62	a

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

6. PDN FV DE GRAMINEAS (Tn/Ha)

Análisis de la varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	1,89	3	0,63	3,86	0,0502
Repetición	0,59	3	0,20	1,21	0,3615
Error	1,47	9	0,16		
Total	3,95	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	3,98	4	0,20	a
Humus liquido	4,80	4	0,20	a
Té de estiércol	4,69	4	0,20	a
Biól	4,82	4	0,20	a

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

7. PDN FV DE LEGUMINOSAS(Tn/Ha)

Análisis de la varianza

F.V.	SC	GI	CM	F	p - valor
Tratamientos	13.85	3	4.62	60.56	<0,0001
Repetición	0,26	3	0,09	1.14	0,3831
Error	0.69	9	0,08		
Total	14.80	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	7,12	4	0,14	b
Humus liquido	9.31	4	0,14	a
Té de estiércol	7.32	4	0,14	b
Biól	7,07	4	0,14	b

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

8. PDN FV DE MALEZAS(Tn/Ha)

Análisis de la varianza

F.V.	SC	GI	CM	F	p - valor
Tratamientos	0,39	3	0.13	7.41	0,0084
Repetición	1,6E-03	3	5,2E-04	0.03	0,9928
Error	0,16	9	0.02		
Total	0,55	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	0.85	4	0,07	b
Humus liquido	0.91	4	0,07	b
Té de estiércol	1.07	4	0,07	ab
Biól	1.25	4	0,07	a

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

9. PDN FV DE LA MEZCLA (Tn/Ha)

Análisis de la varianza

F.V.	SC	GI	CM	F	p – valor
Tratamientos	19.30	3	6,43	19,43	0,0003
Repetición	1.34	3	0,45	1,35	0,3185
Error	2.98	9	0,33		
Total	23.62	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	11,95	4	0,29	b
Humus liquido	15,01	4	0,29	a
Té de estiércol	13,07	4	0,29	b
Biól	13,14	4	0,29	b

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

10. PDN DE MS DE LA MEZCLA (Tn/Ha)

Análisis de la varianza


F.V.	SC	GI	CM	F	p - valor
Tratamientos	1,21	3	0,40	22,98	0,0001
Repetición	0,11	3	0,04	2,15	0,1640
Error	0,16	9	0,02		
Total	1,48	15			

Separación de medias según Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
Testigo	2,75	4	0,07	b
Humus liquido	3,48	4	0,07	a
Té de estiércol	2,94	4	0,07	b
Biól	2,91	4	0,07	b

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

ANEXO D: ANÁLISIS DE SUELO AGRÍCOLA DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL
TUNSHI DEL LOTE 10.2 A

	LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO	LTC-SUE-002-20
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------	----------------

MATRIZ: SUELOS

Oferta N° 036

Empresa

Atención

YOLANDA DAYNNA RAMOS RAMIREZ

Dirección

Barrio el Bosque

Teléfono

0995620457

Tipo de muestra

Suelo agrícola

Código de la empresa

M-2

Condiciones ambientales de análisis

Tmin: 17,8°C T max: 21,3 °C

Punto de muestreo

Estación Experimental Tunshi-ESPOCH, lote 10.2

Fecha de recepción

2020/12/29

Fecha de Ensayo

2020/12/29 - 2021/01/03

Fecha de Emisión

2021/01/04

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	MÉTODO DE ANÁLISIS	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	Gravimetría	g/100g	13,21
Potencial Hidrógeno	Potenciometría	uni pH	7,10
Materia Orgánica	Gravimetría	g/100g	2,93
Fósforo	Espectrofotometría de Absorción Atómica	mg/Kg	18,10
Nitrógeno	Kjeldahl	g/100g	0,12
Potasio	Espectrofotometría de Absorción Atómica	mg/Kg cmol/Kg mmol/Kg	220,19 0,56 5,63

OBSERVACIONES:


- Muestra tomada por el cliente y receptada en el laboratorio.

BQP. Edwin F. Basantes B. M.
JLAB



Av. 21 de Abril y Otto Arosemena. RIOBAMBA-ECUADOR
toxchemgroup@gmail.com
0998341037

ANEXO E: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE UNA MEZCLA FORRAJERA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI DEL LOTE 10.2 A

	LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO	LTC-ALI-010-20
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------	----------------

MATRIZ: ALIMENTOS

Oferta N° 036

Empresa

Atención
YOLANDA DAYNNA RAMOS RAMIREZ

Dirección
Barrio el Bosque

Teléfono
0995620457

Tipo de muestra
Mezcla forrajera

Código de la empresa
M-2

Condiciones ambientales de análisis
Tmin: 17,8°C T max: 21,3 °C

Punto de muestreo
Estación Experimental Tunshi-ESPOCH, lote 10.2

Fecha de recepción

2020/12/29

Fecha de Ensayo

2020/12/29 - 2021/01/03

Fecha de Emisión

2021/01/04

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	MÉTODO DE ANÁLISIS	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	Gravimetría	g/100g	77,16
Proteína Cruda	Kjeldahl	g/100g	17,52
Cenizas	Gravimetría	g/100g	2,93
Fibra Cruda	Gravimetría	g/100g	24,90
Grasa cruda	Gravimetría	g/100g	3,01
Extracto Libre no Nitrogenado	Cálculo	g/100g	51,64

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada por el cliente y receptada en el laboratorio.
- Factor utilizado para el cálculo de proteína 6,25


BQF. Edwin F. Basantes B. MC.
JLAB



Av. 21 de Abril y Otto Arosemena. RIOBAMBA-ECUADOR
toxchemgroup@gmail.com
0998341037

ANEXO F: CERTIFICADO DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN



ESCUELA SUPERIOR POLITÈCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION ANIMAL



Riobamba, 14 de Abril del 2021

CERTIFICADO

A QUIEN CORRESPONDA

Me complace indicar que las Srta. **Yolanda Dayanna Ramos Ramirez** con C.I. 060483169-3, tesista de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Carrera de Zootecnia, desarrollo los respectivos análisis de laboratorio como son: %proteína, % humedad, %cenizas, %grasa, %fibra, Extracto libre de nitrógeno, en el **Laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal** de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, durante el periodo de 10 de febrero al 08 de abril del presente año asimilando todos los conocimientos con eficiencia, puntualidad y responsabilidad de la tesis denominada **"EVALUACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR ORGÁNICA DE MANTENIMIENTO EN LA MEZCLA FORRAJERA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI"**.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando al interesado hacer uso del presente en lo que bien tuviere.

Atentamente



B.Q.F. Alicia Zavala

Técnica Docente - Lab. De Bromatología y Nutrición Animal.

Se adjunta una copia del control de Asistencia de la Tesista.

Se adjunta los resultados obtenidos en el laboratorio.

ANIMAL

ANEXO G: HOJA DE REPORTE DE RESULTADOS DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN ANIMAL



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION ANIMAL



HOJA DE REPORTE DE RESULTADOS

1.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

PARÁMETROS	
CODIGO	MF.FO
MUESTRA	PASTOS
ESTADO DE LA MUESTRA	SÓLIDO
NOMBRE DE LA MUESTRA	MEZCLA FORRAJERA DE ALFALFA, RAYGRASS, PASTO AZUL Y TEBOL
FECHA DE INICIO DE LOS ANÁLISIS EN EL LABORATORIO	2021-02-10
LUGAR DE MUESTREO	ESPOCH – LAB. DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN ANIMAL
FECHA DE MUESTREO	2021-02-10
ANÁLISIS SOLICITADO	ANÁLISIS PROXIMAL

2.- RESULTADOS

- Tabla. N°1.- ANÁLISIS PROXIMAL DE LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES FOLIARES EN UNA MEZCLA FORRAJERA CON DIFERENTES FERTILIZANTES.

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	COMPONENTES (%)					
		PROTEÍNA	CENIZA	GRASA	FIBRA	ELN	HUMEDAD
TO	R1	18,3175	11,8556	1,4628	23,7066	44,6575	77,45
	R2	18,1955	10,2830	1,3749	19,6859	50,4607	77,65
	R3	17,6483	11,0127	1,8785	25,9332	43,5274	76,15
	R4	18,4137	12,4873	1,7195	26,2015	41,1780	76,85
T1	R1	22,9365	13,4336	6,4467	25,1433	32,0399	76,7
	R2	24,9433	12,0861	4,3203	22,4269	36,2233	76,55
	R3	22,6387	13,1808	6,3442	23,2477	34,5885	77
	R4	22,6328	17,4132	5,5194	23,2797	31,1549	77,15
T2	R1	24,8714	12,9762	7,7636	27,0397	27,3491	78,6
	R2	22,7681	11,7895	6,2119	25,8576	33,3729	77,5
	R3	23,7956	12,0103	1,3258	22,4585	40,4098	77,05
	R4	25,7744	11,3774	4,4786	29,5099	28,8596	76,75
T3	R1	20,4774	11,4609	1,7246	23,6089	42,7283	76,2
	R2	20,7849	13,1359	1,4427	24,0446	40,5919	80,15
	R3	19,9787	11,2756	1,6454	24,5782	42,5221	77,3
	R4	20,1035	11,3993	2,3314	24,5474	41,6185	77,75

TO: TRATAMIENTO CONTROL; T1: MEZCLA FORRAJERA MAS HUMUS LIQUIDO; T2: MEZCLA FORRAJERA MAS TE DE ESTIERCOL; T3: MEZCLA FORRAJERA MAS BIOL

REALIZADO POR: Yolanda Dayanna Ramos Ramírez

FUENTE. LABORATORIO DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION ANIMAL



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN ANIMAL



DIRIGIDO POR: B.Q.F. ALICIA ZAVALA



Firmado electrónicamente por:
CARMEN ALICIA
ZAVALA TOSCANO

ATENTAMENTE.

B.Q.F. ALICIA Z.

TECNICO RESPONSABLE DEL LAB. DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN ANIMAL-ESPOCH

FECHA DE ENTREGA: 08/04/2021



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 06/06/2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Yolanda Dayanna Ramos Ramírez
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Facultad de Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniero Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


Ing. Cristhian Castillo



0930-DBRA-UTP-2022