



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“UTILIZACIÓN DE UN FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE)
EN LA PRODUCCIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE LA PARROQUIA
ILAPO”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del título:
INGENIERA ZOOTECNISTA**

AUTORA:

MAYRA ALEJANDRA COLCHA HERNÁNDEZ

RIOBAMBA – ECUADOR

2018

El presente Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal:

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a large, horizontal oval shape. The signature is cursive and appears to read 'Santiago Fahureguy Jiménez Yáñez'.

Ing. M.C. Santiago Fahureguy Jiménez Yáñez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a large, horizontal oval shape. The signature is cursive and appears to read 'José Vicente Trujillo Villacís'.

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a large, horizontal oval shape. The signature is cursive and appears to read 'Hermenegildo Díaz Berrones'.

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 13 julio del 2018

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo **MAYRA ALEJANDRA COLCHA HERNÁNDEZ**, con C.I. 060465000-2, declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría y que los resultados del mismo, son auténticos y originales, los textos en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 13 julio del 2018.



MAYRA ALEJANDRA COLCHA HERNÁNDEZ

C.I. 060465000-2

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, a mi esposo e hijo quienes me apoyaron en todo momento brindándome la fuerza necesaria para culminar mi vida universitaria, A mis padres por enseñarme lo esencial que es inculcar los principios, valores, moral y fe en la educación de una hija.

A mi director de trabajo de Titulación Ing. Vicente Trujillo, por brindarme su valiosa colaboración y orientación en el desarrollo de este trabajo.

Ing. Hermenegildo Díaz por su asesoría y apoyo en la realización de este trabajo.

Mayra Alejandra Colcha Hernández

DEDICATORIA

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres por mostrarme el camino hacia la superación.

A mi hijo amado Daniel por ser mi fuente de motivación e inspiración para poderme superar cada día más y así poder luchar para que la vida nos depara un futuro mejor.

A mi esposo por sus palabras y confianza, por su amor y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, a mis amigos, compañeros y a todos aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

Mayra Alejandra Colcha Hernández

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstact	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA MINERAL	3
B. ABONOS ORGÁNICOS	4
1. <u>Propiedades de los abonos orgánicos</u>	4
2. <u>Propiedades físicas</u>	5
3. <u>Propiedades químicas</u>	5
4. <u>Propiedades biológicas.</u>	6
5. <u>Respuesta de los cultivos al uso de abonos orgánicos</u>	6
C. EL SUELO	7
1. <u>La fertilidad del suelo de pradera</u>	8
2. <u>Nutrientes del suelo</u>	8
3. <u>Las funciones de los nutrientes</u>	9
4. <u>El Nitrógeno (N)</u>	10
5. <u>El Fósforo (P)</u>	10
6. <u>El Potasio (K)</u>	10
7. <u>El Magnesio (Mg)</u>	11
8. <u>El Azufre (S)</u>	11
9. <u>El Calcio (Ca)</u>	11
10. <u>Materia orgánica</u>	12
D. MEZCLA FORRAJERA	13
1. <u>Condiciones de clima, suelo y crecimiento</u>	14
2. <u>Fertilización de mezclas forrajeras</u>	14
3. <u>Mezclas forrajeras para la Sierra</u>	16

4.	<u>Valor nutritivo de las pasturas</u>	17
E.	PASTO AZUL (<i>Dactylis glomerata</i>)	18
1.	<u>Origen</u>	18
2.	<u>Nombres vulgares</u>	18
3.	<u>Características botánicas</u>	18
4.	<u>Adaptación</u>	19
5.	<u>Morfología del Pasto Azul</u>	19
a.	Hábito y forma de vida	19
b.	Tallo y hojas	20
c.	Inflorescencia	20
d.	Espiguilla y Flores	20
e.	Frutos y semillas	20
6.	<u>Taxonomía</u>	20
7.	<u>Hábitat</u>	21
8.	<u>Propagación, dispersión y germinación</u>	21
9.	<u>Impacto e importancia</u>	21
a.	Usos	21
b.	Impacto sobre la salud humana	22
c.	Requerimientos ambientales.	22
10.	<u>Implantación y persistencia</u>	22
11.	<u>Interés forrajero</u>	22
12.	<u>Formas de aprovechamiento</u>	23
13.	<u>Requerimientos edafoclimáticos</u>	23
14.	<u>Manejo del Pasto azul (<i>Dactylis glomerata</i>)</u>	24
a.	Mezclas Pasto azul (<i>Dactylis glomerata</i>)	24
b.	Densidad de siembra y peso de las semillas	24
c.	Fertilización y forma de pastoreo	24
d.	Calidad del forraje	24
e.	Sanidad Pasto azul	24
F.	EL TRÉBOL BLANCO (<i>Trifolium repens</i>)	25
1.	<u>Trébol blanco</u>	25
2.	<u>Requerimientos ambientales</u>	26
3.	<u>Distribución y zonas de cultivo</u>	26

a.	Tipo de cultivo	26
b.	Implantación y persistencia	26
c.	Interés forrajero	26
4.	<u>Formas de aprovechamiento</u>	27
5.	<u>Fertilizaciones y requerimientos de Ph</u>	27
6.	<u>Calidad Nutritiva</u>	27
G.	COMBO NUTRITIVO PASTO LECHE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL	28
1.	<u>Descripción</u>	28
2.	<u>Mecanismo de acción</u>	28
3.	<u>Aplicación</u>	29
4.	<u>Beneficios</u>	29
5.	<u>Compatibilidad</u>	29
6.	<u>Presentación</u>	30
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	32
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	32
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	32
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	33
1.	<u>Materiales</u>	33
2.	<u>Equipos</u>	33
3.	<u>Fertilizante</u>	33
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	34
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	35
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIA	35
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	36
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	36
1.	<u>Análisis del suelo al inicio y al final de la investigación</u>	36
2.	<u>Altura de la planta</u>	37
3.	<u>Producción de forraje verde y materia seca a los 45 y 90 días Tn/Ha/Corte.</u>	37
4.	<u>Composición bromatológica a los 45 y 90 días, de la mezcla forrajera</u>	37

5.	<u>Análisis beneficio costo.</u>	37
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	38
A.	EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (<i>Dactylis glomerata</i>) Y TRÉBOL BLANCO (<i>Trifolium repens</i>) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO PRIMER CORTE.	38
1.	<u>Altura de la planta a los 15 días en (cm)</u>	38
2.	<u>Altura de la planta a los 30 días (cm)</u>	41
3.	<u>Altura de la planta a los 45 días (cm)</u>	42
4.	<u>Producción de forraje verde, Tn/ha/corte</u>	44
5.	<u>Producción de materia seca, Tn/ha/corte</u>	47
B.	EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (<i>Dactylis glomerata</i>) Y TRÉBOL BLANCO (<i>Trifolium repens</i>) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO SEGUNDO CORTE.	49
1.	<u>Altura de la planta a los 15 días (cm)</u>	49
2.	<u>Altura de la planta a los 30 días (cm)</u>	51
3.	<u>Altura de la planta a los 45 días (cm)</u>	53
4.	<u>Producción de forraje verde, Tn/ha/corte</u>	54
5.	<u>Producción de materia seca, Tn/ha/corte</u>	56
C.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (<i>Dactylis glomerata</i>) Y TRÉBOL BLANCO (<i>Trifolium repens</i>) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO.	61
1.	<u>Materia seca</u>	61
2.	<u>Proteína a los 45 días</u>	61
3.	<u>Humedad %</u>	63
4.	<u>Fibra</u>	63
5.	<u>Cenizas</u>	63

D.	ANÁLISIS DEL SUELO PRE Y POST UTILIZACIÓN DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINEAL (PASTO LECHE) EN LA PRODUCCIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (<i>Dactylis glomerata</i>) Y TRÉBOL BLANCO (<i>Trifolium repens</i>) EN LA PARROQUIA ILAPO.	64
1.	<u>pH</u>	64
2.	<u>Materia orgánica</u>	64
3.	<u>Nitrógeno</u>	66
4.	<u>Fósforo</u>	66
5.	<u>El Potasio</u>	66
E.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (<i>Dactylis glomerata</i>) Y TRÉBOL BLANCO (<i>Trifolium repens</i>) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO.	67
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	69
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	71
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	72
	ANEXOS	

RESUMEN

En la hacienda del señor Luis Paredes ubicado en la parroquia Ilapo, cantón Guano, provincia de Chimborazo; se evaluó la respuesta de dos niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche); (T1) 400, (T2) 500 kg/ha, frente a un tratamiento control T0 (0) kg/ha en una mezcla forrajera establecida (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*), con una duración de 120 días. El área total del experimento fue de 600 m², las unidades experimentales se conformó de 50 m² (5 m x 10 m), dando un total de 12 parcelas, cada tratamiento tuvo 4 repeticiones distribuidas bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar. Los resultados obtenidos demostraron que los mejores rendimientos se obtuvo al aplicar 400 y 500 kg/ha alcanzado una altura en los dos cortes de 49,86 y 47,68 cm, producción de forraje verde 34,88 y 35,45 Tn/ha/corte y producción de materia seca 17,34 y 11,30 Tn/ha/corte, para el análisis bromatológico en el primer corte reportó un contenido de proteína 16,89 %, fibra 29,9 % y cenizas con 2,9 %; mientras que para el segundo corte se mostró el mayor contenido de proteína 18,90 %, 29,03% de fibra y 3,65% de cenizas al aplicar 400 kg/ha de fertilizante orgánico-mineral, además el pH modificó de un valor de 5,91 a 5,41, mejoró la presencia de materia orgánica de 0,70 % ascendió a 7,10%, el mejor beneficio costo se obtuvo con el (T2) 500 kg/ha de 1,86; por lo que se recomienda la utilización del fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche) de 400 a 500 kg/ha para alcanzar una mayor producción en la mezcla forrajera.

Palabras clave: FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL - FORRAJE VERDE - PASTO LECHE.



ABSTRACT

In the farm of Mr. Luis Paredes located in the Ilapo parish, Canton Guano, Province of Chimborazo, the response of two levels of organic-mineral fertilizer (Pasture meadow Milk) was evaluated; (T1) 400, (T2) 500 kg / ha, compared to a control treatment T0 (0) kg / ha in an established forage mix (*Dactylis glomerata* and *Trifolium repens*), with a duration of 120 days. The total area of the experiment was 600m², the experimental units were made up of 50 m² (5m x 10m), giving a total of 12 plots, each treatment had 4 repetitions distributed under a Design of Blocks Completely Random. The results obtained showed that the best yields were obtained when applying 400 and 500 kg / ha, reaching a height in the two cuts of 49.86 and 47.68 cm, production of green forage 34.88 and 35.45 Tn / ha / cut and dry matter production 17.34 and 11.30 Tn / ha / cut, for the bromatological analysis in the first cut reported a protein content 16.89% fiber 29.9% and ash with 2.9%, while for the second cut showed the highest protein content 18.90%, 29.03% fiber and 3.65% ash when applying 40kg / ha of organic-mineral fertilizer, in addition the pH changed from a value of 5.91 to 5.41, improved the presence of organic matter of 0.70% amounted to 7.10%, the best cost benefit was obtained with the (T2) 500 kg / ha of 1.86; Therefore, the use of organic-mineral fertilizer (Pasture meadow Milk) of 400 to 500 kg / ha is recommended to achieve greater production in the forage mix.

Keywords: ORGANIC FERTILIZER-MINERAL - GREEN FORAGE - PASTURE MEADOW MILK



LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	PRINCIPALES MEZCLAS FORRAJERAS APTAS PARA CLIMA FRÍO.	16
2.	CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA (<i>Dactylis glomerata</i>).	21
3.	VALOR NUTRITIVO DEL PASTO AZUL (<i>Dactylis glomerata</i>).	23
4.	LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL TRÉBOL BLANCO.	25
5.	DOSIFICACIÓN DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO -MINERAL.	30
6.	PROPIEDADES FÍSICO – QUÍMICAS DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL.	30
7.	DATOS DEL PRODUCTO.	30
8.	CARGA MINERAL DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL	31
9.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE ILAPO.	32
10.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	34
11.	Esquema del AVEDA.	35
12.	EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (<i>Dactylis glomerata</i>) Y TRÉBOL BLANCO (<i>Trifolium repens</i>) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO PRIMER CORTE.	39
13.	EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (<i>Dactylis glomerata</i>) Y TRÉBOL BLANCO (<i>Trifolium repens</i>) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO SEGUNDO CORTE.	50
14.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA MEZCLA FORRAJERA, CON VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE).	62
15.	ANÁLISIS DEL SUELO DE LA MEZCLA FORRAJERA PRE Y POST UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE).	65
16.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA CON DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE).	68

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Altura de la mezcla forrajera (<i>Dactylis glomerata</i> y <i>Trifolium repens</i>) a los 15 días en el primer corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).	40
2.	Altura de la mezcla forrajera (<i>Dactylis glomerata</i> y <i>Trifolium repens</i>) a los 30 días en el primer corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).	43
3.	Producción de forraje verde de la mezcla forrajera (<i>Dactylis glomerata</i> y <i>Trifolium repens</i>) a los 45 días en el primer corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).	45
4.	Producción de materia seca de la mezcla forrajera (<i>Dactylis glomerata</i> y <i>Trifolium repens</i>) a los 45 días en el primer corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).	46
5.	Altura de la mezcla forrajera (<i>Dactylis glomerata</i> y <i>Trifolium repens</i>) a los 15 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).	48
6.	Altura de la mezcla forrajera (<i>Dactylis glomerata</i> y <i>Trifolium repens</i>) a los 30 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).	52
7.	Altura de la mezcla forrajera (<i>Dactylis glomerata</i> y <i>Trifolium repens</i>) a los 45 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).	55
8.	Producción de forraje verde de la mezcla forrajera (<i>Dactylis glomerata</i> y <i>Trifolium repens</i>) a los 90 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).	57

9. Producción de materia seca de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 90 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche). 59
10. Producción de materia seca de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 90 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche). 60

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Altura de la planta a los 15 días
2. Altura de la planta a los 30 días
3. Altura de la planta a los 45 días
4. Producción de forraje verde (Tn/ha/corte)
5. Producción de materia seca (Tn/ha/corte)
6. Altura de la planta a los 15 días
7. Altura de la planta a los 30 días
8. Altura de la planta a los 45 días
9. Producción de forraje verde (Tn/ha/corte)
10. Producción de materia seca (Tn/ha/corte)
11. Análisis bromatológicos
12. Análisis de suelo

I. INTRODUCCIÓN

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 depende estrictamente del manejo técnico que se les brinde. La fertilización de pastizales se inicia conjuntamente con la introducción de especies y variedades forrajeras altamente productivas y con la adopción de sistemas de manejo que permitan aprovechar eficientemente la mayor producción de forraje.

Las especies forrajeras protegen al suelo contra la erosión, son básicas para la alimentación animal. Las mezclas forrajeras deben ser manejadas como un cultivo permanente en el cual se consideran todos los factores de la producción en especial la fertilización orgánica.

La baja fertilidad de los suelos es el factor limitante de mayor importancia en la producción de los pastos, para solucionar esta problemática la alternativa más usada es la aplicación de fertilizantes químicos o abonos orgánicos. Considerando el alto precio de los fertilizantes químicos, una buena alternativa es el uso de abonos orgánicos que provienen de desechos agrícolas y agroindustriales.

La utilización de abonos orgánicos ha dado excelentes resultados en la producción de forrajes mejorando el desarrollo radicular y su producción, en estos tipos de cultivos, permitiéndoles a los agricultores contar con una nueva alternativa para fertilizar pastizales.

Los fertilizantes orgánicos son aquellos aditamentos aplicados a la tierra para nutrirla. Están hechos a base de elementos naturales y han sido milenariamente usados en la agricultura. Hay de muchos tipos, y van desde hongos micorrizógenos hasta composta, estiércol, cenizas de material orgánico, humus, huano, harinas de hueso, etcétera.

Es verdad que muchas veces las personas pueden producir sus propios fertilizantes orgánicos, pero también es una realidad que, en ocasiones, no se cuenta con el tiempo o la disposición para hacerlo.

El uso de un fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche), ayudará a mejorar la obtención de forrajes sanos, resistentes a heladas y sequías, previene epidemias y enfermedades en el animal, por ende este fertilizante incrementará la calidad y producción de la leche en un 15 % mínimo, mejorando la salud del animal con la reducción del consumo de componentes químicos, elevando la fuerza nutritiva (macro y oligoelementos) de la dieta implementada.

Es por ello que la presente investigación busca mejorar las características productivas de la mezcla forrajera Pasto azul (*Dactylis glomerata*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*) mediante utilización de un fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche). Garantizando con esto obtener pastizales de mejor calidad y cantidad para mejorar la producción de las ganaderías del Ecuador, planteándose los siguientes objetivos:

- Determinar si el fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche) es más eficiente sobre tratamiento testigo en la producción de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*).
- Valorar la composición bromatológica de la mezcla forrajera al incorporar el fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).
- Determinar el costo del tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA MINERAL

Ruano (2012), argumenta que la fertilización racional debe conjugar la utilización de fertilizantes orgánicos y minerales, que se complementan. Los orgánicos, aunque también aportan nutrientes actúan, sobre todo, mejorando las propiedades físicas químicas de los suelos y su actividad biológica, y los minerales, en cambio, aportan la mayor parte de los nutrientes que la planta precisa. Los abonos minerales permiten producir plantas sanas y vigorosas, que en parte después se incorporan al suelo, manteniendo e incluso elevando su contenido en humus. Todos los recursos orgánicos que estén al alcance del agricultor (estiércol, purín, restos de cosecha, compost, etc.). Deben incorporarse al suelo en cantidades adecuadas, previendo su mineralización y la cantidad de nutrientes que pueden liberar en cada momento. Estas aportaciones anuales serán tenidas en cuenta a la hora de practicar el abonado mineral.

Ruano (2012), recalca que los fertilizantes tienen un papel fundamental en la producción de alimentos, piensos, fibras y energía. Decir que “los fertilizantes alimentan al mundo”, como ha dicho IFA (International Fertilizer Association), parece una exageración, pero no lo es tanto, ya que el suelo, por sí mismo, no es capaz de abastecer las necesidades nutritivas de los cultivos y sólo es posible hacerlo en su totalidad gracias a los abonos. Los fertilizantes permiten restituir a los suelos los elementos nutritivos que las plantas extraen, o que los suelos pierden por lavado, retrogradación y erosión, poniendo a disposición de los cultivos los nutrientes que precisan en cada momento. Dicho de otro modo, el agricultor con los fertilizantes mantiene llena la despensa de nutrientes en el suelo.

España (2015), menciona que la fertilización orgánica mineral consiste en la aplicación de productos orgánicos o inorgánicos, naturales o sintéticos, comúnmente llamados abonos o fertilizantes para devolverle al suelo los elementos perdidos por cosechas anteriores, por el lavado y erosión del suelo. La fertilización

inicial completa, con elementos menores, se debe hacer después de la última rastrillada. Los fertilizantes se deben aplicar al voleo o en el fondo del surco.

La fertilización de pastos ayuda a:

- Incrementar la producción de pasto.
- Aumentar el valor nutritivo.
- Aumentar la duración de las pasturas.
- Mejora la capacidad de carga de las pasturas.

España (2015), reporta que para fertilizar adecuadamente una pastura debemos realizar análisis de suelo y corregir deficiencias de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), micro elementos y la acidez del suelo.

B. ABONOS ORGÁNICOS

Méndez (2014), manifiesta que los abonos orgánicos son todos los materiales de origen orgánico que se puede descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano, incluyendo además a los estiércoles de organismos pequeños y al trabajo de microbios específicos, que ayudan a la tierra a mantener su fuerza o fertilidad. Menciona que el abono orgánico lo puede crear la naturaleza o el ser humano con su trabajo. Esto lo hacen con ayuda organizada de animales como las lombrices, gallinas, hormigas y de millones de microbios como los hongos, bacterias y actinomicetos. Cada animal al comer los materiales orgánicos, la va triturando y suavizando con sus dientes, saliva y estómago.

1. Propiedades de los abonos orgánicos

Méndez (2014), indica que la incorporación de diversas fuentes de materia orgánica en el suelo, produce varios efectos favorables en las propiedades químicas, físicas y biológicas, entre las cuales se puede mencionar.

2. Propiedades físicas

Méndez (2014), señala las propiedades físicas de los abonos orgánicos:

- El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más la radiación solar, con lo que el suelo adquiere más temperatura, lo cual ayuda a absorber los nutrientes con mayor facilidad.
- El abono orgánico mejora la estructura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Mejora la permeabilidad del suelo ya que influye en el drenaje y aireación de este.
- Aumenta la retención de agua en el suelo, por lo que absorbe más el líquido cuando llueve o se riega, reteniendo durante más tiempo el agua en el suelo durante el verano. Además disminuye la erosión del suelo, tanto la hídrica como eólica.

3. Propiedades químicas

Méndez (2014), señala que los beneficios de las propiedades químicas de los abonos orgánicos son:

- Aporta nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas tales como nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, cobre, hierro, magnesio, etc., durante el proceso de su transformación.
- Aumenta el poder tampón, es decir la resistencia contra la modificación brusca del pH.
- Proporciona sustancias como fenoles, que contribuyen a la respiración de la planta, a una mayor absorción de fósforo y también a la sanidad vegetal.
- Activa biológicamente al suelo, al incorporar ácidos orgánicos y alcoholes, durante su descomposición que sirven de fuente de carbono a los

microorganismos de vida libre y fijadores de nitrógeno, estos últimos producen sustancias de crecimiento, como triptófano y ácido-indol-acético.

4. Propiedades biológicas.

Méndez (2014), manifiesta los beneficios de las propiedades biológicas de los abonos orgánicos:

- Incorpora sustancias intermediarias producidas en su descomposición que pueden ser absorbidos por las plantas, aumentando su crecimiento, pero cuando la materia orgánica es humificada trae más beneficios.
- La materia orgánica incrementa la capacidad de retención de humedad en el suelo.
- Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

5. Respuesta de los cultivos al uso de abonos orgánicos

Gualli (2012), sostiene que la mayoría de los cultivos muestra una clara respuesta a la aplicación de los abonos orgánicos y en suelos sometidos al cultivo de manera tradicional y prolongada. No en vano, los abonos orgánicos están considerados universales por el hecho que aportan casi todos los nutrientes que las plantas necesitan para su desarrollo.

Viñan (2008), argumenta el uso de abonos orgánicos es cierto que, en comparación con los fertilizantes químicos, contienen bajas cantidades de nutrientes; sin embargo, la disponibilidad de dichos elementos es más constante durante el desarrollo del cultivo por la mineralización gradual a que están sometidos.

Cervantes (2007), indica que en los ensayos tradicionales de la aplicación de abonos orgánicos, siempre se han reportado respuestas superiores con estos, que con la aplicación de fertilizantes químicos que aporten cantidades equivalentes de

nitrógeno y fósforo; este es en resumen, el efecto conjunto de factores favorables que proporcionan los abonos orgánicos al suelo directamente y de manera indirecta a los cultivos.

Lara (2016), manifiesta que los abonos orgánicos deben considerarse como la mejor opción para la sostenibilidad del recurso suelo; su uso ha permitido aumentar la producción y la obtención de productos agrícolas orgánicos; esto apoyado al desarrollo de la agricultura orgánica que se considera como un sistema de producción agrícola orientado a la producción de alimentos de alto calidad nutritiva sin el uso de insumos de síntesis comercial. Los productos obtenidos bajo este sistema de agricultura consideran un sobreprecio por su mejor calidad nutritiva e inexistencia de contaminantes nocivos para la salud.

C. EL SUELO

Lara (2016), recalca que el suelo es una entidad viviente, compuesta de una asociación de partículas inorgánicas o minerales, entrelazadas con materia orgánica y gases difundidos; en su estado natural, constituye una entidad biológica, regulada por sí misma, que evoluciona lentamente en el tiempo; de entre todos los ecosistemas terrestres es el que presenta una mayor riqueza en especies, dado que en él con viven una gran cantidad de microorganismos, como bacterias, hongos, virus, protozoos y algas.

Janeta (2015), indica que el suelo es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento, constituyéndose en una base sólida para que los vegetales puedan fijarse a él y recibir el agua y minerales necesarios para elaborar sus alimentos. Para esto, está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua, La materia orgánica y los microorganismos aportan y liberan los nutrientes y unen las partículas minerales entre sí, de esta manera, crean las condiciones para que las plantas respiren, absorban agua y nutrientes y desarrollen sus raíces.

1. La fertilidad del suelo de pradera

Cuando la rotación no considera praderas ni animales, la mantención de la fertilidad depende de la incorporación de fertilizantes, manejadas con el objetivo de maximizar la acumulación de nutrimentos (Lara, 2016).

Janeta (2015), plantean que la mayor parte de nutrientes presentes en un pastizal se dan por las deyecciones de los animales, la orina y la transferencia que hacen los vegetales, éstos pueden ser utilizados varias veces, mientras transcurre el crecimiento, desarrollo, descomposición y utilización (un año).

Se sabe que el nitrógeno(N), fósforo (P) y potasio (K) consumido por animal en pastoreo son excretados nuevamente, más específicamente las vacas en pastoreo retornan a la pradera alrededor del 70% del N, el 66% del P y el 92%del K consumido (Janeta ,2015).

2. Nutrientes del suelo

Chugñay (2015), señala que los elementos minerales de un suelo, necesarios para la alimentación de las plantas pueden encontrarse en muy diversas formas. No todas ellas son aptas para ser absorbidas por las raíces. Debe prestarse atención al método de extracción. Así, puede hablarse de elementos totales, de cambio, asimilables o solubles.

- Nutrientes o elementos totales: Son todos los que se encuentran en el suelo en cualquiera de sus formas. Muchos de ellos forman parte de minerales cuya meteorización puede tardar miles de años en producirse. En consecuencia, no son asimilables para las plantas, por lo que no puede hacerse uso de tales datos con vistas a analizar la relación fertilidad del suelo-crecimiento vegetal (Chugñay, 2015).
- Nutrientes o elementos del complejo de cambio: Son los que se encuentran asociados a los complejos arcilla-humus u agregados del suelo. En una buena medida pueden ser absorbidos por las raíces. Sin embargo, algunos están

fuertemente unidos a tales complejos, por lo que la vegetación no puede absorberlos (Chugñay, 2015).

- Nutrientes o elementos en la solución del suelo: Son aquellos que se estiman cuando una muestra seca de suelo es dispersada en agua destilada. Todos ellos son potencialmente asimilables por las plantas (Chugñay, 2015).

3. Las funciones de los nutrientes

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2012), la planta coge todos los nutrientes de la solución del suelo. Estos se dividen en dos categorías (clasificación cuantitativa):

- a. macronutrientes, divididos en nutrientes primarios y secundarios.
- b. micronutrientes o micro elementos.

Los macronutrientes se necesitan en grandes cantidades, y grandes cantidades tienen que ser aplicadas si el suelo es deficiente en uno o más de ellos. Los suelos pueden ser naturalmente pobres en nutrientes, o pueden llegar a ser deficientes debido a la extracción de los nutrientes por los cultivos a lo largo de los años, o cuando se utilizan variedades de rendimientos altos, las cuales son más demandantes en nutrientes que las variedades locales.

En contraste a los macronutrientes, los micronutrientes o micro elementos son requeridos sólo en cantidades ínfimas para el crecimiento correcto de las plantas y tienen que ser agregados en cantidades muy pequeñas cuando no pueden ser provistos por el suelo (FAO,2012).

Dentro del grupo de los macronutrientes, necesarios para el crecimiento de las plantas en grandes cantidades, los nutrientes primarios son nitrógeno, fósforo y potasio (FAO, 2012).

4. El Nitrógeno (N)

FAO (2012), menciona que el nitrógeno es el motor del crecimiento de la planta. Suple de uno a cuatro por ciento del extracto seco de la planta. Es absorbido del suelo bajo forma de nitrato (NO_3) o de amonio (NH_4). En la planta se combina con componentes producidos por el metabolismo de carbohidratos para formar amino ácidos y proteínas. Siendo el constituyente esencial de las proteínas, está involucrado en todos los procesos principales de desarrollo de las plantas y en la elaboración del rendimiento. Un buen suministro de nitrógeno para la planta es importante también por la absorción de los otros nutrientes.

5. El Fósforo (P)

FAO (2012), argumenta que el fósforo es el que suple de 0,1 a 0,4 por ciento del extracto seco de la planta, juega un papel importante en la transferencia de energía. Por eso es esencial para la fotosíntesis y para otros procesos químico-fisiológicos. Es indispensable para la diferenciación de las células y para el desarrollo de los tejidos, que forman los puntos de crecimiento de la planta. El fósforo es deficiente en la mayoría de los suelos naturales o agrícolas o donde la fijación limita su disponibilidad.

6. El Potasio (K)

FAO (2012), recalca que el potasio suple del uno al cuatro por ciento del extracto seco de la planta, tiene muchas funciones. Activa más de 60 enzimas (substancias químicas que regulan la vida). Por ello juega un papel vital en la síntesis de carbohidratos y de proteínas. El K mejora el régimen hídrico de la planta y aumenta su tolerancia a la sequía, heladas y salinidad. Las plantas bien provistas con K sufren menos de enfermedades.

Los nutrientes secundarios son magnesio, azufre y calcio. Las plantas también los absorben en cantidades considerables.

7. El Magnesio (Mg)

Es el constituyente central de la clorofila, el pigmento verde de las hojas que funciona como un aceptador de la energía provista por el sol; por ello, del 15 al 20 por ciento del magnesio contenido en la planta se encuentra en las partes verdes. El Mg se incluye también en las reacciones enzimáticas relacionadas a la transferencia de energía de la planta (FAO, 2012).

8. El Azufre (S)

Es un constituyente esencial de proteínas y también está involucrado en la formación de la clorofila. En la mayoría de las plantas supone del 0,2 al 0,3 (0,05 a 0,5) por ciento del extracto seco. Por ello, es tan importante en el crecimiento de la planta como el fósforo y el magnesio; pero su función es a menudo subestimada (FAO, 2012).

9. El Calcio (Ca)

Es esencial para el crecimiento de las raíces y como un constituyente del tejido celular de las membranas. Aunque la mayoría de los suelos contienen suficiente disponibilidad de Ca para las plantas, la deficiencia puede darse en los suelos tropicales muy pobres en Ca. Sin embargo, el objetivo de la aplicación de Ca es usualmente el del encalado, es decir reducir la acidez del suelo (FAO, 2012).

Los micronutrientes o micro elementos son el hierro (Fe), el manganeso (Mn), el zinc (Zn), el cobre (Cu), el molibdeno (Mo), el cloro (Cl) y el boro (B). Ellos son parte de sustancias claves en el crecimiento de la planta, siendo comparables con las vitaminas en la nutrición humana. Son absorbidos en cantidades minúsculas, su rango de provisión óptima es muy pequeño. Su disponibilidad en las plantas depende principalmente de la reacción del suelo. El suministro en exceso de boro puede tener un efecto adverso en la cosecha subsiguiente. Algunos nutrientes benéficos importantes para algunas plantas son el Sodio (Na), por ejemplo para la remolacha azucarera, y el Silicio (Si), por ejemplo para las cereales, fortaleciendo

su tallo para resistir el vuelco. El Cobalto (Co) es importante en el proceso de fijación de N de las leguminosas (FAO, 2012).

FAO (2012), indica que algunos micros elementos pueden ser tóxicos para las plantas a niveles sólo algo más elevados que lo normal. En la mayoría de los casos esto ocurre cuando el pH es de bajo a muy bajo. La toxicidad del aluminio y del manganeso es la más frecuente, en relación directa con suelos ácidos.

Es importante notar que todos los nutrientes, ya sean necesarios en pequeñas o grandes cantidades, cumplen una función específica en el crecimiento de la planta y en la producción alimentaria, y que un nutriente no puede ser sustituido por otro es lo que señala la (FAO, 2012).

10. Materia orgánica

La materia orgánica que contiene el suelo procede tanto de la descomposición de los seres vivos que mueren sobre ella, como de la actividad biológica de los organismos vivos que contiene: lombrices, insectos de todo tipo, microorganismos, etc. La descomposición de estos restos y residuos metabólicos da origen a lo que se denomina humus. En la composición del humus se encuentra un complejo de macromoléculas en estado coloidal constituido por proteínas, azúcares, ácidos orgánicos, minerales, etc., en constante estado de degradación y síntesis. El humus, por tanto, abarca un conjunto de sustancias de origen muy diverso, que desarrollan un papel de importancia capital en la fertilidad, conservación y presencia de vida en los suelos. A su vez, la descomposición del humus en mayor o menor grado, produce una serie de productos coloidales que, en unión con los minerales arcillosos, originan los complejos órgano minerales, cuya aglutinación determina la textura y estructura de un suelo. Estos coloides existentes en el suelo presentan además carga negativa, hecho que les permite absorber cationes H^+ y cationes metálicos (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+), e intercambiarlos en todo momento de forma reversible; debido a este hecho, los coloides también reciben el nombre de complejo absorbente es lo que indica (Chugñay, 2015).

D. MEZCLA FORRAJERA

Para que un potrero tenga una mejor producción, en calidad y cantidad, es necesario que esté conformado por mezclas de especies gramíneas y leguminosas. Dentro de los cultivos forrajeros tienen especial importancia estas asociaciones que por sus características pueden incluirse dentro de las alternativas generales del cultivo. Tradicionalmente no se ha concedido a los pastizales más que una importancia marginal. No obstante en las tres últimas décadas se han obtenido progresos notables en las técnicas de explotación agropecuaria, que permiten obtener un mayor aprovechamiento de los pastos, condición esencial para la respuesta positiva que resulta de una adecuada fertilización. La composición de la mezcla forrajera a emplearse depende de muchos factores (León, 2003).

Paladines (2002), reporta que los tres puntos esenciales en la mejora de los pastizales son la selección de las variedades, la fertilización y las técnicas de explotación, que aseguren al aprovechamiento eficaz de la mayor producción, obtenida por la conjunción de los primeros factores. Los pastizales son cultivos que tienen esencialmente los mismos requisitos nutricionales de otros cultivos. Se diferencian en dos aspectos específicos:

- Los pastizales son defoliados repetidamente a través del año, lo que implica que la demanda de nutrientes es igual a lo largo del año y repetidamente a lo largo de los años de vida de la pastura (Paladines, 2002).
- Por ser utilizada para la alimentación de los animales, los pastizales reciben el regreso de nutrientes en dos formas: descomposición de los residuos vegetales muertos y descomposición de las deyecciones animales sólidas y líquidas (Paladines, 2002).

Domínguez (2008), asegura que en este caso, las gramíneas aseguran el rendimiento al producir un desarrollo rápido de la pradera; mientras que las leguminosas, algo más lentas, mejoran la calidad con su aporte de proteínas, calcio y fósforo. La composición botánica ideal en la sierra es: gramíneas 70 – 75%, leguminosas 25-30%, malezas 2 – 3 %. Un porcentaje más alto de leguminosas puede causar timpanismo o torzón. Si la leguminosa es el loto, el porcentaje puede

elevarse hasta el 50% El crecimiento de las pasturas necesita elementos minerales como nitrógeno, fósforo, azufre, potasio, calcio, magnesio, sodio, manganeso, zinc, cobre, boro, molibdeno, hierro, cobalto y cloro.

1. Condiciones de clima, suelo y crecimiento

Los pastizales siguen una dinámica, en la cual a lo largo de una temporada de crecimiento se observa un completo cambio dinámico desde el inicio, cuando la temperatura y humedad adecuada permiten la germinación de los pastos y desde su rebrote con un fuerte impulso de crecimiento vegetativo, con elongaciones de las estructuras de soporte y las estructuras fotosintetizantes, (Paladines, 2002).

Ruiz (2006), indica que el nivel de fertilidad del suelo es el factor más importante que rige la productividad de la pastura, es de gran importancia tener una estrategia de manejo de los abonos, así como de los suelos con respecto al tiempo y climatología local, con la finalidad de obtener el máximo rendimiento. La fertilización aporta a las plantas lo que los suelos no pueden proveerles; es decir, constituye una corrección de las deficiencias o insuficiencias químicas de los suelos. La calidad de los pastos y la fertilización tiene íntima relación con la ganadería, al planificar un programa de fertilización se debe tener en cuenta este detalle.

2. Fertilización de mezclas forrajeras

Benítez (2010), reporta que hay cuatro recomendaciones básicas para la fertilización de suelos, cada una de ellas es específica a la situación del campo, de donde proviene la muestra de suelo estas son:

- Un tratamiento para aumentar la fertilidad del suelo a un rango óptimo. Generalmente constituye el objetivo de un agricultor que cuente con recursos suficientes (Benítez, 2010).
- La aplicación anual de abonos a un cultivo determinado, bajo condiciones limitadas de recursos económicos (mano de obra, equipos, etc.). Posiblemente sería una norma de interés para el agricultor arrendatario o aquel que desea minimizar sus insumos (Benítez, 2010).

- Fertilización para un sistema de rotación, en el cual el agricultor desea abonar el cultivo más rentable y aprovechar el efecto residual de los abonos con una aplicación mínima de los mismos para el segundo o tercer cultivo. Un ejemplo frecuente de este tipo es el que ocurre con el cultivo de papa cuando es seguido por el trigo, en la sierra y el maíz seguido por soya, en la costa (Benítez, 2010).

Domínguez (2008), menciona que los elementos esenciales de los tejidos de las plantas y animales son el carbono(C), hidrógeno (H), oxígeno (O), y cerca de 15 elementos esenciales adicionales. Los primeros tres elementos junto con el nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S) conforman la materia viviente en plantas y animales mientras que el calcio (Ca) y el fósforo forman el esqueleto animal.

- El primer grupo está constituido por aquellos minerales de los cuales el animal tiene mayor requerimiento que la planta, por lo que no aporta la cantidad adecuada de nutrientes y ahí la necesidad de suplementar directamente al animal. Entre estos minerales figuran: el sodio, cloro, cobalto, yodo, selenio en algunos casos de deficiencia y, rara vez, el hierro y el zinc, (Domínguez, 2008).
- En el segundo grupo se clasifican algunos elementos que la planta acumula sin perjuicio para su crecimiento y producción, pero que pueden ser tóxicos para el animal. A este grupo pertenece el molibdeno, el selenio y el cobre, (Domínguez, 2008).
- El tercer grupo está constituido por aquellos elementos que se encuentran en la planta en una concentración similar a los requeridos por el animal. Cuando se presentan deficiencias, tanto el rendimiento de la planta como del animal se ven afectados. A este grupo pertenece el fósforo y el azufre, que son requeridos por plantas y animales en cantidades relativamente altas, (Domínguez, 2008).

SAGARPA (2012), argumenta que la agregación de fósforo promueve el crecimiento radicular, dándole a la planta la posibilidad de explorar un mayor volumen de suelo y obtener relativamente más agua y nutrientes que por ejemplo una pasturas sin abonar. SAGARPA (2012), manifiesta que el nitrógeno como conformante de los ácidos nucleicos y la clorofila son fundamental para los procesos de fotosíntesis y crecimiento. Una alta concentración de nitrógeno en la planta promueve el crecimiento a través de una mejor utilización de los

carbohidratos producidos por fotosíntesis y a través de una mejor eficiencia en el uso del agua. Las leguminosas fijan nitrógeno y conducen la producción de la pastura asociada, pero para maximizar la función y producción de las leguminosas se requiere un alto status de fertilidad del suelo en términos de fosfato, potasio, azufre, carbonato y elementos traza. Es decir el uso de abonos nitrogenados es una opción estratégica para producir alimento extra cuando los requerimientos de los animales exceden al crecimiento de la pastura, por lo que se podría decir que el nitrógeno es una forma de alimento suplementario (SAGARPA, 2012).

3. Mezclas forrajeras para la Sierra

León (2003), afirma que las principales mezclas forrajeras aptas para clima frío y que soportan pastoreo en la sierra ecuatoriana, se muestra en el cuadro 5, así como la cantidad de cada especie forrajera que se siembra al voleo en una hectárea. Las principales mezclas forrajeras aptas para el clima frío se detalla en el cuadro 1.

Cuadro 1. PRINCIPALES MEZCLAS FORRAJERAS APTAS PARA CLIMA FRÍO.

Zona de ubicación	Mezcla forrajera	Cantidad
Zona de páramo desde 3200 a 3500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m)	Pasto azul	15 kg/ha
	Raygrass inglés	10 kg/ha
	Raygrass italiano	10 kg/ha
	Trébol híbrido	5 kg/ha
	Trébol blanco	3 kg/ha
Zonas altas, praderas interandinas desde 2800 a 3200 m.s.n.m con suficiente humedad.	Raygrass italiano	10 kg/ha
	Raygrass inglés	20 kg/ha
	Pasto azul	10 kg/ha
	Trébol blanco	3 kg/ha
	Trébol rojo	5 kg/ha
Zona baja, praderas interandinas desde 2800 a 3200 m.s.n.m con suelos bien drenados	Raygrass italiano	10 kg/ha
	Raygrass inglés	15 kg/ha
	Pasto azul	10 kg/ha
	Alfalfa	8 kg/ha
	Trébol blanco	3 kg/ha
Zona seca en diversas altitudes	Pasto azul o bromo	10 kg/ha
	Alfalfa	20 kg/ha

Fuente: León, (2003).

4. Valor nutritivo de las pasturas

Barriga (2017), manifiesta que la base es la clasificación de los suelos en grupos o subgrupos, organizados según las principales limitantes edáficas para las plantas, en combinación con la experiencia zonal.

Los análisis de la mezcla forrajera más conveniente se encuentran entre las acciones tecnológicas factibles de ser aplicadas en la producción del pasto. El valor nutritivo de las plantas es el factor que determina la calidad del forraje y como consecuencia la eficiencia de su utilización en la digestión ruminal. La calidad del forraje puede ser valorada por la evaluación de la digestibilidad, del consumo y la energía metabolizable. Estos factores son determinados por el estado fenológico de las plantas. La energía metabolizable es la cantidad de energía disponible para un animal después de las pérdidas de energía en las heces, orina, y metano. La energía metabolizable se mide en Mega Joules por kilogramo de materia seca de pastura. (MJ/Kg/MS). Esta energía es usada por los animales para su mantenimiento, crecimiento y producción. La digestibilidad es el porcentaje de energía disponible para el animal después de restar las pérdidas fecales (Barriga,2017).

Soto (2010), infiere que la pérdida de valor nutritivo como consecuencia del avance de los estados fenológicos se determina mediante análisis de laboratorio llamados Fibra Detergente Neutra (FDN) y Fibra Detergente Ácida (FDA). La fibra detergente neutra se usa para determinar las cantidades de celulosa, lignina y hemicelulosa en su conjunto presentes en la pared celular las que se correlacionan negativamente con el consumo; es decir, que cuando la FDN aumenta el consumo voluntario disminuye. La fibra detergente ácida sirve para determinar la parte menos digestible de la pared celular: el complejo ligno celulosa. Este parámetro está correlacionado negativamente con la digestibilidad.

E. PASTO AZUL (*Dactylis glomerata*)

Lara (2014), señala que el pasto azul es una gramínea perenne pertenece a la familia de las poáceas su ciclo vegetativo es de 3 a 4 meses, sus tallos florales tiene una altura de 60 a 120 cm, El fruto es un cariopse, pequeño, vestidos, con arista fuerte y germinan con facilidad.

Hidalgo (2012), argumenta que el pasto azul es un pasto relativamente fácil de reconocer por sus inflorescencias aglomeradas, su color azulado y su hábitat en sitios perturbados. No se confunde fácilmente, sus tallos y vainas foliares comprimidos en su base. Hojas con lígula larga. Inflorescencia en panícula unilateral, de alargada a ovada, en ocasiones con las ramas basales separadas del resto y alargadas. Espiguillas comprimidas, en grupos densos y unilaterales en el extremo de las ramas. Glumas más cortas que el conjunto de las 2-5 flores que hay por espiguilla.

1. Origen

Eurasia y Norte de África.

2. Nombres vulgares

Pasto azul, azul orchoro, orchoro, orchard; dáctilo, alkebelarra.

3. Características botánicas

Segú Maza (2015), indica que las características botánicas del pasto azul es una planta perenne de 30-150 cm, cespitosa. Tallos y vainas foliares comprimidos en su base. Hojas con lígula larga. Inflorescencia en panícula unilateral, de alargada a ovada, en ocasiones con las ramas basales separadas del resto y alargadas. Espiguillas comprimidas, en grupos densos y unilaterales en el extremo de las ramas. Glumas más cortas que el conjunto de las 2-5 flores que hay por espiguilla. Glumas y lemas lanceolados, agudos.

4. Adaptación

Maza (2015), reporta la adaptación del pasto azul en suelos con un pH óptimo de 6 -6,5. Tolera pH de 5,0 a 7,0. Produce bien en casi toda clase de suelos pero tiene rendimientos mayores en suelos fértiles, profundos y bien drenados. Prefiere los terrenos calizos y ricos en materia orgánica, pero vive bien en los silíceos no demasiado ácidos (pH entre 6-8). Soporta mal el encharcamiento pero tolera cierta salinidad.

- **Toxicidad.** Ninguna conocida.
- **Luz:** Tolera exposiciones nubosas y exposición plena.
- **Altitud:** Entre 1 800 a 3 000 msnm.
- **Temperatura:** 10 a 17°C.
- **Precipitación:** 800 – 1 600 mm; resistente a la sequía.
- **Enfermedades y plagas:** Roya (Puccinia spp.).
- **Limitaciones:** Ninguna reportada
- **Calidad nutricional:** Proteína cruda 14 – 18%; digestibilidad 65 -70%.

5. Morfología del Pasto Azul

a. Hábito y forma de vida

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

b. Tallo y hojas

Erecto, aunque a veces doblado en los nudos, delgado, sin pelos. Alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con las venas paralelas, divididas en 2 porciones, la inferior llamada vaina que envuelve parcialmente al tallo y generalmente es más corta que el entrenudo, y la parte superior de la hoja llamada lámina que es larga, angosta y plana, áspera al tacto; entre la vaina y la lámina, por la cara interna, se presenta una prolongación membranosa, algo translúcida y desgarrada en el margen, llamada lígula.

c. Inflorescencia

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

d. Espiguilla y Flores

Las espiguillas dispuestas en grupos densos casi sésiles. Las flores son muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas a veces con pelos, algunas de las cuales presentan en el ápice aristas cortas, algunas ásperas al tacto.

e. Frutos y semillas

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

6. Taxonomía

A continuación se expone la clasificación científica a la que pertenece el *dactylis glomerata*, en el cuadro 2.

Cuadro 2. CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA (*dactylis glomerata*).

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Pooideae
Tribu:	Poeae
Género:	Dactylis
Especie:	D. glomerata

Fuente: Lara, (2014).

7. Hábitat

Gonzales (2017), argumenta que el hábitat del pasto azul en orilla de caminos, pastizales y bosques de pino. En clima templado-frío. Crece mejor en suelos ligeramente ácidos; no prospera en suelos salinos o con agua estancada. Es distribuido a propósito por su valor forrajero.

8. Propagación, dispersión y germinación

Gonzales (2017), manifiesta que la propagación, dispersión y germinación se propaga por semillas. Tienen un ciclo de vida perenne. En el oeste de Estados Unidos, florece de junio a agosto. En Argentina florece de octubre a diciembre. Su forma de polinización es por el viento.

9. Impacto e importancia

a. Usos

Excelente pasto forrajero. Produce pasto tierno, adecuado al pastoreo, el ensilado y la henificación dando muchas semillas fértiles que pueden cosecharse

mecánicamente en regiones templado-húmedas. Existen numerosas variedades mejoradas (Gélves, 2017).

b. Impacto sobre la salud humana

Causa fiebre de heno (alergia). También contiene Fito estrógenos

c. Requerimientos ambientales.

Buena adaptación a distintas condiciones climáticas. Tolera la sequía, el calor y la sombra. Prefiere los terrenos calizos y ricos en materia orgánica, pero vive bien en los silíceos no demasiado ácidos (pH entre 6-8). Soporta mal el encharcamiento pero tolera cierta salinidad (Hidalgo, 2012).

10. Implantación y persistencia

Fácil germinación pero lento establecimiento en campo. Dosis de siembra: 15-20 kg/ha. Como consecuencia de su escasa agresividad inicial, el pasto azul permite el crecimiento de otras especies durante el primer año aunque, con el paso del tiempo, puede dominar el pasto (sobre todo si los aprovechamientos son escasos). Presenta una larga persistencia en campo (Hidalgo, 2012).

11. Interés forrajero

Especie productiva (9 Tn/ms/ha en climas templados). Crecimiento precoz en primavera y sostenido en verano. Su producción supera a la del raigrás inglés en zonas con sequías prolongadas. Su valor forrajero es bueno aunque su digestibilidad disminuye rápidamente en la floración. En comparación con otras gramíneas pratenses, el forraje es rico en sodio, pobre en azúcares solubles y con un alto contenido proteico. En general, el dátilo es menos digestible y apetecible que los raigrases y tiende a espigar antes que éstos, formando macollas que el ganado rechaza (Hidalgo, 2012).

12. Formas de aprovechamiento

Tiene buena aptitud para la siega y el pastoreo. Es tolerante al pisoteo del ganado y se aconseja aprovecharlo con cierta intensidad y frecuencia para evitar la formación de macollas. Es poco apto para ensilar (Hidalgo, 2012).

13. Requerimientos edafoclimáticos

Es una especie adaptada a suelos de fertilidad alta y media, no le convienen los suelos pesados que tienden a encharcarse. La temperatura no crece a temperaturas menores de 5 °C, se mantiene verde y productivo hasta las heladas. Requerimiento hídrico de 250-300 mm/ciclo De 1800 a 2800 m.s.m, prefiere climas templados y fríos (Lara, 2014).

El valor nutritivo del pasto azul (*Dactylis glomerata*) se describe en el cuadro 3.

Cuadro 3. VALOR NUTRITIVO DEL PASTO AZUL (*Dactylis glomerata*).

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	35,00
NDT	%	22,00
Energía digestible	Mcal/kg	0,98
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,83
Proteína (TCO)	%	5,00
Calcio (TCO)	%	0,12
Fósforo total (TCO)	%	0,11
Grasa (TCO)	%	1,60
Ceniza (TCO)	%	2,80
Fibra (TCO)	%	8,10

Fuente: Lara, (2014).

14. Manejo del Pasto azul (*Dactylis glomerata*)

a. Mezclas Pasto azul (*Dactylis glomerata*)

Se asocia muy bien con alfalfa o bien trébol rojo, no así con trébol blanco. Si la mezcla contiene festuca, asegurarse de que esté en menor densidad debido a su agresividad.

b. Densidad de siembra y peso de las semillas

En siembras puras se siembra alrededor de 1500 a 1800 semillas/m² (10 a 12 kg/ha) y estando asociada, 400 a 900 semillas/m² (3 a 5 kg/ha). Peso de mil semillas de (*Dactylis glomerata*): 0.4 a 0.8 g (Méndez, 2014).

c. Fertilización y forma de pastoreo

Exigente de nitrógeno. Pastoreo Directo, poco intensos, siempre por sobre los 5 cm. En cuanto a la frecuencia, se considera la más adecuada aquella que se inicia con una altura de 20 a 25 cm (Méndez, 2014).

d. Calidad del forraje

Produce forraje tierno, de alta palatabilidad y fácilmente aceptado por los animales. El follaje posee alto tenor proteico pero los valores energéticos suelen ser más bajos que otras gramíneas (Hidalgo, 2012).

e. Sanidad Pasto azul

Ataque del hongo *scolecotrichum graminis* (mancha herrumbre), roya amarilla y negra. Otras plagas son, el complejo de gusanos de suelo y los pulgones que en conjunto pueden generar pérdidas totales (Hidalgo, 2012).

F. EL TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*)

Teuber (2016), indica que el trébol blanco es una especie de trébol nativa de Europa, norte de África, y Asia occidental. Es cosmopolita al introducirse en diferentes partes del mundo. Es muy importante como forrajera. Es una herbácea perenne. Es de lento crecimiento, con cabezas florales blancas, a veces con un tinte rosa o crema. Las cabezas son generalmente de 1,5 a 2 cm de ancho, y al final de pedúnculo de 7 cm de tallos florales. Las hojas son trifolioladas, suaves, elípticas en forma de huevo y de largo pecíolos. Tiene estolones, formando plantas, creciendo como 2 dm/año, y con nodulación de bacterias fijadoras de nitrógeno en las raíces.

1. Trébol blanco

García (2014), argumenta que el trébol blanco es una leguminosa perenne de crecimiento rastrero, produce bastantes estolones que se enraízan en los entrenudos. Las hojas son trifoliadas cada uno de ellos de forma ovalada y con ciertas manchas blancas características propias de esta especie. Las flores son blancas o rosado claro y axilares. La clasificación taxonómica del trébol blanco se detalla en el cuadro 4.

Cuadro 4. LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL TRÉBOL BLANCO

Reino	Plantae
Superdivisión	Espermatófita
División	Angiospermae
Clase	Eudicotyledonae
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Fam	Fabaceae
Subfam	Papilionoideas
Tribu	Trifoleae
Género	Trifolium
Especie	Trifolium repens

Fuente: Paredes, (2014).

2. Requerimientos ambientales

Hidalgo (2012), indica que los requerimientos ambientales se adaptan a diversidad de climas, suelos y altitudes. Su óptimo de crecimiento se encuentra en climas templado-húmedos con escasa sequía estival. No tolera el sombreado. Para ser productivo requiere humedad y buenos niveles de fósforo y potasio en el suelo. Tolerancia muy bien los cortes al ras. Crece en distintos tipos de pHs y de suelos, pero prefiere los ligeramente arcillosos.

3. Distribución y zonas de cultivo

Méndez (2014), manifiesta que la distribución y zonas de cultivo son originaria de Europa. Actualmente es la leguminosa pratense perenne más cultivada en el planeta. Se encuentra presente en toda la Península Ibérica.

a. Tipo de cultivo

Establecimiento de praderas bífitas de larga duración con raigrás inglés y de praderas polífitas. Cultivado en áreas templadas y en regadío en áreas más secas.

b. Implantación y persistencia

Vibrans (2014), recalca que la implantación y persistencia se implanta sin dificultad aunque las siembras deben ser muy superficiales dado el pequeño tamaño de la semilla. Persiste largo tiempo siempre que no se den factores que limiten su desarrollo (fuertes sequías estivales, exceso de abonado nitrogenado, sombreados prolongados, intervalos amplios entre cortes,...). Dosis de siembra: 1,5-3 kg/ha en praderas mixtas (en las mezclas se recomienda que la proporción de trébol blanco establecido no supere el 30%).

c. Interés forrajero

Hidalgo (2012), menciona sobre el interés forrajero en praderas bífitas con ray grass inglés las producciones medias oscilan entre 9-13 Tn/ha. El alimento que

proporciona es de gran calidad, rico en proteína y con una digestibilidad elevada y sostenida a lo largo de su ciclo. La ingesta única de trébol blanco puede provocar meteorismo (aunque en menor medida que el trébol violeta).

4. Formas de aprovechamiento

La mejor forma de aprovechamiento es mediante pastoreo. Resiste muy bien el pisoteo y, dado que las defoliaciones sólo afectan a las hojas y a los pedúnculos florales, el rebrote es rápido porque no quedan dañados los puntos de crecimiento. Ocasionalmente se siega y se henifica. El trébol blanco puede ser cortado continuo o rotacional. Puede ser cortado hasta una altura de 3 cm sin causar daño serio a este. Cuando se ha alcanzado una altura de cerca de 25 cm se realiza el corte. Sin embargo, los cortes tempranos deben permitir la recuperación del trébol. La competencia excesiva debido a la mezcla de pasturas puede propiciar la defoliación del trébol blanco, por lo cual no se recomienda saturar el terreno (Hidalgo, 2012).

5. Fertilizaciones y requerimientos de Ph

Méndez, (2014), indica que en suelos con pH de 6.0 es satisfactorio el desarrollo del trébol blanco. Adecuados niveles de potasio, fósforo y azufre deben estar disponibles pues es necesario un alto nivel de fertilidad para su máxima producción. Si se realiza una adecuada inoculación del trébol no será necesaria la adición de nitrógeno. La fertilización inicial recomendada es 40 – 120 –40 libras / ha. Después se realizan fertilizaciones anuales de 0 – 120 –300 lb / ha.

6. Calidad Nutritiva

Méndez, (2014), argumenta que en una pradera permanente con dominio de ballica perenne y trébol blanco, desarrollada en un suelo de alta fertilidad, el trébol blanco tiene la misión de colonizar los sectores descubiertos del potrero. Además de mejorar la calidad nutritiva de la dieta para los animales debido a la mayor calidad de la leguminosa La persistencia y diseminación de los estolones del trébol blanco, depende de la adecuada producción de yemas y de la capacidad de reemplazo de

las yemas que han desaparecido por diferentes razones de manejo y ambientales. Por ejemplo, la población de trébol blanco se reduce al haber un exceso de humedad y daño por pisoteo en el invierno o cuando la pradera es afectada por largos períodos de sequía estival o ha sido rezagada por un tiempo excesivamente largo en primavera.

G. COMBO NUTRITIVO PASTO LECHE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL

1. Descripción

La colina (2017), manifiesta que el Pasto-Leche es una tecnología de fertilización adecuada que aporta todos los minerales y micronutrientes que deberían estar en los forrajes para tener una producción de pasto estable. Proporciona un atractivo e intenso color a las hojas. Fortalece y estimula el crecimiento, confiriendo más resistencia frente a plagas y enfermedades, malas hierbas, sequías y heladas.

2. Mecanismo de acción

Pasto-Leche posee todos los nutrientes necesarios para el cultivo de pasto. Aporta Nitrógeno que forma parte de la clorofila, coenzimas, ácidos nucleicos y proteínas; Fósforo que se destaca en la generación de energía; Potasio encargado de activar la fotosíntesis, translocación de carbohidratos, síntesis de proteínas; Calcio que es el componente de la pared celular; Magnesio que forma parte de la clorofila; Azufre un constituyente de las proteínas vegetales; Silicio que facilita la transportación de nutrientes desde el suelo hacia los lugares fotosintéticos y de almacenamiento; Boro que participa en la translocación de azúcares en el metabolismo de carbohidratos; Zinc que es parte de diversas enzimas y núcleos para incrementar el rendimiento del cultivo; Manganeso que actúa durante la fotosíntesis; Hierro que es fundamental para que se pueda formar la clorofila.; Cobre que es un catalizador en la respiración; Molibdeno imprescindible en las plantas para el metabolismo del Nitrógeno (La colina, 2017).

3. Aplicación

Edáfica

4. Beneficios

La colina (2017), reporta que el pasto leche mejora la calidad de la leche (menos acidez, más proteína, más grasa). Forrajes sanos, mínimo 6 cortes por aplicación del combo nutritivo con 40 a 45 días de rotación:

- Incrementa la producción de la leche mínimo en un 15%.
- Más minerales para la vaca (pastos más nutritivos).
- Mejora la salud del animal (Fiebre de Leche, Mastitis, Retención Placentaria, Panadizo y mejora la producción).
- Estabiliza el pH en niveles óptimos para mejorar la disponibilidad de nutrientes.
- Diversidad de minerales con fuerza nutritiva (macro y oligoelementos).
- Menos pérdida de nutrientes por lavado y evaporación.
- Nutre adecuadamente durante un período largo, adaptándose a las necesidades del pasto.
- Aumento de la productividad.
- Reducción en los costos de mano de obra y fertilizante químico.
- Recupera y mantiene la fertilidad biológica en el suelo.
- Mejores resultados ambientales.
- Reduce las dosis de riego.

5. Compatibilidad

Es compatible con la mayoría de fertilizantes. En caso de dudas, se sugiere realizar ligeras pruebas de compatibilidad o contactar con el departamento técnico de nuestra empresa (La colina, 2017).

6. Presentación

La colina, (2017), señala la presentación del pasto leche en sacos de polipropileno laminado con marca Pasto- Leche de 50 Kg. La dosificación del fertilizante orgánico-mineral se detalla en el cuadro 5.

Cuadro 5. DOSIFICACIÓN DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO -MINERAL.

Fertilizante	Frecuencia de aplicación	Dosis sacos de 50 kg/ha
Pasto-Leche	Cada 6 cortes	8

Fuente: La colina, (2017).

Las propiedades físico-químicas del fertilizante orgánico-mineral se describen en el cuadro 6.

Cuadro 6. PROPIEDADES FÍSICO – QUÍMICAS DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL.

Granulometría	< 4mm
Color	Beige
Ph	8 – 10

Fuente: La colina, (2017).

Los datos del fertilizante orgánico-mineral se detalla en el cuadro 7.

Cuadro 7. DATOS DEL PRODUCTO.

Nombre Comercial	Pasto Leche
Fuente	Compuestos
Fórmula	N+P+K+Ca+Mg+S+Si+ B+Zn+Cu+Mn+Fe+Núcleo

Fuente: La colina, (2017).

La carga mineral del fertilizante orgánico-mineral se describe en el cuadro 8.

Cuadro 8. CARGA MINERAL DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL.

Nutriente	Concentración	Nutriente	Concentración
Nitrógeno Total (N)	9%	Núcleos	2%
Fósforo (P ₂ O ₅)	8%	Boro (B)	0.30%
Potasio (K ₂ O)	2%	Zinc (Zn)	0.20%
Calcio (CaO)	22%	Manganeso(Mn)	<0.01%
Magnesio (MgO)	3%	Hierro (Fe)	<0.01%
Azufre (S)	4%	Cobre (Cu)	<0.01%
Silicio (SiO ₂)	4%	Molibdeno (Mo)	<0.01%

Fuente: La colina, (2017).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la parroquia Ilapo, Cantón Guano con una duración 120 días, los cuales fueron distribuidos de acuerdo a las necesidades de tiempo para cada actividad como: la preparación de las parcelas, corte de igualación, aplicación de un fertilizante para el mantenimiento de los pastos, aplicación del fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche), análisis de suelo inicial y final, mediciones de la altura, producción forrajera, materia seca. Análisis de laboratorio, e indicador beneficio costo.

La parroquia Ilapo perteneciente al cantón Guano cuenta con las siguientes características medioambientales que se detallan en el cuadro 9.

Cuadro 9. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE ILAPO.

Parámetro	Promedio
Altitud, msnm	3800
Temperatura, °C	16
Humedad relativa, %	72
Viento, Km/h	30 Km/h
Precipitación, mm	864

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Ilapo, (2017).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.

Se utilizaron 12 parcelas de la mezcla forrajera (*Dactilys glomerata* y *trifolium repens*) de la hacienda del señor Luis Paredes, con una área de 50 metros cuadrados (10 x 5m), cada una con una separación entre bloques o parcelas de

0.5m por lado correspondiendo a cada parcela a una unidad experimental, distribuidas en 3 tratamientos y cada una con 4 repeticiones, teniendo una superficie total de 722,5 m².

C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- Piola.
- Estacas de 1 metro de largo.
- Azadón.
- Hoz.
- Cortadora de pasto de motor.
- Libreta de apuntes.
- Materiales de oficina.
- Cuadrante de 1m².
- Flexómetro de 100 m.
- Rótulos de identificación para las parcelas.
- Regla graduada.
- Recipientes.
- Fundas de papel y plásticas herméticas.

2. Equipos

- Cámara fotográfica.
- Balanza de campo.
- Computadora.
- Tarjeta o flash memory.

3. Fertilizante

- Fertilizante Fortiforraje para el mantenimiento de los pastos.
- Fertilizante Orgánico – mineral (Pasto Leche) 400kg /ha y 500 kg /ha.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se analizó la tasa de productividad de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*), mediante la respuesta a la aplicación del fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche), comparándole con un tratamiento testigo, cada uno de los cuales tuvo 4 repeticiones, por lo que las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA); el mismo que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo.

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

Dónde:

Y_{ij} : Valor estimado de la variable.

μ : Media general.

α_i : Efecto de los tratamientos.

β_j : Efecto de los bloques.

ϵ_{ijk} : Error experimental.

El esquema del experimento planteado se detalla en el cuadro 10.

Cuadro 10. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamientos	Código	TUE* (m ²)	Repeticiones	Área (m ²)
0	T0	50	4	200
400 kg/ha	T1	50	4	200
500 kg/ha	T2	50	4	200
TOTAL				600

*TUE: Tamaño de la Unidad Experimental.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones que se tomaron en cuenta en la investigación son:

- Análisis de suelo inicial y final.
- Altura de planta en (cm), 15, 30, y 45 días.
- Producción de forraje verde a los 45 días Tn/Ha/Corte.
- Producción de forraje en materia seca a los 45 Tn/Ha/Corte.
- Composición bromatológica de la mezcla forrajera a los 45 días.
- Análisis beneficio costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos.

- Análisis de la varianza (ADEVA).
- Separación de medias según Tukey ($P \leq 0.05$) ($P \leq 0.01$).
- Análisis de Regresión y Correlación para las variables que presenten significancia.

Esquema del ADEVA

El esquema del análisis de varianza (ADEVA), a utilizar en el presente experimento, se demuestra en el siguiente cuadro 11.

Cuadro 11. Esquema del AVEDA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	11
Factor A tratamientos	2
Factor B bloques	3
Error experimental	6

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Primero se extrajo una muestra de suelo al inicio y al final de la investigación en una cantidad de 10 a 15 sub muestras.
- Luego se delimito las parcelas para cada repetición se obtuvo una superficie de 50 m², dando un total de 200 m² por tratamiento, y un total para la investigación de 600 m², en los caminos se utilizó 122,5 m², dándonos un área total de 722,5 m². Posteriormente se realizó la identificación de las mismas.
- Se realizó el primer corte de igualación a una altura de 5 centímetros, permitiendo que el nuevo rebrote sea homogéneo.
- Las labores culturales fueron homogéneas para todas las parcelas, principalmente las deshierbas y el riego estuvo en función de las condiciones ambientales.
- Se procedió a la aplicación del fertilizante fortiforraje para mantenimiento de los pastizales.
- A los ocho días se procedió a la aplicación del fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche) con 400 y 500 kg /ha.
- Se obtuvo la medición de la altura de la planta en (cm) a 15, 30, 60 y 90 días.
- A los 45 y 90 días se determinó la producción de forraje verde y materia seca.
- Finalmente se analizó la composición bromatológica de la mezcla forrajera a los 45 y 90 días.
- Se evaluó el beneficio /costo.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Análisis del suelo al inicio y al final de la investigación

La muestra del suelo se tomó antes y después de la investigación, a una profundidad de 10 a 15 cm, el mismo que fue analizado posteriormente luego del segundo.

2. Altura de la planta

Consistió en medir desde la base del tallo hasta la hoja más alta y se lo realizó con la ayuda de una regla, considerando muestras al azar de 10 plantas en los surcos intermedios para eliminar el efecto borde.

3. Producción de forraje verde y materia seca a los 45 y 90 días Tn/Ha/Corte

Se trabajó en función del peso, por lo cual se cortó una muestra de cada parcela, con la ayuda de un cuadrante (1m²), a una altura de 5cm, el peso obtenido se relacionó en porcentaje y se estimó la producción en Tn/FV/ha. Para realizar el cálculo de la producción de forraje en materia seca, se tomó una muestra del forraje y se envió al laboratorio para determinar en Tn/MS/ha.

4. Composición bromatológica a los 45 y 90 días, de la mezcla forrajera

La composición bromatológica de la mezcla forrajera se realizó en el laboratorio de Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Aguas y Alimentos (SAQMIC).

5. Análisis beneficio costo

Se determinó mediante el indicador económico del Beneficio/Costo a través de la siguiente expresión:

Beneficio/Costo = Ingresos totales (\$) / Egresos totales (\$).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. **EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (*Dactylis glomerata*) Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO PRIMER CORTE.**

1. Altura de la planta a los 15 días en (cm)

Al evaluar el parámetro altura de la planta a los 15 días al utilizar diferentes niveles de fertilizante orgánico-mineral, encontramos diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), obteniéndose la mejor respuesta con el tratamiento T2 de 37,00 cm, el mismo que difiere con el tratamiento T1 y T0 con 31,88 y 24,05 cm respectivamente. Esta diferencia se debe a que el fertilizante Pasto Leche contiene potasio el mismo que interviene en la fotosíntesis de las plantas la misma que influye directamente en el crecimiento vegetativo del pasto como se ilustra en el (cuadro 12 y gráfico1), lo cual podría explicarse por lo planteado por Ruano (2012), quien indica que los fertilizantes permiten restituir a los suelos los elementos nutritivos que las plantas extraen, o que los suelos pierden por lavado, retrogradación y erosión, poniendo a disposición de los cultivos los nutrientes que precisan en cada momento. Dicho de otro modo, el agricultor con los fertilizantes mantiene llena la despensa de nutrientes en el suelo. La Colina (2017), al referirse al Potasio manifiesta que es el encargado de activar la fotosíntesis, translocación de carbohidratos, síntesis de proteínas.

Los valores obtenidos en la presente investigación son superiores a los reportados por Méndez (2014), al aplicar diferentes niveles de humus y una base estándar de nitrógeno obtuvo una altura en la mezcla forrajera *Medicago Sativa* (alfalfa), *Lolium perenne* (rye grass) y *Trifolium Repens* (trébol blanco) de 24,83 cm con (10 Tn/ha), siendo este valor inferior al reportado en esta investigación con 37,00 cm al aplicar (500 kg/ha) de fertilizante orgánico-mineral, esta respuesta favorable se debe a lo que menciona Gualli (2012),

Cuadro 12. EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (*Dactylis glomerata*) Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO PRIMER CORTE.

VARIABLES	NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL(PASTO LECHE)kg/ha								
	(T0)0 Kg		(T1)400Kg		(T2)500kg	E.E	Prob	Sing	
Altura de la planta a 15 días,(cm)	24.05	c	31.88	b	37.00	a	0.54	0.0001	**
Altura de la planta a 30 días, (cm)	38.84	b	41.88	ab	44.05	a	1.11	0.0431	**
Altura de la planta a 45 días, (cm)	46.16	a	48.82	a	49.86	a	1.27	0.1829	n.s
Producción de forraje verde, a los 45 días (Tn/ha/corte)	15.23	b	33.30	a	34.88	a	1.28	0.0001	**
Producción de materia seca, a los 45 días (Tn Ms/ha/corte)	7.71	b	15.68	a	17.34	a	0.82	0.0004	**

Prob.>0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

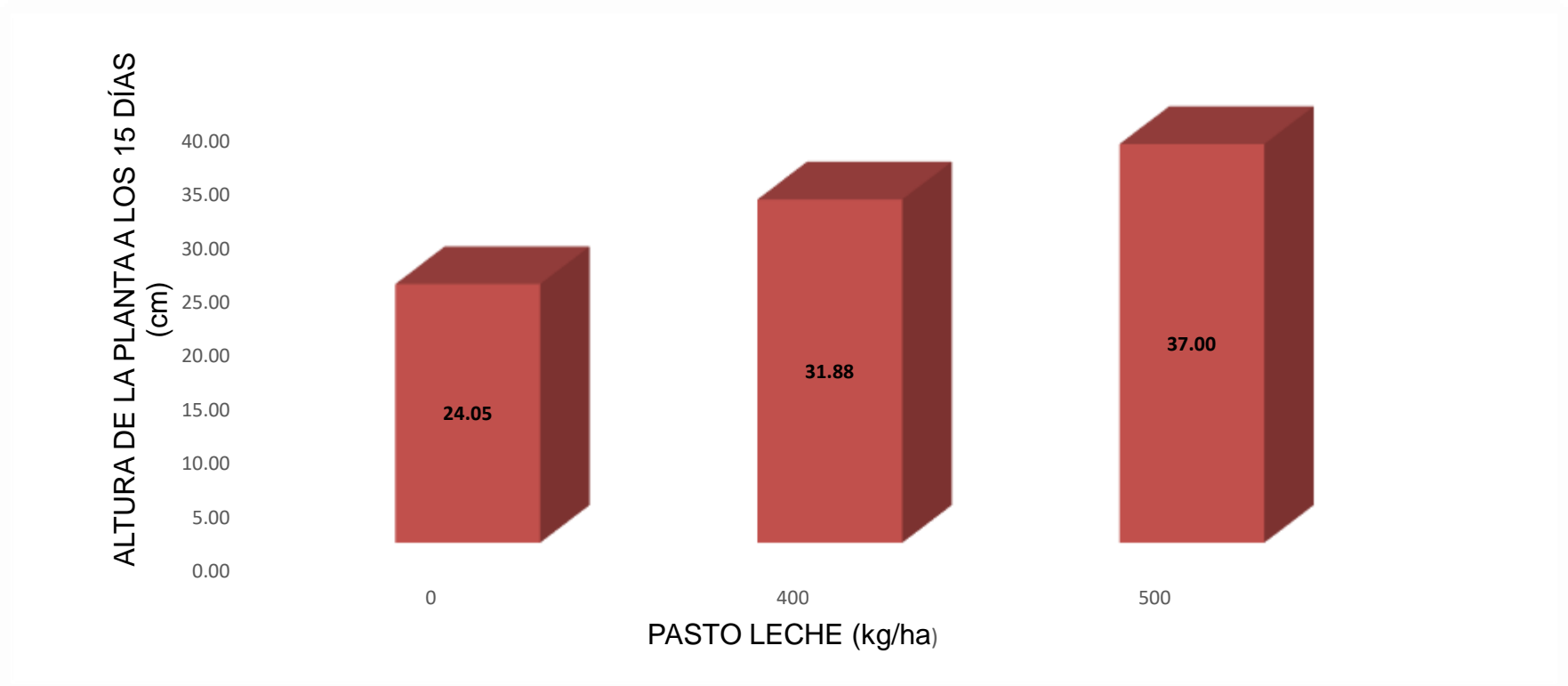


Gráfico 1: Altura de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 15 días en el primer corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).

quien indica que los ensayos tradicionales de la aplicación de abonos orgánicos, siempre se han reportado respuestas superiores con estos, que con la aplicación de fertilizantes químicos que aporten cantidades equivalentes de nitrógeno y fósforo; este es en resumen, el efecto conjunto de factores favorables que proporcionan los abonos orgánicos al suelo directamente y de manera indirecta a los cultivos.

2. Altura de la planta a los 30 días (cm)

Altura de la mezcla forrajera de Pasto azul (*Dactylis glomerata*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*) reportó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), entre las medias de los tratamientos, por la aplicación de diferentes dosis del fertilizante orgánico-mineral, se reporta la mayor altura al aplicar T2, con 44,05 cm, (cuadro 12 y gráfico 2), y las menores alturas se originó con los tratamiento T0, con 38,84 cm, y T1, con 41,88cm esto se debió a lo manifestado por Lara (2016), quien manifiesta que los abonos orgánicos deben considerarse como la mejor opción para la sostenibilidad del recurso suelo; su uso ha permitido aumentar la producción y la obtención de productos orgánicos; esto apoya al desarrollo de la agricultura orgánica que se considera como un sistema de producción agrícola orientado a la producción de alimentos de alto calidad nutritiva.

Molina (2010), al evaluar diferentes niveles de abono orgánico en la producción de forraje de una mezcla forrajera de *medicago sativa* (alfalfa) y *dactylis glomerata* (pasto azul), alcanzó una altura de 38,57 cm con (3 Tn/ha) de humus en el pasto azul que son valores inferiores a los registrados en la presente investigación con 44,05 cm al aplicar (500 kg/ha) de fertilizante orgánico-mineral, este comportamiento puede deberse a lo que menciona. La Colina (2017), indica que el fertilizante (Pasto Leche) Proporciona un atractivo e intenso color a las hojas. Fortalece y estimula el crecimiento, confiriendo más resistencia frente a plagas y enfermedades, malas hierbas, sequías y heladas.

Méndez (2014), reportó en su investigación los mejores resultados con la aplicación de diferentes niveles de humus y una base estándar de nitrógeno, en

el primer corte logró una altura en la mezcla forrajera *Medicago Sativa* (alfalfa), *Lolium perenne* (rye grass) y *Trifolium Repens* (trébol blanco) de 38,30 cm con (12 Tn/ha), se puede observar que estos datos son inferiores a los datos encontrados en esta investigación con 44,05 cm al utilizar (500 kg/ha) de fertilizante orgánico-mineral los resultados se deben posiblemente, a lo señalado por Pirela (2009), quien manifiesta que los pastos poseen características fisiológicas y morfológicas propias que le brindan adaptación específica para su crecimiento y calidad. Sin embargo, experimentan modificaciones morfológicas en su rendimiento y calidad cuando ocurren cambios en las condiciones climáticas, donde la temperatura, la radiación solar, las precipitaciones y su distribución son los componentes de mayor influencia.

3. Altura de la planta a los 45 días (cm)

La altura de la mezcla forrajera a los 45 días, bajo diferentes niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche), no presentan diferencias estadísticas ($P > 0,18$), sin embargo numéricamente la mejor altura fue del T2, con una altura de 49,86 cm, el mismo que no difiere con el tratamiento T1, y T0, con 48,82 y 46,16 cm, respectivamente (cuadro 12 y gráfico 3), esto se explica a lo indicado por Méndez (2014), que al emplearse la fertilización con abonos orgánicos mejora la estructura del suelo y la permeabilidad de la misma. Además aporta la mayor parte de nutrientes que la planta precisa. Los abonos minerales permiten producir plantas sanas y vigorosas, que en parte después se incorporan al suelo, manteniendo e incluso elevando su contenido de humus.

Vélez (2014), al evaluar diferentes alternativas de fertilización en una mezcla forrajera compuesta por Rye grass perenne, Rye grass anual y Pasto azul, en el primer corte registro alturas entre 44,06 y 49,58 cm, que al ser comparados con los obtenidos en la presente investigación son inferiores, esto se debió a lo que menciona España (2015), que la fertilización orgánica mineral consiste en la aplicación de productos orgánicos o inorgánicos, naturales o sintéticos, comúnmente llamados abonos o fertilizantes para devolverle al suelo los elementos perdidos por cosechas anteriores, por el lavado y erosión del suelo.

ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS
(cm)

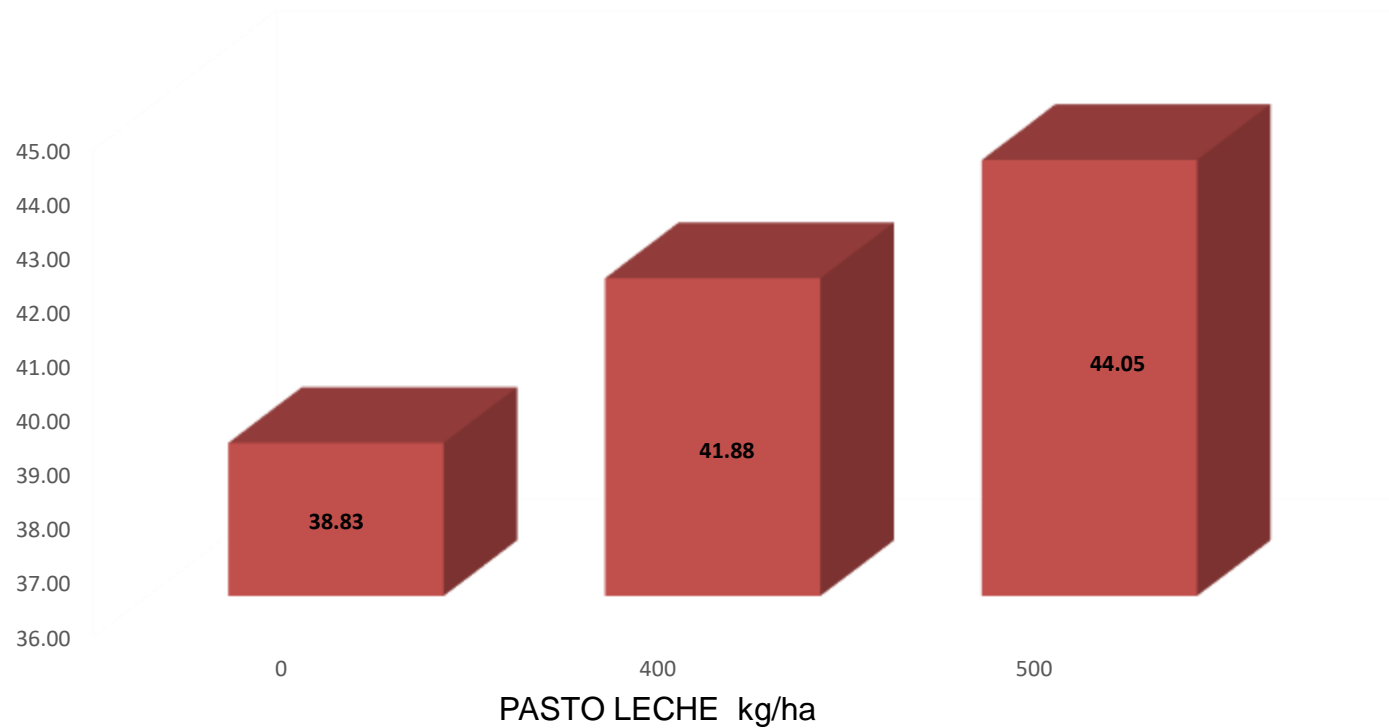


Gráfico 2: Altura de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 30 días en el primer corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche)

Ante los resultados obtenidos Carvajal (2010), señala que en condiciones de asociaciones de alfalfa y *rye grass* se logró alturas de 54,5 cm en condiciones sin fertilización orgánica, mejorando la altura a 69,44 cm con la adición de 10 Tn/ha de compost, siendo estos valores superiores a los registrados en la presente investigación con 49,86 cm en el T2 y para el T1, con 48,82 cm al aplicar el fertilizante orgánico-mineral. Notándose que los abonos orgánicos deben considerarse como la mejor opción para la sostenibilidad del recurso suelo; su uso ha permitido aumentar la producción y la obtención de productos agrícolas orgánicos; esto apoyado al desarrollo de la agricultura orgánica que se considera como un sistema de producción agrícola orientado a la producción de alimentos de alto calidad nutritiva sin el uso de insumos de síntesis comercial, (Lara, 2016).

Méndez (2014), La altura de la mezcla forrajera a los 45 días, bajo diferentes niveles de humus con una base estándar de nitrógeno, reportó un valor de 50,79 cm con el tratamiento (T2), de 8 Tn/ha, mientras que la menor altura se alcanzó con el tratamiento (T4), 12 Tn/ha, de 48,59 cm, siendo este valor superior a la reportada en esta investigación con 49,86 cm al aplicar el fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche) en el T2, y para el T1, con 48,82 cm.

4. Producción de forraje verde, Tn/ha/corte

La producción de forraje verde en el primer corte, presento diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), registrando la mayor producción de 34,88 Tn/ha/corte, al utilizar T2, por efecto del fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche), seguido por el tratamiento T1, con 33,30 Tn/ha/corte, finalmente la menor producción de forraje correspondió al T0, con 15,23 Tn/ha/corte, por lo que se puede evidenciar que la aplicación de abonos orgánicos ayudan a mejorar la producción forrajera de acuerdo a España (2015), menciona que los abonos orgánicos posee en su estructura elementos nutritivos como nitrógeno, fósforo y potasio a si mismo macro elementos básicos indispensables en la producción forrajera de esta manera se ha demostrado que la incorporación de materia orgánica se refleja en el rendimiento productivo de la mezcla forrajera. (cuadro 12 y gráfico 4).

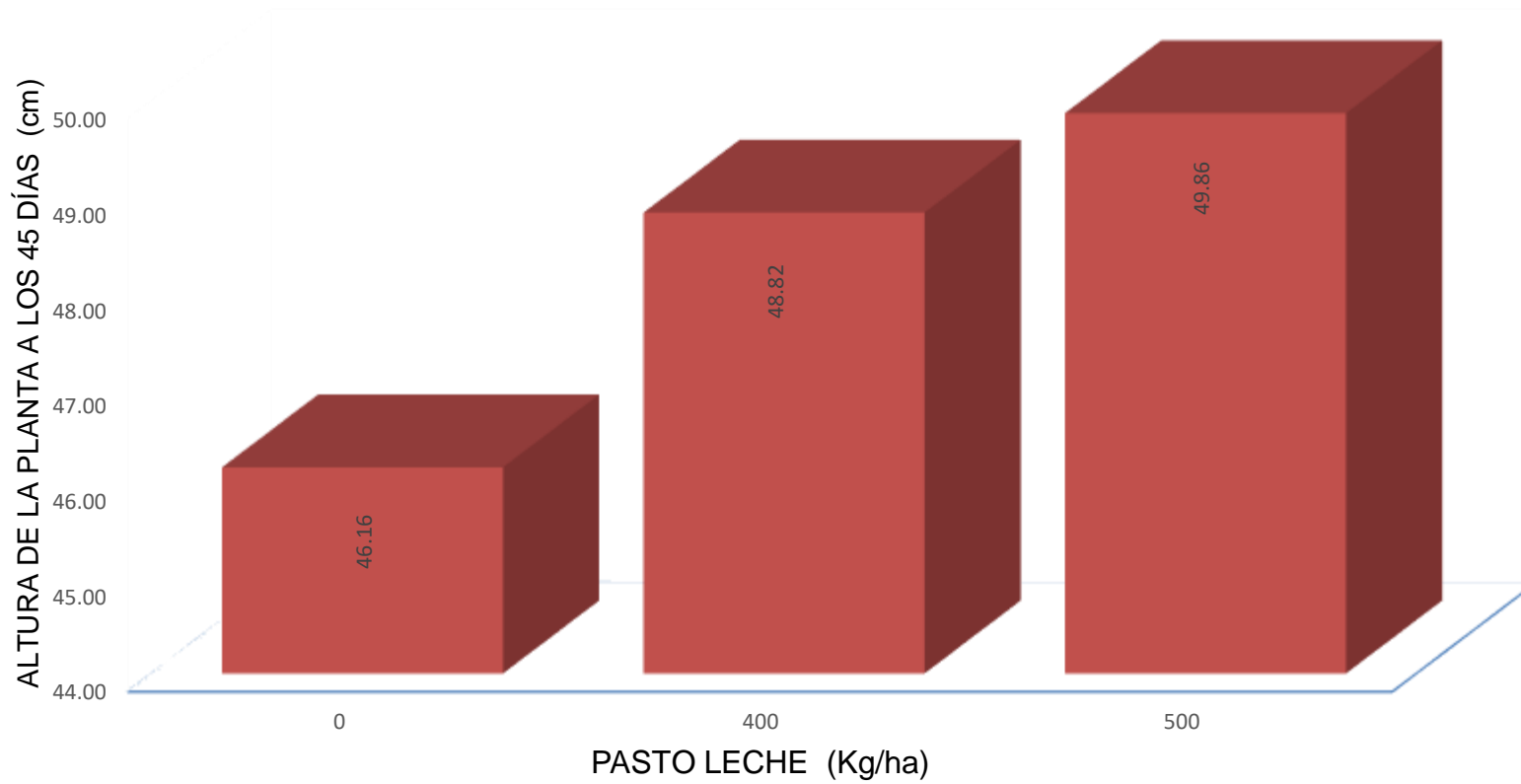


Gráfico 3: Altura de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 45 días en el primer corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).

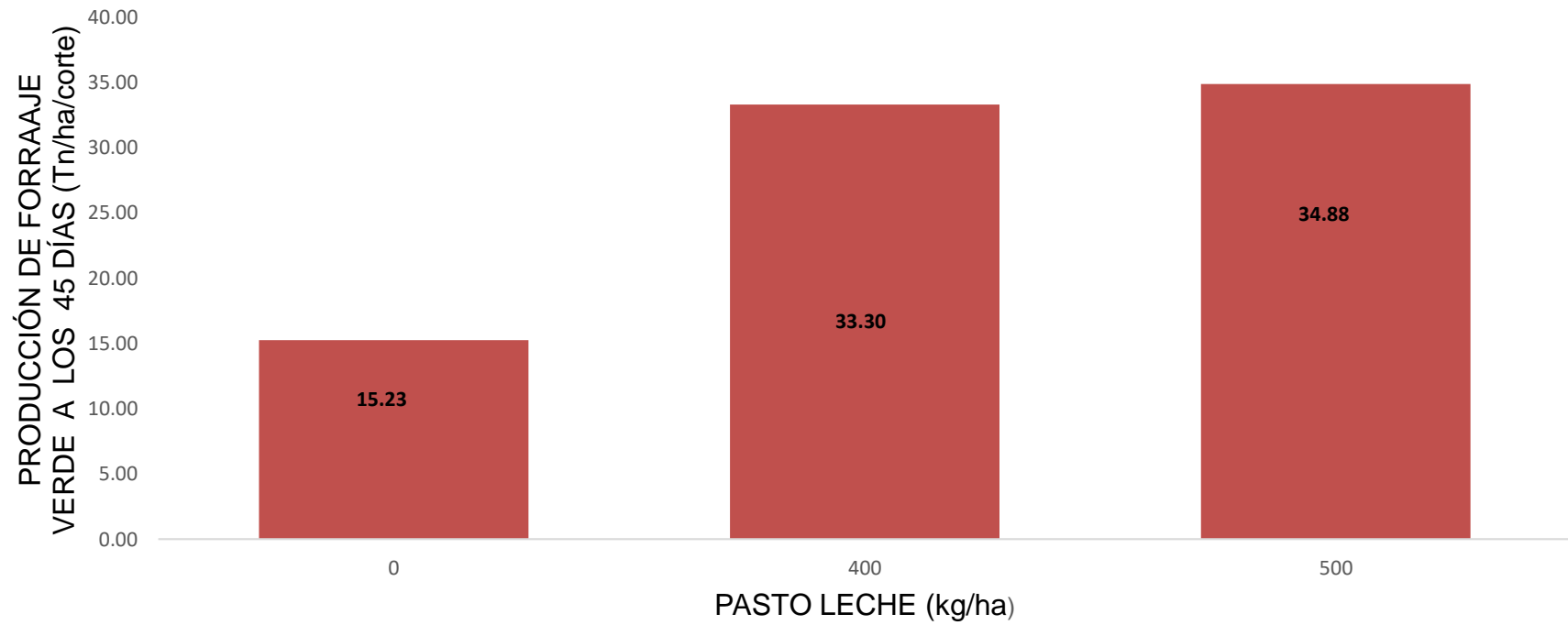


Gráfico 4: Producción de forraje verde de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 45 días en el primer corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto leche).

Sepa (2012), reporta la mayor producción de forraje verde en una mezcla forrajera con la utilización de 1250 cc/green fast con 21,94 Tn/ha/corte, así como Quinzo (2014), quien manifiesta que en una mezcla forrajera presentó producciones de 19,70 Tn/ha/corte lo que demuestra que son datos similares a los obtenidos debido a que las giberelinas tiene la funciones de ayudar a la producción de follaje, son valores inferiores a los registrados en el presente estudio esto se debe a que las condiciones ambientales de las diferentes investigaciones no son las mismas.

Méndez (2014), al aplicar diferentes niveles de humus y una base estándar de nitrógeno obtuvo una producción de forraje verde de 25,92 Tn/ha/corte, al utilizar 10 Tn/ha humus, y con el tratamiento, 8 Tn/ha de humus, se reportó 21,96 Tn/ha/corte, valores inferiores a los reportados en la presente investigación donde se obtuvo 34,88 Tn/ha/corte en el T2, al aplicar el fertilizante orgánico-mineral(Pasto Leche), esto podría deberse a lo que menciona La Colina (2017), quien indica que el Pasto Leche es una tecnología de fertilización adecuada que aporta todos los minerales y micronutrientes que deberían estar en los forrajes para tener una producción de pasto estable.

5. Producción de materia seca, Tn/ha/corte

Los resultados obtenidos en la producción de materia seca (MS), de una mezcla forrajera de pasto azul (*Dactylis glomerata*) y trébol blanco (*Trifolium repens*), cuadro 12, gráfico 5, registraron diferencias significativas ($P < 0.0004$), por efecto de la fertilización del Pasto Leche con diferentes dosis, registrándose una mayor producción de materia seca en el T2, con 17,34 Tn/ha/corte, para el T1 la producción fue de 15,68 Tn/ha/corte, mientras que la menor producción se dio en el T0, con 7,71 Tn/ha/corte. Lo que es corroborado por Gualli (2012), quien indica que para la protección de la capa fértil del suelo a la incorporación de diversas fuentes de materia orgánica en el suelo, produce varios efectos favorables en las propiedades químicas, físicas y biológicas.

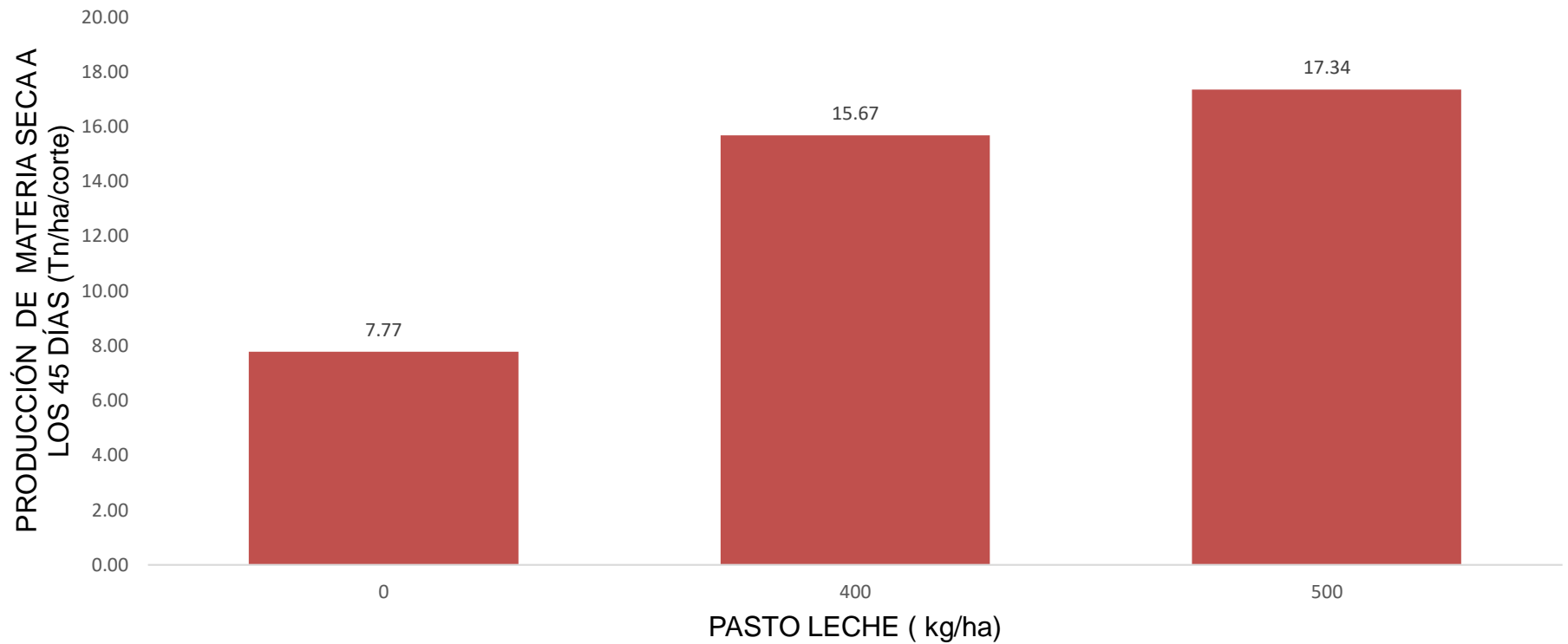


Gráfico 5: Producción de materia seca de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 45 días en el primer corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).

Al comparar los resultados de la presente investigación con los efectuados por Viñan (2008), en sus estudios mediante la aplicación de diferentes dosis de humus en el ray gras perenne reportó producciones de forraje en materia seca de 19,21 Tn/ha/año al aplicar 5 Tn/ha de humus de lombriz, estos valores son superiores a los reportados en la presente investigación donde se obtuvo 17,34 Tn/ha/año.

Guevara (2009), al evaluar diferentes abonos líquidos foliares en *Lolium perenne*, registró producciones de forraje en materia seca de 20,07 Tn/ha/año al aplicar humus líquido, valores que son superiores a los reportados en la mezcla forrajera del presente estudio, este mejor comportamiento se debió a lo manifestado por Cervantes (2007), el cual registra que el humus de lombriz sólido y líquido contiene concentraciones de elementos solubles como N, P y K, los mismos que son indispensables en el desarrollo de cualquier cultivo agrícola, y esto permite una inmediata disponibilidad de nutrientes para la planta tanto en su forma radicular como para sus estomas .

B. EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (*Dactylis glomerata*) Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO SEGUNDO CORTE.

1. Altura de la planta a los 15 días (cm)

Al evaluar la altura de la mezcla forrajera a los 15 días alcanzó una altura de 26,19 cm (T0), 35,17cm (T1) y 36,56 cm (T2) como efecto de la aplicación de diferentes niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche), se registró diferencias altamente significativas ($P < 0,01$). Esto se debió a que los abonos orgánicos aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que absorben más líquido cuando llueve o se riega y que influyen directamente en el crecimiento de las plantas, reteniendo durante más tiempo el agua en el suelo durante el verano. Además disminuye la erosión del suelo, tanto la hídrica, eólica como se ilustra en el (cuadro 13, gráfico 6).

Cuadro 13. EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (*Dactylis glomerata*) Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO SEGUNDO CORTE.

VARIABLES	NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL(PASTO LECHE) kg/ha			E.E	Prob	Sing
	(T0) 0 Kg	(T1) 400 Kg	(T2) 500 Kg			
Altura de la planta 15 días (cm)	26.19 b	35.17 a	36.56 a	0.4	< 0.0001	**
Altura de la planta 30 días (cm)	31.69 b	38.95 b	41.80 a	0.69	< 0.0001	**
Altura de la planta 45 días (cm)	39.06 b	45.58 a	47.68 a	0.59	< 0.0001	**
Producción de forraje verde a los 45días (Tn/ha/corte)	15.29 b	30.95 a	35.45 a	1.51	0.0002	**
Producción de MS 45 días (Tn/ha/corte)	6.57 b	10.99 a	11.30 a	0.1	< 0.0001	**

Prob.>0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Méndez (2014), al aplicar diferentes niveles de humus y una base estándar de nitrógeno obtuvo una altura en la mezcla forrajera *Medicago sativa* (Alfalfa), *Lolium perenne* (Rye grass) y *Trifolium repens* (Trébol blanco) de 16,79 cm con (10Tn/ha), siendo estos valores inferiores a los reportados en esta investigación con 36,56 cm al aplicar 500 kg/ha de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche), esta variabilidad se debió a lo que menciona Pirela (2009), donde señala que los pastos poseen características fisiológicas y morfológicas propias que le brindan adaptación específica para su crecimiento y calidad. Sin embargo, experimentan modificaciones morfológicas en su rendimiento y calidad cuando ocurren cambios en las condiciones climáticas, donde la temperatura, la radiación solar, las precipitaciones y su distribución son los componentes de mayor influencia. Las condiciones ambientales que fueron diferente en esta investigación.

2. Altura de la planta a los 30 días (cm)

El análisis estadístico de la altura de la mezcla forrajera presentó diferencias altamente significativas, ($P < 0,01$), se reportó la mayor altura al utilizar T2, con 41,80 cm y las menores alturas se produjo con los tratamientos T1, 38,95 cm y para el T0, 31,69 cm, esto quizá se deba a lo que menciona Benítez (2010), que los nutrientes de los abonos orgánicos, por las características benéficas que aporta al suelo, mejoran las respuesta del pasto, además los abonos orgánicos son ricos en nitrógeno, fósforo, potasio y ácidos húmicos, lo que aumenta la fertilidad del suelo y que un alto rendimiento de las plantas se consigue cuando estas están en condiciones fisiológicas de asimilar las sustancias nutritivas en proporciones bien determinadas, dando como resultado que las plantas adquieran con mayor facilidad los nutrientes que necesitan para su crecimiento, desarrollo y producción como se ilustra en el cuadro 13 y gráfico 7.

Vélez (2012), en su estudio de la evaluación de diferentes alternativas de fertilización orgánica e inorgánica en dos épocas de aplicación sobre el comportamiento agronómico y valor bromatológico de pastos templados Rye grass perenne, Rye grass anual, pasto azul, y alfalfa registró una altura de 52,29 cm,

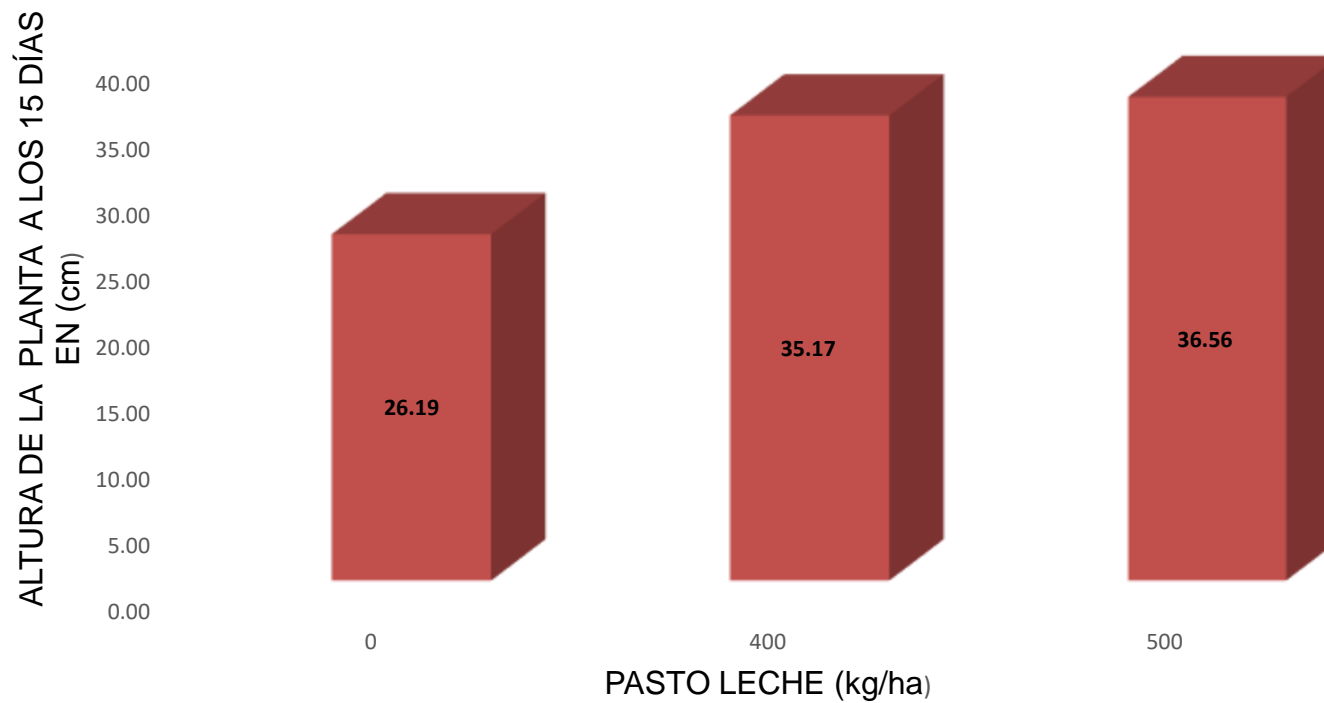


Gráfico 6: Altura de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 15 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).

que a ser comparados con la presente investigación son superiores, esto se debió a las altitudes en las que fueron cultivadas la mezcla forrajera.

Calala (2016), en su estudio de la evaluación del efecto de la trichoderma más una base estándar de bokashi en la producción primaria de una mezcla forrajera, reporta la altura de 33,23 cm, siendo este valor inferior a la altura obtenida en la presente investigación con 41,80cm al aplicar 500 kg/ha de fertilizante orgánico-mineral. Esto se debe a que el fertilizante Pasto Leche aporta al suelo todos los minerales y micronutrientes que permite a los forrajes absorber nutrientes para un mejor desarrollo y crecimiento de la planta.

Méndez (2014), al aplicar diferentes niveles de humus y una base estándar de nitrógeno alcanzó una altura en la mezcla forrajera *Medicago sativa* (Alfalfa), *Lolium perenne* (Rye grass) y *Trifolium repens* (Trébol blanco) de 30,92 cm con (10 Tn/ha), siendo este valor inferior a la altura obtenida en esta investigación con 41,80 cm al aplicar 500kg/ha de fertilizante orgánico-mineral. Esto se debió a que al emplearse abono orgánico, las plantas presentaron un mejor desarrollo, reflejados en su altura, los resultados obtenidos se fundamentan en lo que señala Barriga (2017), quien manifiesta que los abonos orgánicos mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental, ya que las plantas tendrán mayor facilidad de absorber los distintos elementos nutritivos y mejorar sus índices productivos.

3. Altura de la planta a los 45 días (cm)

El análisis de varianza de la altura de la planta a los 45 días, de la mezcla forrajera evaluada, registró diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de los diferentes niveles de fertilizante Pasto Leche aplicados, por lo que, se observa superioridad en los resultados de las parcelas del tratamiento T2, con 47,68 cm; y las respuestas más bajas fueron las reportadas en las parcelas del grupo control, con 39,06 cm. Lo que se fundamenta en lo expuesto por Ruano (2012), donde informa que los abonos orgánicos actúan progresivamente a medida que se van

mineralizando y mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que se refleja directamente sobre el desarrollo de la planta en lo que tiene que ver con su altura, como se indica en (cuadro 13 y gráfico 8).

Al comparar con otros autores como Rojas (2011), en la aplicación de biol en una mezcla forrajera de *medicago sativa* más *Lolium perenne* indican una altura de 73,18 cm para la alfalfa, este valor es superior a la altura reportada en esta investigación con 47,68 cm al aplicar 500 kg/ha de fertilizante Pasto Leche esto se debió a que las mezclas forrajeras son diferentes. Guevara (2011), reporto alturas en la alfalfa al utilizar humus líquido con 66,56 cm, y para la avena alturas de 53,45, al utilizar té de estiércol. Molina (2010), registró alturas a los 60 días en el segundo corte, en la alfalfa con el tratamiento testigo alcanzando 71,66 cm, y en el pasto azul al utilizar humus con 44,53 cm, siendo este valor inferior al obtenido en la presente investigación esto se debió a que el Pasto Leche incorporo al suelo materia orgánica y mineral, que permite que los forrajes se desarrollen, mientras que Viñan (2008), utilizando 5 Tn/ha de humus de lombriz la altura fue de 62,31 cm en el *Lolium perenne*, estos datos son superiores a esta investigación; esto se debió por la aplicación de altas dosis de abono y variedad de especies forrajeras evaluadas.

4. Producción de forraje verde, Tn/ha/corte

Al evaluar la producción de forraje verde Tn/ha/corte, se presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,02$), por efecto de la utilización de los niveles de fertilizante Pasto Leche, siendo el mejor tratamiento T2, con 35,45 Tn/ha/corte, seguido por el tratamiento de T1, con un valor de 30,95 Tn/ha/corte y la menor producción se obtuvieron con el tratamiento control T0, con 15,29 Tn/ha/corte. Es decir que la mejor producción de forraje verde se obtiene aplicando 500 kg/ha, de fertilizante Pasto Leche (cuadro 13 y gráfico 9).

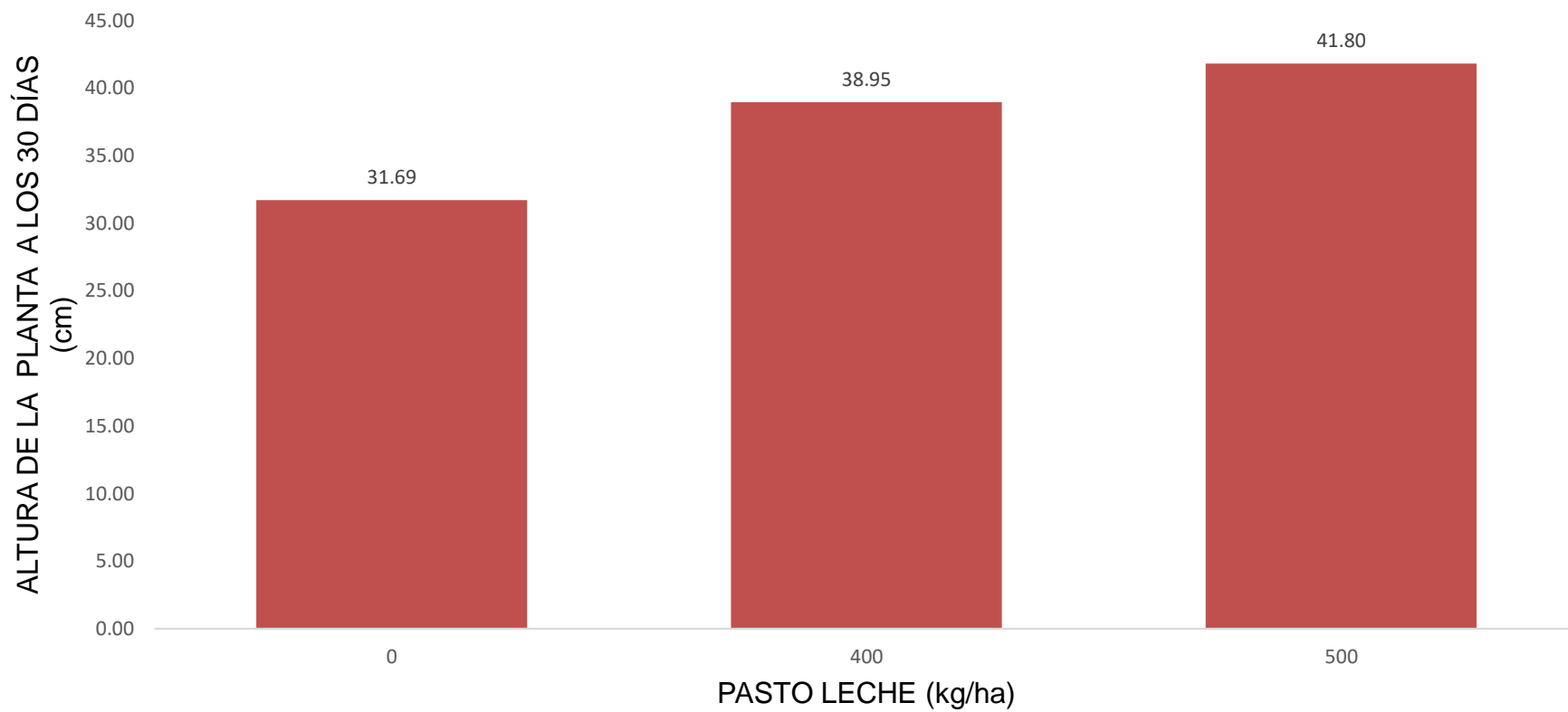


Gráfico 7: Altura de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 30 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).

Maza (2015), quien indica que para la protección de la capa fértil del suelo se realizan una variedad de labores culturales que encierran: una rotación adecuada que incluya cultivos con diferentes requerimientos de nutrientes, la conservación de la humedad, una apropiada preparación, el mantenimiento de la biología del suelo y el uso de abonos orgánicos como es el caso de humus, por lo que se utiliza como una alternativa la utilización de mezclas forrajera como recuperador de los suelos degradados ya que permite cambiar el uso potencial del suelo hacia la producción pecuaria utilizado como pradera artificial de corte o pastoreo.

Al comparar los resultados obtenidos con autores como Puetate (2009), registra producciones de forraje verde de 7,98 Tn/ha/corte al aplicar humus en *Poa palustris* y Chalan (2009), al evaluar diferentes niveles de bokashi registra producciones de 7,78 Tn/ha/corte en pasto avena al aplicar 4Tn/ha, los valores antes mencionados son inferiores a los registrados en este estudio, esto se debió a que en la zona donde se efectuó la investigación existió una alta disponibilidad de nutrientes a más que las especies son de diferente comportamiento agro botánico, por lo que su comportamiento productivo bajo la mezcla forrajera pasto azul y trébol blanco fue superior.

5. Producción de materia seca, Tn/ha/corte

La producción en materia seca, en el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), al utilizar el fertilizante Pasto Leche en el T2 se alcanzó una producción de 11,30 Tn/MS/ha, seguido del tratamiento T1, con 10,99 Tn/MS/ha, y el tratamiento control T0 con 6,57 Tn/MS/ha (cuadro 13 y gráfico 10), esto quizá se debe a lo que menciona La Colina (2017), que el fertilizante Pasto Leche posee todos los nutrientes necesarios para el cultivo de pasto. Silicio facilita la transportación de nutrientes desde el suelo hacia los lugares fotosintéticos y de almacenamiento, además la producción de materia seca está influenciado por factores como el manejo, temperatura radiación solar, altura de la planta.

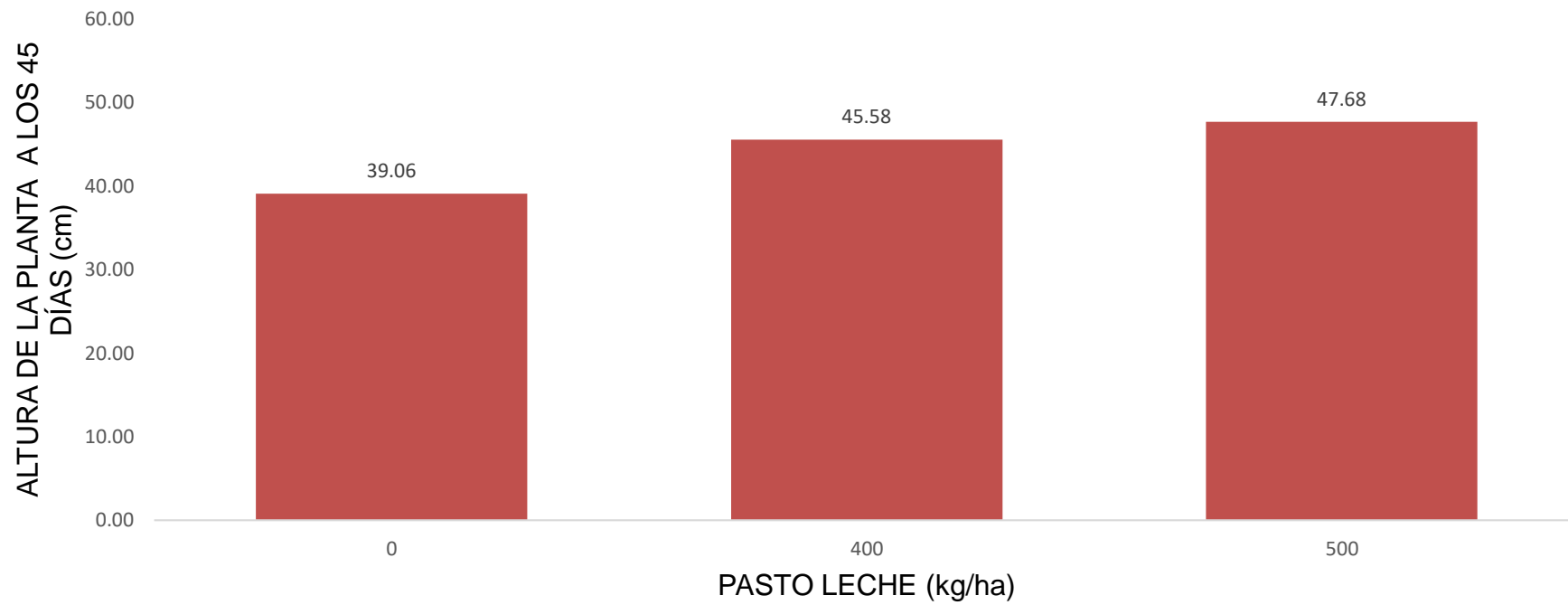


Gráfico 8: Altura de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 45 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).

Hidalgo (2010), al evaluar producción de materia seca de la mezcla forrajera en base de ray grass, pasto azul y trébol blanco, al utilizar 8 Tn/ha de vermicompost permitió una producción de 4,22 Tn/MS/ha, valor que difiere estadísticamente del resto de tratamientos, principalmente del control, con el cual se alcanzó 1,62 Tn/MS/ha, valores inferiores a los obtenidos en la presente investigación con 11,30 Tn/MS/ha al aplicar 500 kg/ha de fertilizante orgánico–mineral. La mayor producción de materia seca se debe a que el fertilizante orgánico-mineral aplicado aporta materia orgánica al suelo y minerales, que al ser absorbidos alcanzan altos niveles de producción.

Pirela (2009), indica que los pastos poseen características fisiológicas y morfológicas propias que le brindan adaptación específica para su crecimiento y calidad. Sin embargo, experimentan modificaciones morfológicas en su rendimiento y calidad cuando ocurren cambios en las condiciones climáticas, donde la temperatura, radiación solar, precipitaciones y su distribución son los componentes de mayor influencia.

Méndez (2014), por efecto del nivel de humus más una base estándar de nitrógeno, indica superioridad en las parcelas del tratamiento T3, con 5,93Tn/ha/corte; y que desciende a 4,79 Tn/ha/corte en el tratamiento T4, al ser comparadas con los datos de esta investigación son inferiores a los valores obtenidos al emplear 500kg/ha T2, con 11,30 Tn/ha/corte de fertilizante orgánico-mineral, esto se debió a que el fertilizante Pasto Leche aporta nitrógeno mejora los rendimientos y la proteína de los cultivos, trabaja sobre los nutrientes del suelo y lo ponen con mayor facilidad al alcance de las plantas, lo que se traduce en un buen rendimiento productivo por ende se refleja en la materia seca.

Carvajal (2010), quien en la mezcla forrajera de *Lolium perenne* y *Medicago sativa*, obtuvo producciones de forraje en materia seca entre 7,88 Tn/ha/corte sin la aplicación de compost y 11,69 Tn/ha/corte, cuando aplicó 10 Tn de compost/ha, estos valores son superiores en relación a las estudiadas al emplear 500 kg/ha T2, con 11,30 Tn/ha/corte de fertilizante orgánico-mineral esto se debió a que el valor nutricional de los pastos depende de la especie, de las condiciones de fertilidad del suelo, de factores climáticos y del estado de desarrollo del pasto.

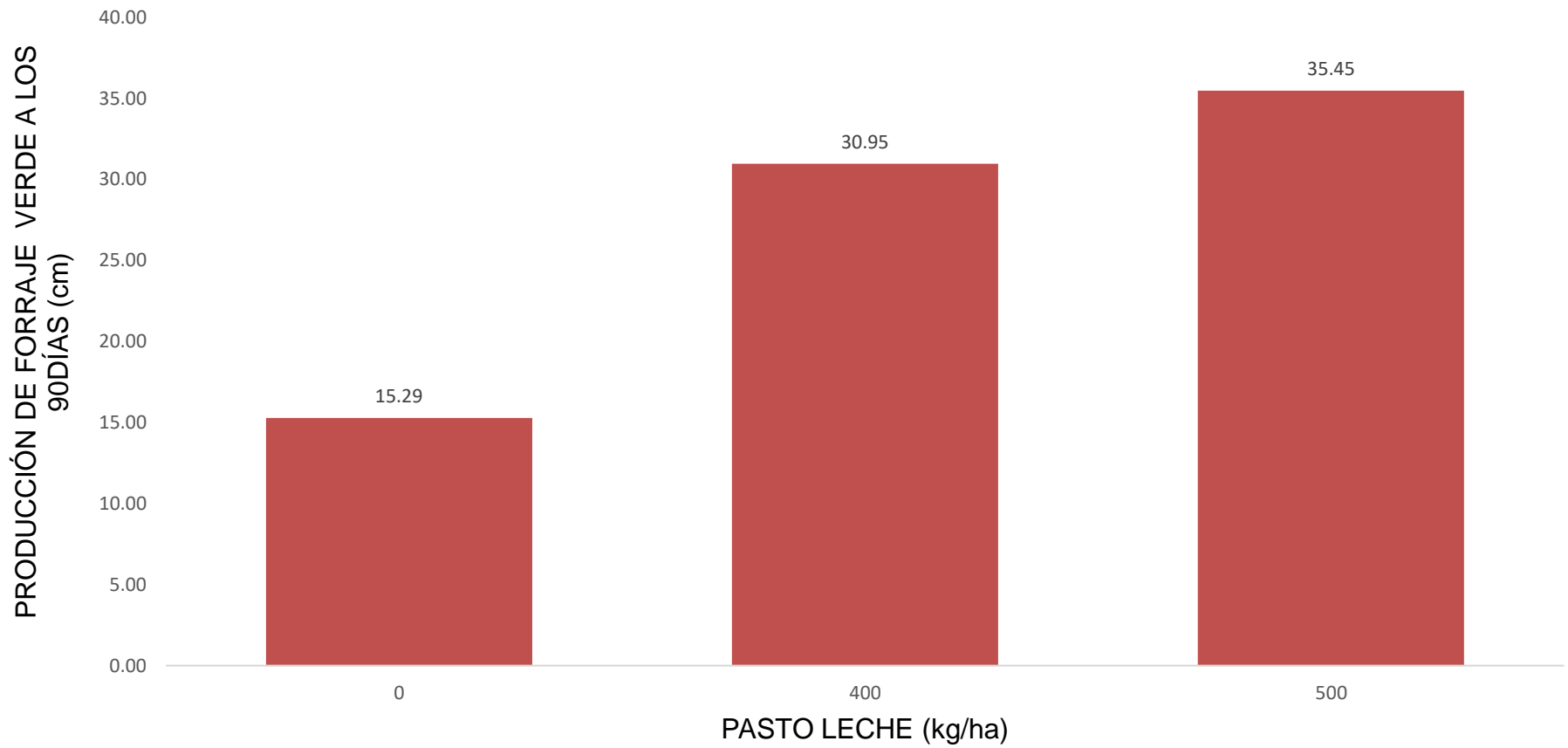


Gráfico 9: Producción de forraje verde de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 90 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).

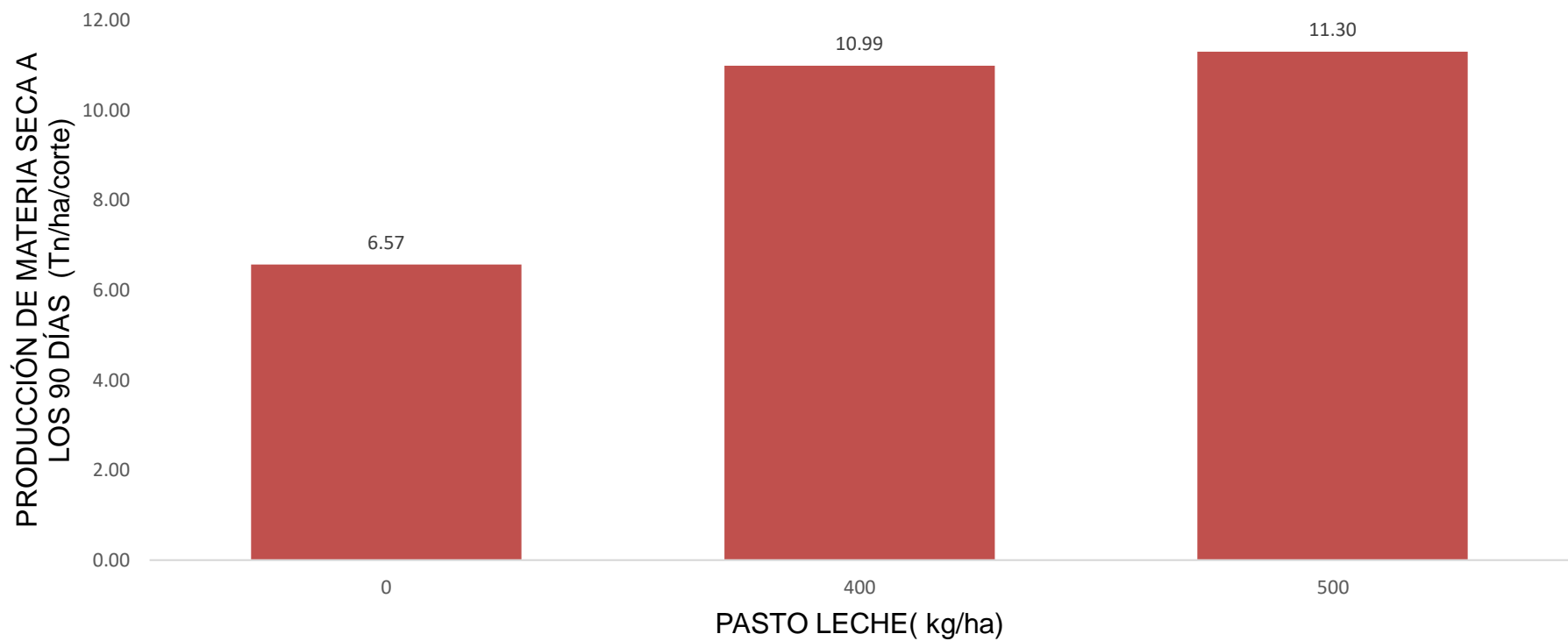


Gráfico 10: Producción de materia seca de la mezcla forrajera (*Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) a los 90 días en el segundo corte al utilizar varios niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche).

Sepa (2012), reporta los mejores resultados de materia seca al aplicar el tratamiento 1250 cc/green fast con 4,13 Tn/ha/corte, que al ser comparados con los parámetros obtenidos en la presente investigación al aplicar 500 kg/ha T2, con 11,30 Tn/ha/corte de fertilizante orgánico-mineral, resultan superiores debido a que el fertilizante pasto leche es un abono orgánico el cual aumenta la fertilidad del suelo, por ende la mayor producción de materia seca se debe al fertilizante utilizado.

C. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (*Dactylis glomerata*) Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO.

1. Materia seca

El alto porcentaje en el contenido de materia seca de la mezcla forrajera en el primer corte fue en T0 con 51,03 %, T1, con 49,96 % y T2, de fertilizante Pasto Leche con 49,73 %, en el segundo corte se obtuvo los siguientes resultados en el T0 42,95 %, T1 35,5 % y T2 31,87 como se ilustra en el cuadro 14.

2. Proteína a los 45 días

En contenido de proteína de la mezcla forrajera a la aplicación del fertilizante Pasto Leche en el primer corte reportó 16,24 %, 16,57 %, 16,89 % de este elemento bromatológico, mientras que en el segundo corte presento 18,3 %, 18,9 % y 18,45 % el cual al ser comparados con Hidalgo (2010), el mismo que utilizo pasto azul, *ray grass* y trébol blanco en la mezcla forrajera registro de 18,07 y 18,87 % respectivamente, siendo similares a los reportados en el presente estudio, esto puede deberse principalmente a la composición botánica de la mezcla forrajera. Molina (2010), señala que el contenido de proteína de la mezcla forrajera fue de 20,30 y 21,78 % el mismo que es semejante a los encontrados en el presente estudio.

Cuadro 14. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA MEZCLA FORRAJERA, CON VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE).

PARÁMETROS	DOSIS DE FERTILIZANTE			DOSIS DE FERTILIZANTE		
	ORGÁNICO-MINERAL (kg/ha) 1er corte			ORGÁNICO-MINERAL (kg/ha) 2do corte		
	(T0) 0 Kg	(T1)400 Kg	(T2)500 Kg	(T0)0 Kg	(T2)400 Kg	(T2)500 Kg
Proteína Bruta, %	16,24	16,57	16,89	18,3	18,9	18,45
Materia seca, %	51,03	49,96	49,73	42,95	35,5	31,87
Humedad, %	48,97	50,04	50,27	57,05	64,5	68,13
Ceniza, %	3,8	2,39	2,9	3,82	3,65	3,31
Fibra Bruta,%	30,98	30,98	29,9	30,12	29,03	29,31

Fuente: Análisis bromatológico AQ (2017).

3. Humedad %

En contenido de humedad de la mezcla forrajera bajo la aplicación de diferentes niveles de fertilizante Pasto Leche para el primer corte fue en el T0 con 48,97 %, T1, con 50,04 % y T2, 50,27 %, y para el segundo corte T0 con 57,05, T1, con 64, % y T2, 68,13 %, mientras que Hidalgo (2010), cita que el porcentaje de humedad de la mezcla forrajera, tratada con vermicompost fue de 68.97 y 71,13 % de humedad.

De la misma manera Molina (2010), reporta que la mezcla forrajera registra 71,9 y 71,20 % de humedad, valores superiores a los reportados en esta investigación, esto quizá se deba a factores climáticos y edad de cosecha de estos pastos.

4. Fibra

En la valoración del porcentaje de fibra, se puede determinar que el mayor contenido de fibra se encontró con el tratamiento T0, reportando el 30,98% de fibra, en tanto que el menor contenido de fibra se reflejó en las parcelas del tratamiento T2 con 29,9%, ambos valores observados durante el primer corte y en el segundo corte se obtuvo para el T0, 30,12%, T1, 29,03% y T2, 29,31%. Por su parte, Hidalgo (2010), señala que la aplicación vermicompost en la mezcla forrajera, permitió registrar de 28,54 – 29,31 % de fibra cruda, el mismo que es semejante al reportado en el presente estudio.

5. Cenizas

En contenido de cenizas de la mezcla forrajera bajo la aplicación de diferentes niveles de fertilizante Pasto Leche en el primer corte presento 3,8 %, 2,39 %, y 2,9 %, mientras que en el segundo corte se obtuvo 3,82 %, 3,65 %, y 3,31 % los mismos que al ser comparados con Molina (2010), quien señala que la utilización de casting y vermicompost alcanzó 18,7 y 17,80 % de cenizas, valores extremos a los registrados en el presente estudio, esto posiblemente se deba a que a medida

que el cultivo se desarrolla en un sitio, este dispone de diferente composición bromatológico.

D. ANÁLISIS DEL SUELO PRE Y POST UTILIZACIÓN DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINEAL (PASTO LECHE) EN LA PRODUCCIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (*Dactylis glomerata*) Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*) EN LA PARROQUIA ILAPO.

Al realizar el análisis del suelo antes y después de la aplicación del fertilizante Pasto Leche, para la producción de la mezcla forrajera de pasto azul y trébol blanco, se obtuvo los siguientes resultados, indicándose en el cuadro 15.

1. pH

Los reportes del pH del suelo registraron un valor antes de la aplicación del fertilizante Pasto Leche de 5,91 el cual desciende a 5,41, después de la fertilización es decir el uso de este fertilizante permite que el suelo presente acidez, que es el ambiente optimo para la producción de la mezcla forrajera, esto se debe a lo que La colina (2017), menciona que el fertilizante Pasto Leche aporta nitrógeno que forma parte de la clorofila, coenzimas, ácidos nucleicos y proteínas.

2. Materia orgánica

Se observó un incremento en el contenido de materia orgánica, el mismo que luego de la aplicación del fertilizante Pasto Leche, de una condición baja de 0,70 % se mejoró notablemente el contenido y ascendió a 7,10 % el cual corresponde a una escala de interpretación de contenido alto. Lara (2016), menciona que la materia orgánica y los microorganismos aportan y liberan los nutrientes y unen las partículas minerales entre sí, de esta manera, crean las condiciones para que las plantas respiren, absorban agua, nutrientes y desarrollen sus raíces.

Cuadro 15. ANÁLISIS DEL SUELO DE LA MEZCLA FORRAJERA A PRE Y POST UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE).

PARÁMETROS	UNIDAD	Valor Inicial	Interpretación	Valor Final	Interpretación
pH		5.91	Ácido	5.41	Ácido
M.O.	%	0.7	Baja	7.1	Alta
NH ₄ .	mg/L	15.7	Baja	36	Alta
P.	mg/L	14.7	Baja	8.5	Baja
K.	Meq/100g	0.18	Baja	0.03	Baja

Fuente: Análisis de suelo, ESPOCH-AGROCALIDAD (2017).
 N: Neutro B: Bajo M: Medio A: Alto

3. Nitrógeno

El contenido de nitrógeno del suelo evidenció un ascenso significativo, ya que partiendo de 15,7 mg/l (antes de la fertilización orgánica) se incrementa a 36 mg/l, (después de la fertilización) esta relación es directamente proporcional al consumo de la materia orgánica presente en el suelo, La Colina (2017), menciona que el fertilizante Pasto Leche aporta nitrógeno que forma parte de la clorofila, coenzimas, ácidos nucleicos y proteínas, ya que a mayor desdoblamiento de las proteínas, existirá mayor presencia de nitrógeno en forma de amonio que se queda presente en el suelo y que la planta como ya completo sus requerimientos el excedente es el resultado que hemos indicado.

4. Fósforo

El contenido de fósforo del suelo evidenció un descenso, ya que partiendo de 14,7 mg/L. (antes de la fertilización), disminuyendo a 8,5 mg/L (después de la fertilización), esto se pudo dar ya que el fertilizante orgánico-mineral contiene un 8% de fosforo, La colina (2017), señala que el fertilizante Pasto Leche aporta fósforo que se destaca en la generación de energía.

FAO (2012), indica que el fosforo es el que supe de 0,1 a 0,4% del extracto seco de la planta, juega un papel importante en la transferencia de energía. Por eso es esencial para la fotosíntesis y para otros procesos químico-fisiológicos. Es indispensable para la diferenciación de las células y para el desarrollo de los tejidos, que forman los puntos de crecimiento de la planta. El fósforo es deficiente en la mayoría de los suelos naturales o agrícolas donde la fijación limita su disponibilidad.

5. El Potasio

El análisis del suelo antes de la fertilización reportó valores de 0,18 cmol/kg, después de la fertilización el contenido de potasio disminuyo a 0,03 cmol/kg, esto

puede deberse a que el fertilizante Pasto Leche tiene una concentración de potasio del 2%. El potasio mejora el régimen hídrico de la planta y aumenta su tolerancia a la sequía, heladas y salinidad. Las plantas bien provistas con potasio sufren menos de enfermedades.

E. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE PASTO AZUL (*Dactylis glomerata*) Y TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*) AL UTILIZAR VARIOS NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PARROQUIA ILAPO.

Al realizar la evaluación económica, se reportó la mayor rentabilidad en producir forraje verde que se obtuvo al aplicar 500kg/ha de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche), el cual mostró un beneficio/costo de 1,86; lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene un ingreso de 0,86 centavos de dólar, como se muestra en el cuadro 16.

Cuadro 16. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA CON DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE).

Parámetros		NIVELES DE FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL		
		(T0)0 kg/ha	(T1)400 kg/ha	(T2)500kg/ha
<u>EGRESOS (ha/año)</u>				
Manejo de la pradera \$	1	200	200	200
Mano de obra \$	2	380	380	380
fertilizante	3	0	184	230
TOTAL EGRESOS		580	764	810
<u>INGRESOS</u>				
Producción de forraje verde	4	15.26	32.13	35.17
Ingreso por venta de forraje	5	654.00	1,377.00	1,507.29
TOTAL INGRESOS				
B/C		1.13	1.80	1.86

1: A \$100 por cada corte

2: Un sueldo básico

3: \$23 el saco de fertilizante de 50 kg

4: Producción promedio por cada corte

5: \$ 0.23 centavo por kg de forraje verde

V. CONCLUSIONES

Una vez analizado los resultados obtenidos en la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. En el primer corte de evaluación de la mezcla forrajera se lograron las mejores respuestas de altura de planta a los 45 días con 49,86 cm, producción de forraje verde con 34,88 (Tn/ha/corte) y la producción de materia seca con 17,34 (Tn/ha/corte), al evaluar el segundo corte se alcanzaron los siguientes resultados, altura de la mezcla a los 45 días 47,68 cm, producción de forraje verde de 35,45(Tn/ha/corte) y la producción de materia seca de 11,30 (Tn/ha/corte) al utilizar 500 Kg/ha de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche) en la mezcla forrajera de pasto azul (*Dactylis glomerata*) y trébol blanco (*Trifolium repens*) .
2. El análisis bromatológico en el primer corte reportó un contenido de proteína de 16,89 %, fibra 29,9 % y cenizas con 2,9 % al agregar en la mezcla forrajera de pasto azul (*Dactylis glomerata*) y trébol blanco (*Trifolium repens*) 500 Kg/ha de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche); mientras que en el segundo corte se registró el mayor contenido de proteína con 18,90 %, 29,03 % de fibra y 3,65 % de cenizas al aplicar 400 kg/ha de fertilizante orgánico-mineral.
3. Para el análisis económico se determinó una ganancia al aplicar 500 kg/ha de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche) en la mezcla forrajera, obteniéndose una relación de beneficio costo de 1,86 USD, donde por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 86 centavos de dólar.
4. La incorporación de fertilizante orgánico-mineral al suelo de la mezcla forrajera de pasto azul (*Dactylis Glomerata*) y trébol blanco (*Trifolium repens*), modificó el Ph de 5,91 a 5,41, mejoró la presencia de materia orgánica de 0,70% y ascendió a 7,10 %, nitrógeno del suelo se evidenció un ascenso significativo de 15,7 mg/L (previo a la fertilización) se incrementó a 36 mg/L (posterior a la fertilización), fósforo se observa un descenso partiendo de 14,7 mg/L (pre

fertilización disminuyendo a 8,5 mg/L (post fertilización), el potasio antes de la fertilización reportó valores de 0,18 cmol/kg, después de la fertilización disminuyó a 0,03 cmol/kg al utilizar 500kg/ha de fertilizante orgánica-mineral (Pasto Leche).

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del presente estudio, en el comportamiento productivo de la mezcla forrajera de pasto azul (*Dactylis glomerata*) y trébol blanco (*Trifolium repens*), se llegó a las siguientes recomendaciones:

1. Aplicar 400 a 500 kg/ha de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche) en el cultivo de diversas mezclas forrajeras, ya que con esta dosis de fertilizante se logró las mejores respuestas productivas.
2. Difundir los resultados obtenidos de la presente investigación a nivel de los pequeños, medianos y grandes productores agropecuarios con el fin de incentivar el uso de fertilizantes netamente orgánicos, y así alcanzar un elevado nivel de protección del ecosistema.
3. Realizar otras investigaciones con la aplicación de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche) en el comportamiento productivo de pastizales mínimo 6 cortes por aplicación del combo nutritivo con 40 a 45 días de rotación.
4. Fomentar el uso de abonos orgánicos en los sistemas de producción pecuarios para garantizar una producción sostenible y sustentable de los forrajes a través de la conservación de los suelos.

VII. LITERATURA CITADA

1. Benítez, F. (2010). *Evaluación de diferentes fertilizantes orgánicos e inorgánicos aplicados foliarmente en la producción de forraje y semilla de pastos Arrenathum elatius (pasto avena)*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 12 de enero del 2018. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/12345612345789/1275>.
2. Barriga, S. (2017). *Evaluación de la producción primaria de una pradera establecida al aplicar diferentes niveles de fertilizantes inorgánicos*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 42-68.
3. Cervantes, A. (2007). *Producción de pastizales en la región Interandina del Ecuador*. Quito - Ecuador: INIAP.
4. Chugñay, D. (2014). *Evaluación productiva de una mezcla forrajera de medicago sativa (alfalfa) y lolium perenne (ray-grass) con diferentes abonos orgánicos (humus, compost, vermicompost y té de estiércol) en la comunidad de Ilucud del cantón Chambo*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Riobamba. Recuperado 25 de enero del 2018. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3761/1/17T1229%20Chug%C3%B1ay%20Chug%C3%B1ay%2c%20Diego.pdf>.
5. Domínguez, A. (2008). *Abonos minerales*. (7ª. ed). Madrid - España: Ministerio de Agricultura.
6. España, M. (2015). *Mejoramiento de las praderas de kikuyo (pennisetum clandestinum) con gramíneas y leguminosas mejoradas en la quinta experimental "Punzara" de la universidad de Loja*. Recuperado el 28 de

- enero del 2018. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18768/1/mar%c3%ada%20esther%20espa%c3%b1a%20s%c3%a1nchez.pdf>.
7. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2012). *Los fertilizantes y su uso*. Recuperado el 15 de febrero del 2018. Obtenido de <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>.
 8. García, J. (2014). *Variedades del trébol blanco*. Recuperado 30 de enero del 2018. Obtenido de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2976/1/111219220807125648.pdf>.
 9. Gélves, L. (2012). *Pastos y forrajes: pasto azul*. Recuperado el 30 de enero 2018. Obtenido de http://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/pasto_azul-1051.html.
 10. Gonzales, K. (2017). *Pasto azul (Dactylis glomerata)*. Recuperado 15 de febrero del 2018. Obtenido de <https://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/pasto-azul-dactylis-glomerata/>.
 11. Gualli, M. (2012). *Evaluación de diferentes niveles de fertilizante foliar completo (abonagro-polvo) en la producción de forraje y semilla de dactylis glomerata en la hacienda sillaguan*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 25 de enero del 2018. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2145/1/17t1130.pdf>.
 12. Hidalgo, P. (2012). *Evaluación del comportamiento productivo de una mezcla forrajera de ray grass (Lolium perenne), pasto azul (Dactylis glomerata) y trébol blanco (Trifolium repens) mediante la utilización de diferentes niveles de vermicompost*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 5 de enero del 2018.

Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1256/1/17t0964.pdf>.

13. Janeta, N. (2015). *Caracterización físico química y determinación in vitro del valor nutricional del rye grass del pasto azul de diferentes pisos altitudinales para la alimentación del cuy (cavia porcellus)*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 15 de enero del 2018. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4520/1/20t00595.pdf>
14. Kuschel, N. (2010). *Virtudes del trébol blanco*. Recuperado 23 de enero del 2018. Obtenido de <https://www.consorciolachero.cl/chile/documentos/fichas-tecnicas/24junio/virtudes-del-trebol-blanco.pdf>
15. La Colina. (2017). *Combo nutritivo pasto leche fertilizante orgánico-mineral*. Recuperado el 30 de noviembre del 2017. Obtenido de www.lacolina.com.ec.
16. Lara, E. (2016). *Manejo agroecológico de una asociación de lolium multiflorum, medicago sativa y trifolium pratense; mediante la utilización de distintas fuentes de materia orgánica*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado el 26 de enero del 2018. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5356/1/TESIS.pdf>.
17. Lara, G. (2014). *Características del pasto azul*. Recuperado el 3 de octubre del 2017. Obtenido de <http://gabrielacriollo.blogspot.com/2014/01/caracteristicas-del-pasto-azul.html>.

18. León, R. (2003). *Pastos y forrajes producción y manejo*. Recuperado 4 de enero del 2018. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/875/1/T-UCE-0004-2.pdf>.
19. Maza, W. (2015). *Evaluación de tres especies forrajeras: rye grass inglés (lolium perenne l.) pasto azul (dactylis glomerata l.) y trébol blanco (trifolium repens l.) en dos pisos altitudinales del cantón Loja*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Universidad de Loja. Loja - Ecuador. Recuperado el 16 de enero del 2018. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11584/1/TESIS%20WILMER%20ALCIDES%20MAZA%20CHAMBA.pdf>.
20. Méndez, E. (2014). *Evaluación de la producción primaria de una mezcla forrajera con la aplicación de diferentes niveles de humus y una base estándar de nitrógeno*. (Tesis de grado. Ingeniera Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. Recuperado el 7 de enero del 2018. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3757/1/17T1225%20M%c3%a9ndez%20Erica%20Silva.pdf>.
21. Paladines, O. (2001). *Factores que determinan la producción primaria de los pastizales en el ecosistema húmedo Alto andino de la sierra ecuatoriana en especial de la provincia del Carchi*. Quito - Ecuador: CIP.
22. Paladines, O. (2002). *Memorias Especies forrajeras del clima templado de mayor uso en Ecuador*. Recuperado el 24 de noviembre del 2017. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4790/1/T-UCE-0004-22.pdf>.
23. Paredes, S. (2014). *Trifolium repens*. Recuperado 23 de octubre del 2017. Obtenido de <http://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/trifolium-repens>.

24. Ruano, S. (2012). *Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España*. Recuperado el 13 de febrero del 2018. Obtenido de [http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACION\(C3%93N\(BAJA\)_tcm7-207769.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACION(C3%93N(BAJA)_tcm7-207769.pdf)
25. Ruiz, N. (2006). *Prados y forrajes*. Barcelona - España: Aedos.
26. Sagarpa. (2012). *Efectos de los abonos orgánicos sobre las características físicas del suelo*. Recuperado el 11 de noviembre del 2017. Obtenido de <file:///E:/Respaldo%20de%20Enero%20del%202018/Documents/Abonos%20organicos.pdf>.
27. Soto, L. (2010). *Valor nutritivo de los pastos*. Recuperado el 11 de enero del 2018. Obtenido de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR11568.pdf>.
28. Viñan, J. (2008). *Evaluación de diferentes niveles de humus (4, 5,6 Tn/ha) en la producción primaria de lolium perenne explotada en el cantón Guano, provincia de Chimborazo*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

ANEXOS

PRIMER CORTE

Anexo N° 1; Altura de la planta a los 15 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
AP 15 DÍAS	12	0,98	0,97	3,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	340,39	2	170,19	145,40	< 0,0001
Repeticiones	107,98	3	35,99	30,75	0,0005
Error	7,02	6	1,17		
Total	455,39	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,34732

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
400	37,01	4	0,54	a
320	31,88	4	0,54	b
0	24,05	4	0,54	c

Anexo N° 2: Altura de la planta a los 30 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
AP 30 DÍAS	12	0,90	0,81	5,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	54,94	2	27,47	5,56	0,0431
Repeticiones	198,70	3	66,23	13,40	0,0045
Error	29,65	6	13,40		
Total	283,30	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,82302

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E	
400	44,05	4	1,11	a
320	41,81	4	1,11	ab
0	38,84	4	1,11	b

Anexo N° 3: Altura de la planta a los 45 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
AP 45 DÍAS	12	0,83	0,70	5,24

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	29,26	2	14,63	2,29	0,1829
Repeticiones	164,12	3	54,71	8,55	0,0138
Error	38,41	6	6,40		
Total	231,78	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,48938

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
400	49,86	4	1,27	a
320	48,82	4	1,27	a
0	46,16	4	1,27	a

Anexo N° 4: Producción de forraje verde (Tn/ha/corte)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDN FV	12	0,97	0,94	9,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	953,24	2	476,62	72,94	0,0001
Repeticiones	162,03	3	54,01	8,27	0,0149
Error	39,21	6	6,53		
Total	1154,48	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,54597

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
400	34,88	4	1,28	a
320	33,30	4	1,28	a
0	15,23	4	1,28	b

Anexo N° 5: Producción de materia seca (Tn/ha/corte)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDN MS	12	0,94	0,88	12,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	209,24	2	104,62	39,06	0,0004
Repeticiones	22,08	3	7,36	2,75	0,1350
Error	16,07	6	2,68		
Total	247,39	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,55064

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
400	17,34	4	0,82	a
320	15,68	4	0,82	a
0	7,71	4	0,82	b

SEGUNDO CORTE

Anexo N° 6: Altura de la planta a los 15 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
AP 15 DÍAS	12	0,99	0,98	2,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	253,64	2	126,82	194,79	< 0,0001
Repeticiones	80,85	3	26,95	41,40	0,0002
Error	3,91	6	0,65		
Total	338,39	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,75061

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
400	36,56	4	0,40	a
320	35,17	4	0,40	a
0	26,19	4	0,40	b

Anexo N° 7: Altura de la planta a los 30 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
AP 30 DÍAS	12	0,96	0,93	3,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	253,64	2	126,82	194,79	< 0,0001
Repeticiones	80,85	3	26,95	41,40	0,0002
Error	3,91	6	0,65		
Total	338,39	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,01372

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
400	41,81	4	0,69	a
320	38,95	4	0,69	a
0	31,69	4	0,69	b

Anexo N° 8: Altura de la planta a los 45 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
AP 45 DÍAS	12	0,96	0,92	2,66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	161,39	2	80,69	58,50	0,0001
Repeticiones	26,56	3	8,85	6,42	0,0266
Error	8,28	6	1,38		
Total	196,23	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,54811

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
400	47,68	4	0,59	a
320	45,58	4	0,59	a
0	39,07	4	0,59	b

Anexo N° 9: Producción de forraje verde (Tn/ha/corte)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDN FV	12	0,94	0,90	11,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	895,97	2	447,99	48,99	0,0002
Repeticiones	31,17	3	10,39	1,14	0,4071
Error	54,87	6	9,14		
Total	982,01	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,56075

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
400	35,45	4	1,51	a
320	30,95	4	1,51	a
0	15,29	4	1,51	b

Anexo N° 10: Producción de materia seca (Tn/ha/corte)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDN MS	12	1,00	0,99	2,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	55,98	2	27,99	737,71	< 0,0001
Repeticiones	11,48	3	3,83	100,84	<0,0001
Error	0,23	6	0,04		
Total	67,69	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,42261

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
400	11,30	4	0,10	a
320	10,99	4	0,10	a
0	6,57	4	0,10	b

Anexo N° 11: Análisis bromatológicos



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO DE PASTOS

CÓDIGO 173-17

CLIENTE: Mayra Colcha		TELÉFONO: 0959446425
DIRECCIÓN:		
TIPO DE MUESTRA: Pasto T ₀		
FECHA DE RECEPCIÓN: 11 de julio del 2017		
FECHA DE MUESTREO: 11 de julio del 2017		
EXAMEN FÍSICO		
COLOR: Característico		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal, libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 519	16.24
Humedad %	INEN 518	48.97
Ceniza %	INEN 523	3.80
Fibra %	INEN 522	30.98
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANÁLISIS: 11 de julio del 2017		
FECHA DE ENTREGA: 14 de julio del 2017		
RESPONSABLE:		
		
		
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Aguas y Alimentos		
Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		
*Las muestras son receptados en laboratorio.		



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLOGICO DE PASTOS

CÓDIGO 174-17

CLIENTE: Mayra Colcha		
DIRECCIÓN:		TELÉFONO: 0959446425
TIPO DE MUESTRA: Pasto T ₁		
FECHA DE RECEPCIÓN: 11 de julio del 2017		
FECHA DE MUESTREO: 11 de julio del 2017		
EXAMEN FISICO		
COLOR: Característico		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal , libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 519	16.57
Humedad %	INEN 518	50.04
Ceniza %	INEN 523	2.39
Fibra %	INEN 522	30.98
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANÁLISIS: 11 de julio del 2017		
FECHA DE ENTREGA : 14 de julio del 2017		
RESPONSABLE:		
		
		
Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		
*Las muestras son receptados en laboratorio.		



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLOGICO DE PASTOS

CÓDIGO 175-17

CLIENTE: Mayra Colcha		
DIRECCIÓN:		TELÉFONO: 0959446425
TIPO DE MUESTRA: Pasto T ₂		
FECHA DE RECEPCIÓN: 11 de julio del 2017		
FECHA DE MUESTREO: 11 de julio del 2017		
EXAMEN FISICO		
COLOR: Característico		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal , libre de material extraño		
PARÁMETROS		
MÉTODO		
RESULTADO		
Proteína %	INEN 519	16.89
Humedad %	INEN 518	50.27
Ceniza %	INEN 523	2.90
Fibra %	INEN 522	29.90
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANÁLISIS: 11 de julio del 2017		
FECHA DE ENTREGA : 14 de julio del 2017		
RESPONSABLE:		
		
		
Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		
*Las muestras son receptados en laboratorio.		



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLOGICO DE PASTOS

CÓDIGO 306-17

CLIENTE: Mayra Colcha		
DIRECCIÓN: Barrio Lourdes Alto		TELÉFONO: 0969955354
TIPO DE MUESTRA: Pasto T ₀		
FECHA DE RECEPCIÓN: 13 de septiembre del 2017		
FECHA DE MUESTREO: 13 de septiembre del 2017		
EXAMEN FISICO		
COLOR: Característico		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal , libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 519	18.30
Humedad %	INEN 518	57.05
Ceniza %	INEN 523	3.82
Fibra %	INEN 522	30.12
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANÁLISIS: 13 de septiembre del 2017		
FECHA DE ENTREGA : 21 de septiembre del 2017		
RESPONSABLE:		
		
		
Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		
*Las muestras son receptados en laboratorio.		



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLOGICO DE PASTOS

CÓDIGO 307-17

CLIENTE: Mayra Colcha		
DIRECCIÓN: Barrio Lourdes Alto		TELÉFONO: 0969955354
TIPO DE MUESTRA: Pasto T ₁		
FECHA DE RECEPCIÓN: 13 de septiembre del 2017		
FECHA DE MUESTREO: 13 de septiembre del 2017		
EXAMEN FISICO		
COLOR: Característico		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal , libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 519	18.9
Humedad %	INEN 518	64.50
Ceniza %	INEN 523	3.65
Fibra %	INEN 522	29.03
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANÁLISIS: 13 de septiembre del 2017		
FECHA DE ENTREGA: 21 de septiembre del 2017		
RESPONSABLE:		
 Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos SAQMIC en Aguas y Alimentos Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos		
Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		
*Las muestras son receptados en laboratorio.		



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLOGICO DE PASTOS

CÓDIGO 308-17

CLIENTE: Mayra Colcha		
DIRECCIÓN: Barrio Lourdes Alto	TELÉFONO: 0969955354	
TIPO DE MUESTRA: Pasto T ₂		
FECHA DE RECEPCIÓN: 13 de septiembre del 2017		
FECHA DE MUESTREO: 13 de septiembre del 2017		
EXAMEN FISICO		
COLOR: Característico		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal , libre de material extraño		
PARÁMETROS		
MÉTODO		
RESULTADO		
Proteína %	INEN 519	18.45
Humedad %	INEN 518	68.13
Ceniza %	INEN 523	3.31
Fibra %	INEN 522	29.31
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANÁLISIS: 13 de septiembre del 2017		
FECHA DE ENTREGA: 21 de septiembre del 2017		
RESPONSABLE:		
		
		
Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		
*Las muestras son receptados en laboratorio.		

Anexo N° 12: Análisis de suelo



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
 LABORATORIO DE SUELOS



Nombre del Propietario: Mayra Coidha
 Remilente:
 Ubicación:

Hdda. Luis Paredes
 Nombre de la granja

Ilapo
 Parroquia
 Cuano
 Cantón
 Chimborazo
 Provincia

Fecha de Ingreso: 17/04/2017
 Fecha de salida: 02/05/2017

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DEL ANALISIS QUIMICO DE SUELOS

Identificación	pH	M.O	NH4	P	K
69/Suelo	5,91 LAc	0,70 B	15,7 B	14,7 B	0,18 B

Ing. Franklin Arcos T.
 Ing. Franklin Arcos T.
 JEFE LAB. SUELOS



Ing. Elizabeth Pachacama
 Ing. Elizabeth Pachacama
 TECNICO DE LABORATORIO

CODIGO	
Ac. Astarino	A. alto
N. Neutro	M. medio
L. Ac. Ligeraente acido	B. bajo

Director: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Panamuelana Sur Km1 1/2, Facultad de Recursos Naturales, Tíeno 2998120 Extensión 418
 "Apoyando a la producción sana, rentable y amigable con la naturaleza"

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Telef. 02-2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
	Rev. 2	
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: UN-SFA-117-1674
 Fecha emisión Informe: 24/10/2017

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Mayra Colcha / Agrocalidad Chimborazo

Dirección: Barrio de Lourdes Alto

Teléfono: 0969955354

Correo Electrónico: mayradaniel@gmail.com

Provincia: Chimborazo

Cantón: Riobamba

N° Orden de Trabajo: 06-2017-067

N° Factura/Documento: 2908

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Suelo

Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco

Cultivo: ----

Provincia: Chimborazo

X: ----

Cantón: Guano

Coordenadas: Y: ----

Parroquia: Ilapo

Altitud: ----

Muestreado por: Mayra Colcha

Fecha de muestreo: 28-09-2017

Fecha de inicio de análisis: 12-10-2017

Fecha de recepción de la muestra: 12-10-2017

Fecha de finalización de análisis: 24-10-2017

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-17-1989	11	pH	Potenciométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	—	5,41
		Matena Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/08	%	7,10
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,36
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	8,5
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,03

Analizado por: Daniel Bedoya, Luis Cacuango

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

Handwritten signature: Bedoya

24/10/17