

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Efecto de la fertilización foliar orgánica como complemento de la fertilización edáfica tradicional en Rye grass perenne (*Lolium perenne*) en el centro experimental San Francisco, provincia del Carchi”

Trabajo de titulación previa la obtención del título de
Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Diego Armando Bolaños Nazate

TUTOR: Dr. Luis Balarezo Urresta Ph.D.

TULCÁN - ECUADOR

2019

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que el estudiante Diego Armando Bolaños Nazate con el número de cédula 0401870472 ha elaborado el trabajo de titulación: “Efecto de la fertilización foliar orgánica como complemento de la fertilización edáfica tradicional en Rye grass perenne (*Lolium perenne*) en el centro experimental San Francisco, provincia del Carchi”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

.....

Dr. Luis Balarezo Urresta Ph.D.

.....

Ing. Marcelo Ibarra M.Sc.

Tulcán, 31 de enero de 2019

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Diego Armando Bolaños Nazate con cédula de identidad número 0401870472 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal. Los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

.....

Diego Armando Bolaños Nazate

Tulcán, 31 de enero de 2019

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Diego Armando Bolaños Nazate declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Efecto de la fertilización foliar orgánica como complemento de la fertilización edáfica tradicional en Rye grass perenne (*Lolium perenne*) en el centro experimental San Francisco, provincia del Carchi” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

.....

Diego Armando Bolaños Nazate

Tulcán, 31 de enero de 2019

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por darme vida y salud para lograr todas mis metas.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a la Carrera de Desarrollo Integral Agropecuario por mi formación como profesional.

Mi agradecimiento a mi tutor, Dr. Luis Balarezo Ph.D por ser mi guía, al M.Sc Hernan Benavides y al M.Sc. Marcelo Ibarra por compartir sus conocimientos.

A mis familiares y amigos quienes me ayudaron a la terminar este trabajo.

DEDICATORIA

Con todo mi afecto y cariño a mis padres José Artemio y Rosa Elvira por su apoyo y confianza, por hacer de mí una persona de bien, con buenos valores.

A mi hermano Jorge Luis por su apoyo y ser un buen ejemplo de hermano mayor.

Con mucho amor a mi novia Joselyn Acero por formar parte de mi vida.

ÍNDICE

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
I. PROBLEMA.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.4.3. Preguntas de Investigación	3
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	4
2.2. MARCO TEÓRICO	6
2.2.1. Rye grass perenne (<i>Lolium perenne</i>).....	6
2.2.1.1. Clasificación taxonómica.....	7
2.2.1.2 Distribución.....	7
2.2.1.3. Morfología de Rye grass perenne.....	7
2.2.1.4. Hojas o laminas	7
2.2.1.5. Espigas.....	7
2.2.1.6. Semillas.....	8
2.2.1.7. Tallo.....	8
2.2.1.8. Raíz.....	8
2.2.1.9. Clima y adaptabilidad	8
2.2.1.10. Producción de forraje.....	8
2.2.1.11. Plagas y enfermedades.....	8
2.2.1.12. Siembra	9
2.2.1.13. Manejo	9

2.2.1.14. Origen y crecimiento de las hojas	9
2.2.1.15. Curva de crecimiento del Rye grass	10
2.2.2. Fertilización	11
2.2.2.1. Fertilizantes foliares	11
2.2.2.2. Los Abonos químicos	11
2.2.2.3. Los Abonos orgánicos	11
2.2.2.4. Los Abonos orgánicos líquidos.....	12
2.2.2.5. EL biol o abono líquido	12
2.2.2.15. Humus Líquido.....	13
III. METODOLOGÍA	15
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	15
3.1.1. Enfoque.....	15
3.1.2. Tipo de Investigación	15
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER.....	15
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	16
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	17
3.4.1. Área de estudio.....	17
3.4.2. Fase de campo	17
3.4.3. Toma de datos	18
3.4.3.1 Altura de planta.	18
3.4.3.2 Producción de materia verde.....	18
3.4.3.3 Contenido nutricional.	18
3.4.3.4 Porcentaje de materia seca.	18
3.4.4 Tratamientos y diseño experimental.....	18
3.4.5 Análisis de datos	19
3.4.5.1 Análisis estadísticos	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1. RESULTADOS.....	20
4.1.1 Altura del Rye grass perenne (<i>Lolium perenne</i>)	20
4.1.2 Materia verde en g del Rye grass perenne (<i>Lolium perenne</i>)	21
4.1.3 Materia seca en g del Rye grass perenne (<i>Lolium perenne</i>)	25
4.4.1.4 Análisis bromatológico en contenido nutricional	28
4.1.5 Promedio del contenido nutricional de cada parámetro en tres cortes realizados ...	30
4.1.6 Análisis de costos.....	31
4.2. DISCUSIÓN	31

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
5.1. CONCLUSIONES.....	34
5.2. RECOMENDACIONES.....	34
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	I
V. ANEXOS	V

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación taxonómica del Rye grass	7
Tabla 2: Biol, obtenido del estiércol de ganado lechero	13
Tabla 3: Contenido de Humus Líquido	14
Tabla 4: Tratamientos, código y dosis a emplear	19
Tabla 5: Diseño experimental.....	19
Tabla 6: Altura de los cinco cortes	20
Tabla 7: Materia verde al primer corte.....	22
Tabla 8: Materia verde al segundo corte	22
Tabla 9: Materia verde al tercer corte	23
Tabla 10: Materia verde al cuarto corte	23
Tabla 11: Materia verde al quinto corte	24
Tabla 12: Materia seca al primer corte.....	25
Tabla 13: Materia seca al segundo corte	26
Tabla 14: Materia seca al tercer corte	26
Tabla 15: Materia seca al cuarto corte	26
Tabla 16: Materia seca al quinto corte	27
Tabla 17: Contenido nutricional en los 3 cortes realizados.....	29
Tabla 18: Análisis económico	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Esquema de una planta de gramínea en estado vegetativo.....	6
Figura 2: Crecimiento de las hojas.....	10
Figura 3: Curva de crecimiento de la Rye grass	10
Figura 4: Altura del Rye grass en 5 cortes	21
Figura 5: Producción de materia verde	24
Figura 6: Producción de materia seca	27
Figura 7: Promedio del contenido nutricional	30

RESUMEN

En la provincia del Carchi, Cantón Huaca, se evaluó el “Efecto de la fertilización foliar orgánica como complemento de la fertilización edáfica tradicional en Rye grass perenne (*Lolium perenne*) en el centro experimental San Francisco, de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, en la investigación se evaluó 4 tratamientos (biol 100 ml en 1 litro de agua, humus líquido 100 ml en 1 litro de agua, fertilizante foliar químico Agronitrógeno 10 ml en 1 litro de agua, frente a un tratamiento testigo sin fertilización foliar), el ensayo presentó una área total de 775 m² y cada unidad experimental con una área de 25 m² bajo un diseño experimental de bloques al azar. Entre los principales resultados se reporta, la altura donde el tratamiento químico Agronitrógeno fue el mejor, con una altura promedio de 29,07 cm. seguido del biol y humus líquido con 26,95 y 25,72 cm respectivamente y finalmente el testigo que alcanzó una altura promedio de 24,24 cm. En la producción de materia verde con el tratamiento químico Agronitrógeno logró obtener una estimación de 260,16 t de MV/ha*año⁻¹, el biol alcanzó 231,36 t de MV/ha*año⁻¹, el humus líquido logró una producción de 230,4 t de MV/ha*año⁻¹, finalmente el testigo logró una producción de 199,68 t de MV. por ha al año, en materia seca el tratamiento químico Agronitrógeno obtuvo una producción de 47,48 t de MS/ha*año⁻¹, el humus líquido 41,98 t de MS/ha*año⁻¹, el biol alcanzó 41,95 t de MS/ha*año⁻¹, y finalmente el testigo 36,31 t de MS/ha*año⁻¹, en el contenido nutricional el tratamiento químico Agronitrógeno influyó, presentando diferencias estadísticas en los parámetros: grasa con un promedio de 2,90 % y ceniza con un promedio de 11,71 %, mientras que los tratamientos humus líquido y biol influyeron estadísticamente en el contenido cenizas con un promedio de 10,71 y 10,56 %

ABSTRACT

In the Carchi province, Huaca Canton, the effect of organic foliar fertilization as a complement to traditional edaphic fertilization in perennial Rye grass (*Lolium Perenne*) was evaluated in the San Francisco experimental center, of the Carchi State Polytechnic University, in the research 4 treatments were evaluated (biol 100 ml in 1 liter of water, liquid humus 100 ml in 1 liter of water, foliar fertilizer Agronitrógen chemical 50 ml in 1 liter of water, compared to a control treatment without foliar fertilization), the trial presented a total area of 775 m² and each experimental unit with an area of 25 m² under an experimental design of random blocks. Among the main results is reported, the height where the chemical treatment Agronitrógen was the best, with an average height of 29.07 cm followed by biol and liquid humus with 26.95 and 25.72 cm. respectively and finally the witness that reached an average height of 24.24 cm. In the production of green matter with the chemical treatment Agronitrógen managed to obtain an estimate of 260.16 t of GM / ha * year⁻¹, the biol reached 231.36 t of GM / ha * year⁻¹, the liquid humus achieved a production of 230.4 t of GM / ha * year⁻¹, finally the control achieved a production of 199.68 t of GM. per ha per year, in dry matter the chemical treatment Agronitrógen obtained a production of 47.48 t DM / ha * year⁻¹, the liquid humus 41.98 t DM / ha * year⁻¹, the biol reached 41.95 t DM / has * year⁻¹, and finally the witness 36.31 t of DM / ha * year⁻¹, in the nutritional content the chemical treatment Agronitrógen influenced, presenting statistical differences in the parameters: fat with an average of 2.90% and ash with an average of 11.71%, while liquid humus and biol treatments statistically influenced the ash content with an average of 10.71 and 10.56%.

INTRODUCCIÓN

La ganadería actual debe verse desde una perspectiva diferente, se ha evidenciado que la manera en que se produce no es sostenible, y hoy en día la situación se hace mucho más grave la disminución del precio del litro de leche ha afectado a la mayoría de productores, por ello se debe buscar alternativas que permitan reducir los costos de producción y así generar ingresos, caso contrario no se podrá seguir en la producción (Jiménez, 2016).

En los últimos años hemos venido presenciando el aumento de los hatos de las zonas ganaderas de la sierra ecuatoriana, dentro de esta situación, se ha puesto mucho énfasis en utilizar animales mejorados genéticamente con inseminación y trasplante de embriones, pero este avance no ha ido de la mano con los requerimientos nutricionales que estos necesitan, causando que la productividad se vea disminuida sustentablemente (Salvador, 2013).

Siendo los pastos la base de la alimentación ganadera, contribuyendo con más del 80 % de esta, no se le da la debida importancia, el manejo inadecuado de las praderas es la causa de la baja producción de forraje, la baja fertilidad en pasturas lleva a una degradación acelerada de nutrientes, la cual a su vez ocasiona una baja digestibilidad y perdidas en el valor nutritivo (Melo, 2013).

La fertilización foliar en pasturas se está convirtiendo de manera sostenida en una práctica atractiva para los productores, porque, integrada a otras prácticas agronómicas, se orienta a la corrección de las deficiencias nutricionales, favoreciendo el desarrollo y mejorando el rendimiento y la calidad del producto. Si bien no sustituye a la fertilización tradicional, representa un respaldo para optimizar y satisfacer los requerimientos de nutrientes que no pueden abastecerse mediante la fertilización del suelo (Beatriz, 2005).

La provincia del Carchi al ser una zona ganadera dispone de las condiciones climáticas para un buen desarrollo pecuario, motivo por el cual esta investigación tiene como fin evaluar el efecto de la fertilización foliar orgánica como complemento de la fertilización edáfica tradicional en Rye grass perenne (*Lolium perenne*)

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años se ha presenciado el incremento de los hatos en las zonas de la sierra ecuatoriana, donde uno de los principales problemas que se comete en el campo es el incorrecto manejo de pasturas, lo que ha ocasionado que las especies perennes al cabo de un par de años, ya no aporten con la cantidad ni la calidad de pasto mínima para poder suministrar a los animales en producción (Salvador, 2013).

Siendo los pastos la alimentación principal de la ganadería de leche, contribuyendo con más de 80% de esta, no se da la debida importancia a estos, el manejo inadecuado a las praderas es la causa de la baja producción de forraje, la baja fertilidad de pasturas lleva a una degradación acelerada de nutrientes, la cual a su vez ocasiona una baja digestibilidad y perdidas en el valor nutritivo, alcanzando apenas el 14,5 de proteína, lejos de las necesidades nutricionales de los bovinos y provocando pérdidas económicas considerables (Melo, 2013).

La superficie de pastizales ha ido incrementando en mayor proporción que la población ganadera, equitativamente para suplir el bajo rendimiento de las pasturas, un manejo adecuado de los pastos beneficia la productividad, cuyo principal objetivo sigue siendo la alimentación (Oñate, 2003).

Los bajos porcentajes de contenido nutricional del pasto se expresan en gran parte por un manejo inadecuado de fertilización causando una baja producción en el hato lechero, siendo uno de los principales problemas en la sierra y en la mayor parte de regiones del país, es su desequilibrio y baja persistencia, también son efectos de la frecuencia y cantidad de lluvia, e insuficiente contenido de nutrientes esenciales en el suelo (Paladines, 2002).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El manejo inadecuado de pasturas ha ocasionado dificultades, en la producción de pastos haciéndolas cada vez más arduas de trabajar, por lo que la producción de forraje no es la misma durante el año, por tal motivo, disminuye en rendimiento, persistencia y calidad, razón por la cual se elige alternativas como es la fertilización foliar.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Con esta investigación se da a conocer a los agricultores el manejo adecuado del pasto y los efectos positivos de fertilización foliar en el Rye grass, como son: una mayor producción de materia seca, aumento de valor nutricional, además de bajar los costos de producción de leche, pues el futuro de la ganadería depende de lo eficientes que sean los ganaderos y para pensar en un futuro en exportación debemos ser competitivos en costos de producción.

La fertilización foliar en pasturas es una práctica llamativa para los productores, porque, se específica en las deficiencias nutricionales de elementos menores, para así favorecer el desarrollo de las plantas, mejorando el rendimiento y calidad, si bien no sustituye a la fertilización tradicional, sino que representa un respaldo para mejorar y compensar los requerimientos de nutrientes que no pueden abastecerse mediante la fertilización del suelo (Beatriz, 2005).

La utilización de fertilizantes foliares es una fortaleza para el incremento de la oferta de pasto, tomando en cuenta que brinda nutrientes a las plantas, de manera instantánea y en momentos de gran demanda, además ofrece un vigoroso rebrote, por consiguiente, la fertilización foliar aporta a la planta con nutrientes fundamentales, para hacer más eficaz el movimiento y utilización de reservas para el rebrote (Quiñonez, 2005).

Consecuentemente, la fertilización foliar es una alternativa, de mejora en la producción y la calidad del forraje, que permite subir la carga animal, disminuyendo la suplementación de balanceados, así los productores que se dedican a la producción de leche y carne pueden realizar un manejo adecuado de sus pasturas de un modo más técnico, logrando que sus propiedades sean más competitivas consiguiendo una mayor rentabilidad.

Carchi es una de las zonas con mayor producción lechera en la zona norte del país, según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP) esta actividad registra un promedio de 220.000 litros mensuales, sin embargo, desciende a 120.000 litros en verano, concentrándose la producción en los cantones: Montúfar, Huaca, Tulcán y Espejo (MAGAP, 2012).

La fertilización foliar orgánica en pasturas es una práctica que en los últimos años se está difundiendo, según Suquilanda (1996) los abonos orgánicos líquidos son los desechos que resultan de la descomposición anaerobia y aerobia de los estiércoles y restos vegetales que funcionan como reguladores del crecimiento de las plantas

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de la fertilización foliar orgánica en Rye grass perenne (*Lolium perenne*) como complemento a la fertilización base para la producción de pasto.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Comprobar el mejor tratamiento en base a la producción de forraje.
- Determinar el mejor tratamiento en el valor nutricional.
- Realizar un análisis de costo para cada tratamiento.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cuál es la influencia de la fertilización foliar orgánica en Rye grass perenne (*Lolium perenne*)

¿Qué beneficios tiene la fertilización foliar orgánica para las praderas?

¿Cuál es el mejor tratamiento en cuanto a contenido nutricional?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Guevara (2009) realizó una investigación usando tres tipos de abonos orgánicos aplicados foliarmente en Rye grass perenne, los tratamientos fueron té de estiércol bovino, biol y humus líquido con una dosis de 200 l/ha cada uno respectivamente, entre los resultados obtuvo la producción de materia verde, en el primer corte con el humus líquido alcanzó una producción de 105,62 t de MV/ha*año⁻¹, y la menor producción de materia verde la tiene el tratamiento testigo con 65,45 t de MV/ha*año⁻¹. En el segundo corte nuevamente alcanzó el humus con una producción de 87,50 t de MV/ha*año⁻¹ y la menor con la aplicación de biol con 60,50 t de MV/ha*año⁻¹, en la producción de materia seca registró para la primera y segunda evaluación una mayor producción de 20,07 y 16,67 t de MS/ha*año⁻¹ al aplicar humus líquido finalmente en el análisis bromatológico demostró que el mejor contenido de proteína reportó el té de estiércol con 12,38 % y el menor contenido de fibra lo presentó el humus líquido con 29,64 %.

En la investigación de Usca (2012) se evaluó diferentes niveles de humus líquido como fertilizante foliar en la producción de avena. En el análisis bromatológico manifiesta que el mayor contenido de proteína y fibra logra el tratamiento de 600 l/ha de humus con 10,65 y 30,40 % respectivamente. En la primera y segunda evaluación de altura, obtuvo 67,78 y 71,97 cm, al aplicar el tratamiento de 600 l/ha nuevamente, la máxima producción de forraje en la primera y segunda evaluación fueron de 14,50 y 16,00 t/ha, donde se consiguió de igual manera al aplicar 600 l/ha de humus líquido, en análisis económico menciona que el mejor tratamiento fue la aplicación de 600 l/ha de humus líquido.

Una investigación realizada por Beatriz (2005) en la Universidad del Rosario, Argentina, evaluó la aplicación de fertilizantes foliares químicos los tratamientos realizados fueron los siguientes: T1 = Licofol Micro (300 cc/ha.), T2 = Licofol NPK (300 cc/ha.), T3 = Licofol N (2000 c.c./ha.), T4 = Licofol NPK (300 cc/ha.). Los resultados obtenidos durante los primeros cinco cortes fueron: Incremento de materia seca con respecto al testigo con la aplicación de Licofol Micro de 27,67 %, Licofol NPK de 17,86 %, con Licofol N incremento de 30,57 %, en el tratamiento 4 en el que se hace la mezcla de Licofol NPK y Licofol Micro indica un resultado de sinergismo ya que este provoca más que en los tratamientos aplicados solos. El incremento de la producción con relación al testigo es de 40,84 %.

Chamorro (2017) realizó una investigación mediante la aplicación de tres abonos orgánicos edáficos, más la aplicación foliar de tres dosis de biol en el rendimiento de Rye grass anual, Obtuvo los siguientes resultados, la aplicación de 3 t de estiércol de cuy más 20 l/ha de biol fue superior en comparación a los demás tratamientos, donde logró el mayor peso de MS asimismo presento diferencia estadística y logro una mayor altura de 21,7 cm a los 30 días, además sobresalió con un peso de 28577,5 kg/ha de MV, estadísticamente superó al resto de tratamientos, encontrándose el menor peso de MV con la aplicación de 3 t estiércol de cuy en dosis de 40 l/ha de Biol con 14668,6 kg/ha de MV.

Vargas (2011) investigó el efecto de la aplicación de distintas dosis de enmiendas húmicas (750, 1000 y 1250 ml/ha), en el pasto Ray grass (*Lolium perenne*) , los resultados esperados determinaron que los tratamientos, no influyeron significativamente, en las variables evaluadas, aunque numéricamente con 1250 ml/ha alcanzó mejores resultados, como la altura que logró 27,93 cm, en producción de MV logró obtener 4,47 t/ha al corte y 1,45 t/ha de MS finalmente el análisis económico que al usar una dosis de 1250 ml/ha, se logran mejores rentabilidades.

España (2011) realizó la evaluación de una mezcla forrajera a la fertilización con gallinaza, biol y químicos donde aplicó nueve tratamientos sobre una mezcla forrajera ya establecida, conformada por Rye-grass perenne, trébol blanco y llantén forrajero. La mejor respuesta tuvo con el tratamiento Ecoabonaza con una aplicación de 5 t/ha, obtuvo 3891,15 kg/ha de MS al corte, en el análisis costo beneficio se vio afectado por el alto contenido de materia orgánica del suelo, resultando un alto beneficio costo al tratamiento de 150 kg Yaramila Activa/ha), < +002B que mostró un beneficio de 8580,43 USD/ha/año y obtuvo una relación beneficio/costo de 2,47; con el tratamiento de mayor rendimiento de materia seca Ecoabonaza 5 t/ha el beneficio fue de 9126,28 USD/ha/año.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Rye grass perenne (*Lolium perenne*)

Según Benítez (1980) el Rye grass perenne es originario de la zona templada de Asia y del norte de África. El Rye grass perenne es una gramínea de rápido establecimiento y buen rebrote, así produce gran cantidad de forraje y es muy resistente al pisoteo y a la alta humedad, teniendo alto valor nutritivo y excelente palatabilidad, además es muy resistente al ataque de plagas y enfermedades (Sánchez, 2004).

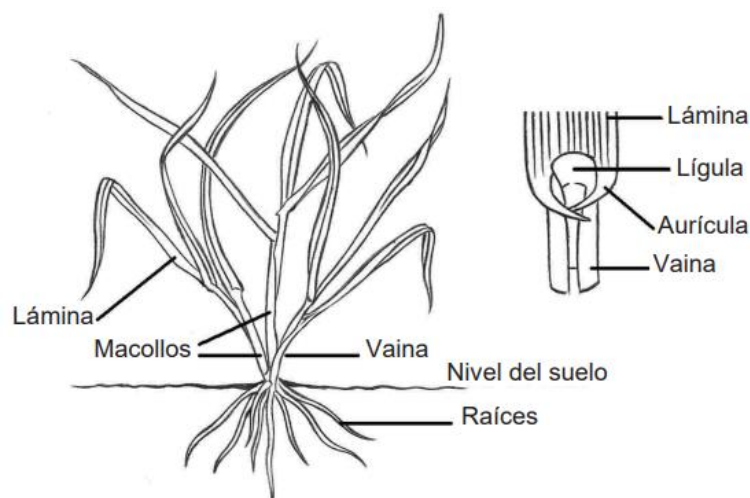


Figura 1: Esquema de una planta de gramínea en estado vegetativo.

Fuente: (Abarzúa, Anwandter, Balocchi, Canseco, Demanet, Parga y Teuber, 2007)

Villalobos y Sánchez (2010) mencionan que el *Lolium perenne* es una gramínea que se desarrolla entre los 1800 y 3600 msnm, sin embargo, sobre los 3000 msnm se reduce su desarrollo. El Rye grass perenne es de persistencia media pues su aprovechamiento es de 3 a 6 años, puede formar un pasto muy denso cuando es sometido a pastoreo y tiene crecimiento erecto (Carrera *et al.*, 2005). Entre los Rye grasses existen de tipo perenne (*Lolium perenne*) y los anuales (*L. multiflorum*) no obstante estas variedades se cruzan fácilmente, existiendo los híbridos (Silva, 2001).

2.2.1.1. Clasificación taxonómica

Según Ramos, Espinoza y Robles (2000) la clasificación taxonómica del Rye grass perenne es la siguiente:

Tabla 1: Clasificación taxonómica del Rye grass

División	<i>Spermatofita</i>
Subdivisión	<i>Angiospermae</i>
Clase	<i>Monocotiledoneae</i>
Orden	<i>Glumiflorae</i>
Familia	<i>Gramíneae</i>
Subfamilia	<i>Poaceae</i>
Tribu	<i>Hordeae</i>
Género	<i>Lolium</i>
Especie	<i>Perenne</i>

2.2.1.2 Distribución

Según Casler y Duncan (2003) el Rye grass perenne se encuentra ampliamente distribuido por todo el mundo, siendo utilizado como forraje para alimentar a los animales y también como césped, principalmente se encuentra en Estados Unidos y Europa en canchas de tenis, de golf, en juegos de invierno, entre otros, pero más utilizado como forraje en Japón, Nueva Zelanda y Australia.

2.2.1.3. Morfología de Rye grass perenne

Según Durán (2009) el Rye grass perenne tiene desarrollo rápido y vigoroso por lo que forma un pasto bastante denso, debido a que las plantas crecen en matas con muchos macollos.

2.2.1.4. Hojas o laminas

Son de color verde oscuro brillante, tienen de 25 a 30 cm de largo y de 6 a 8 mm de ancho (ver figura 1) (Durán Ramírez, 2009).

2.2.1.5. Espigas

Son delgadas, nacen en lados opuestos al tallo floral, con pocas florecillas, pero con muchas semillas (Benítez, 1980).

2.2.1.6. Semillas

Tienen varias semillas de 4 mm de longitud (Durán, 2012).

2.2.1.7. Tallo

De crecimiento erecto o doblado en los nudos, formando matas aglomeradas (Durán, 2012).

2.2.1.8. Raíz

Presenta rizomas largos y superficiales los cuales dan origen al crecimiento de nuevas plantas cubriendo en poco tiempo a toda la pradera (ver figura 1) (Benítez, 1980).

2.2.1.9. Clima y adaptabilidad

El Rye grass perenne tiene mejor adaptabilidad en climas fríos y húmedos, con suelos fértiles y bien drenados, aunque tolera largos periodos de inundación de hasta 25 días, cuando la temperatura sea inferior a 27 ° C, sin embargo, no soporta los veranos calurosos por lo cual se vuelve inactivo, además requiere de una precipitación promedio anual entre 457 y 635 mm así mismo el Rye grass se desarrolla en suelos poco ácidos como alcalinos con pH entre 5,1 y 8,4 siendo el óptimo 6,5 (Casler y Duncan, 2003).

2.2.1.10. Producción de forraje

Durán (2009) manifiesta que el Rye grass perenne produce menos forraje en las primeras cosechas, pero luego aumenta su producción llegando a producir entre 60 y 80 t/año, cuando el manejo es adecuado, en cuanto a fertilización, riego y pastoreo rotacional. Puede ser utilizado para pastoreo, en fajas, en rotación y utilizando cerca eléctrica, pero resulta más conveniente manejarlo como pasto de corte para ensilaje o para heno.

2.2.1.11. Plagas y enfermedades

La principal enfermedad que afecta al cultivo de Rye grass es la roya, causada por *puccinia coronata*, la cual produce una disminución notable en la calidad y cantidad de pasto, se produce en época lluviosa cuando existen estancamientos de agua, sin embargo, se puede controlar la enfermedad con el pastoreo intensivo puesto que ataca a la hoja del Rye grass (Ramos, Espinoza y Robles, 2000).

Mientras que entre las plagas se encuentran, los chupadores como el torito verde (*Empoasca spp.*) y pulgones, pero no causan grandes daños económicos en el pastizal, otra plaga que afecta al Rye grass es la chiza (*Ancognatha scarabeoidae*) la cual remueve el suelo cercano a la raíz del pasto evitando que la planta tome nutrientes lo cual limita la producción de pasto (Durán, 2009).

2.2.1.12. Siembra

Cuando se usa una sembradora mecánica se debe utilizar entre 25 y 35 kg de semilla por ha, y 40 kg cuando la siembra es manual al voleo, no se recomienda utilizar más de las cantidades establecidas pues el Rye perenne produce mayor número de tallos cuando existe menor densidad de población, además no se debe enterrar la semilla a más de 2 cm de profundidad, lo aconsejable es 1 cm de espesor, pues el exceso de suelo evita la emergencia de muchas plantas (Ramos, Espinoza y Robles, 2000).

2.2.1.13. Manejo

Cuando el pasto alcanza los 25 a 30 cm se encuentra apto para el consumo animal, pues alcanza su mejor calidad, es recomendable utilizar un pastoreo rotacional para evitar que el animal corte por debajo de los 5 cm de la planta y sea más difícil el rebrote, así cuando el pastoreo es continuo puede desaparecer en 2 o 3 años debido a que se pierde mucho pasto por el pisoteo (Durán, 2009).

2.2.1.14. Origen y crecimiento de las hojas

Las hojas nacen en el ápice del tallo, como protuberancias microscópicas que se ubican alternadamente en el tallo, la producción de nuevas hojas es un proceso continuo durante la vida de un macollo, la tasa de aparición de hojas varía con la época del año, en invierno el período entre la aparición de las hojas puede ser de tres semanas (21 días); sin embargo, en primavera puede ser menos de una semana (7 días), la tasa de aparición de hojas está relacionada a la temperatura y la radiación solar a la cual la planta está expuesta (Abarzúa, Anwandter, Balocchi, Canseco, Demanet, Parga y Teuber, 2007).

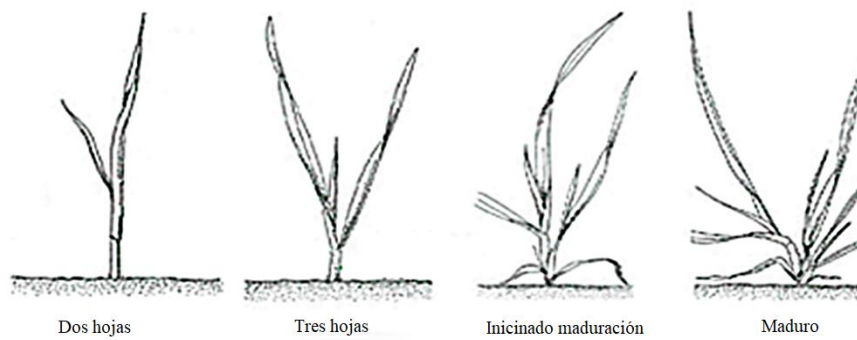


Figura 2: Crecimiento de las hojas
Fuente: (Naranjo, 2017)

2.2.1.15. Curva de crecimiento del Rye grass

El Rye grass no crece de forma constante, pues lo hace en etapas, inicia con un crecimiento lento y difícil, debido a que la planta no tiene hojas para realizar fotosíntesis, por lo que usa las reservas del tallo y raíces, enseguida el crecimiento es muy rápido formando algunas hojas y restableciendo sus nutrientes, finalmente la etapa donde se enfocan las funciones reproductivas, floración y creación de frutos, además en la gráfica usando el tamaño de la planta con los intervalos de crecimiento, se obtiene una curva sigmoide (Lesur, 2010).

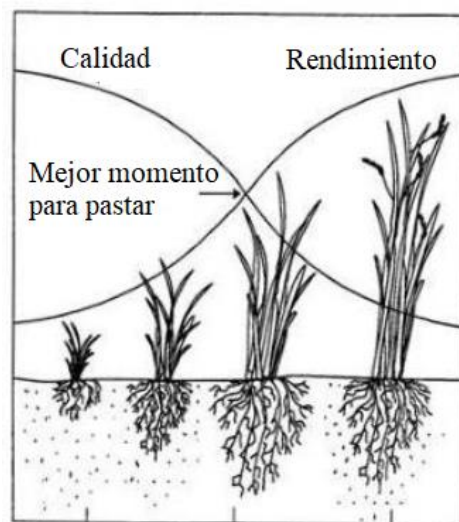


Figura 3: Curva de crecimiento de la Rye grass
Fuente: (Lesur, 2010).

2.2.2. Fertilización

La fertilización es una manera de devolver al suelo los nutrientes tomados por las plantas o extraídos por el aprovechamiento del cultivo de pasto o por la erosión del suelo, así la fertilización para la siembra y para el manejo del pastizal debe hacerse en base un análisis de suelo y los requerimientos nutricionales del cultivo (Rodríguez, Clavijo, Llangarí y Godoy, 2013).

El fin de efectuar la fertilización y las enmiendas necesarias en los pastos es obtener rendimientos altos con costos menores y máxima rentabilidad para el agricultor, para lograr el objetivo es necesario tomar en cuenta la cantidad y tipo fertilizante a emplear, época, momento y modo de aplicación (Durán, 2009).

2.2.2.1. Fertilizantes foliares

Los minerales suministrados foliarmente deben ser quelatados con aminoácidos, para lograr una absorción máxima, los quelatados le proporcionan a la planta minerales como calcio, magnesio, manganeso, hierro, cobre y zinc, los quelatados al aplicarlos directamente en las hojas son aprovechados inmediatamente, caso contrario ocurre con un fertilizante edáfico este debe ser disuelto en el suelo por los microorganismos con el fin de incorporarlo a la planta (Durán, 2009).

2.2.2.2. Los Abonos químicos

Los abonos químicos tienen una concentración más alta de nutrientes que los abonos orgánicos, pero no tienen la capacidad de mejora del suelo, pocos agricultores tienen o producen abono orgánico para fertilizar sus terrenos y es por eso que los abonos químicos son componentes clave para el mejoramiento de los rendimientos (Sánchez, 2003).

2.2.2.3. Los Abonos orgánicos

Son todos los residuos de origen animal y vegetal que se añaden al suelo con el fin de mejorar las características físicas, biológicas y químicas del suelo, esta variedad de abonos no solo

aporta sustancias nutritivas, sino que influye positivamente a la estructura del suelo, además aportan nutrientes y transforman la cantidad de microorganismos en general (Sánchez, 2003).

2.2.2.4. Los Abonos orgánicos líquidos

El uso es respectivamente nuevo, no obstante, cada vez los productores están reemplazando los productos químicos por orgánicos, porque son más económicos y el mercado los prefiere, se piensa que el progreso de los productos orgánicos líquidos favorece el manejo de la agricultura sea sostenible, ya que la materia prima con los que están elaborados son naturales, mientras que los químicos son otros que perjudican el suelo y el medio ambiente (Sanchez, 2003).

2.2.2.5. EL biol o abono líquido

Se consigue del proceso de descomposición anaeróbica de restos orgánicos, la práctica empleada para conseguir este propósito son los biodigestores con la finalidad de producir abono orgánico para las plantas empleando el estiércol de los animales, el biol puede ser útil en una gran diversidad de plantas como gramíneas, forrajeras, leguminosas, anuales bianuales, perennes entre otras (Sanchez, 2003).

Suquilanda (1996) menciona, que el Biol es característico por tener una gran cantidad de reguladores de crecimiento (hormonas), como el Ácido Indolacético (Auxinas) y Giberelinas, que promueven actividades fisiológicas y estimulan el desarrollo de las plantas, en la tabla 2 se observa la composición bioquímica del Biol, obtenido del estiércol de ganado lechero.

Tabla 2: Biol, obtenido del estiércol de ganado lechero

Componentes	Unidad	Cantidad
Sólidos totales	%	5,6
Materia orgánica	%	38
Fibra	%	20
Nitrógeno	%	1,6
Fósforo	%	0,2
Potasio	%	1,5
Calcio	%	0,2
Azufre	%	0,2
Ácido Indol Acético	ng/g	12
Giberelinas	ng/g	9,7
Purinas	ng/g	9,3
Tiamina(B1)	ng/g	187,5
Riboflavina (B2)	ng/g	83,3
Piridoxina(6)	ng/g	33,1
Ácido nicotínico	ng/g	10,8
Ácido fólico	ng/g	14,2
Cisteína	ng/g	9,2
Triptófano	ng/g	56,6

ng= nanogramo

Fuente: (Suquilanda, 1996)

2.2.2.15. Humus Líquido

Contiene la concentración de elementos importantes como son: los ácidos húmicos, fúlvicos, entre otros (ver tabla 3), al momento de aplicar al suelo o a la planta actúa de forma asimilable de macro y micro nutrientes, crea además un medio ideal para la proliferación de organismos benéficos como bacterias y hongos que impiden el desarrollo de patógenos, reduciendo sensiblemente el riesgo en el desarrollo de enfermedades, además aumenta la capacidad de retención de agua, y estimula la humificación propia del suelo ya que incorpora y descompone los residuos vegetales presentes en el suelo (Guevara, 2009).

Tabla 3: Contenido de Humus Líquido

Componentes	Valores medios
pH	7 – 7,5
Materia orgánica	50 – 60%
Humedad	45 – 55%
Nitrógeno	2 – 3%
Fósforo	1 – 1,5%
Potasio	1 – 1,5%
Calcio	2,70 – 4,8%
Magnesio	0,3 – 0,81%
Hierro disponible	75 mg/kg
Cobre	89 mg/kg
Zinc	125 mg/kg
Manganeso	455 mg/kg
Boro	57,8 mg/kg
Carbono Orgánico	20 – 35%
Relación C/N	9 – 12%
Ácidos Húmicos	5 – 7%
Ácidos Fúlvicos	9 – 3%
Hongos	1500 c/g
Levaduras	10 c/g
Actinomicetos total	170000,000 c/g
Act. Quitinasa	100 c/g
Bacterias aeróbicas	460000,000 c/g
Bact. Anaeróbicas	450000 c/g
Relación aer/anaerob.	1 - 1000
Conductividad	Desde 3 a 4 mm hos/cm

Fuente: (Guevara, 2009) citado del Centro de Investigación y Desarrollo. Lombricultura S.C.I.C. (2005).

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La investigación es de tipo cuantitativo donde se evaluaron indicadores como son altura del pasto a los 7, 14 y 21 días, producción de materia verde, producción de materia seca, análisis bromatológico en contenido nutricional y finalmente análisis de costos de los tratamientos aplicados.

3.1.2. Tipo de Investigación

Es una investigación experimental ya que se estableció y desarrolló un estudio de diseño experimental en (DBCA) con cinco repeticiones bajo un diseño experimental de bloques al azar.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

Ha. La fertilización foliar orgánica en Rye grass perenne (*Lolium perenne*) como complemento de la fertilización edáfica tradicional influye en la producción de pasto.

Ho. La fertilización foliar orgánica en Rye grass perenne (*Lolium perenne*) como complemento de la fertilización edáfica tradicional no influye en la producción de pasto.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

HIPÓTESIS		VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTO
La fertilización foliar orgánica en Rye grass perenne (<i>Lolium perenne</i>) como complemento de la fertilización edáfica tradicional influye en la producción de pasto	VD	Rye grass altura del pasto, producción de materia verde, producción de materia seca, y análisis bromatológico	La altura del pasto se midió cada 7, 14 y 21 días, en cuanto la materia verde y seca se la midió en disposición de kg/ha y en análisis bromatológico en contenido nutricional.	Altura de planta	Se midió la altura de 10 plantas cada 7 días, hasta que estuvo listo para el corte	Observación	Ficha de observación Cinta métrica
				Producción de materia verde	Producción de forraje en g/0,25m ² en cada corte	Observación	Ficha de observación
				Contenido nutricional del Rye grass	Análisis bromatológico del pasto en cada corte	Observación	Ficha de observación
				Porcentaje de materia seca	Producción de materia seca en g/0,25m ² en cada corte	Observación	Ficha de observación
				Análisis de costos	Se estableció una costo por cada kg de MS para cada tratamiento	Observación	Ficha de observación
	V.I	La fertilización foliar orgánica en Rye grass perenne (<i>Lolium perenne</i>)	La fertilización foliar, es una técnica de aplicar un fertilizante directamente a las hojas	Biol, humus líquido, químico Agronitrógeno	fertilizantes orgánicos y químico se aplicaron directamente a las hojas	Observación	Ficha de observación

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Área de estudio

La investigación se realizó en la Finca experimental San Francisco de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, provincia del Carchi, Ecuador, se ubica a una altitud de 2837 m.s.n.m, en el punto geográfico comprendido entre los 0° 37' 3'' latitud norte y 77° 45' 3'' longitud occidental (Inamhi, 2012).

3.4.2. Fase de campo

Se estableció el lugar a implantar la investigación, con un área de 775 m², en primer lugar se realizó una toma de muestras del suelo para realizar un análisis (ver anexo 3), luego se aplicó glifosato con un corrector de pH, 14 días después se realizó el arado con tractor, posteriormente se utilizó rastra, luego se fertilizó de acuerdo a las recomendaciones del análisis (ver anexo 4), además se aplicó carbonato de calcio para subir el pH del suelo, 15 días se realizó la siembra del Rye grass, el cual se distribuyó en 20 unidades experimentales, 2 días después se colocó cerramiento al terreno con postes de madera y alambre de púa, por último se elaboraron pancartas de identificación de los tratamientos y las repeticiones en las unidades experimentales.

Luego de tres meses de haber implantado la investigación y tener las parcelas de Rye grass, en su punto óptimo de madurez con 2,5 a 3 hojas verdaderas, se realizó un corte de igualación dejando una reserva de 5 cm, posteriormente se procedió a fertilizar a los 10 días después del corte con dos abonos foliares orgánicos (biol 500 ml en 5 l de agua en 125m² y humus líquido 500 ml en 5 l de agua en 125m²), y un fertilizante foliar químico Agronitrógeno 50 ml en 5 l de agua en 125 m², y un tratamiento testigo sin fertilización foliar.

3.4.3. Toma de datos

3.4.3.1 Altura de planta.

La altura de planta se realizó al día: 7, 14 y 21 luego del corte de igualación, con la identificación de 10 plantas al azar de cada parcela, se utilizó una regla métrica que sirvió para la toma de datos, la medición se la efectuó, desde la base de la planta hasta el ápice de la hoja con mayor altura.

3.4.3.2 Producción de materia verde

El rendimiento de materia verde se determinó cuando el pasto estuvo en la fase recomendable para consumo, presentando 2,5 a 3 hojas verdaderas, se utilizó un cuadrante de 0,25 m², inmediatamente después de cortar, se pesó en una balanza en g de cada unidad experimental (Naranjo, 2017)

3.4.3.3 Contenido nutricional.

Se tomó muestras de 200 g de los cuatro tratamientos en tres repeticiones, que fueron envueltas en papel húmedo, y se enviaron al laboratorio para el análisis bromatológico respecto al contenido nutricional, donde se midió el porcentaje de humedad, proteína, grasa, fibra, cenizas y elementos no nitrogenados, el análisis se lo realizó en tres cortes (AGROCALIDAD, 2017).

3.4.3.4 Porcentaje de materia seca.

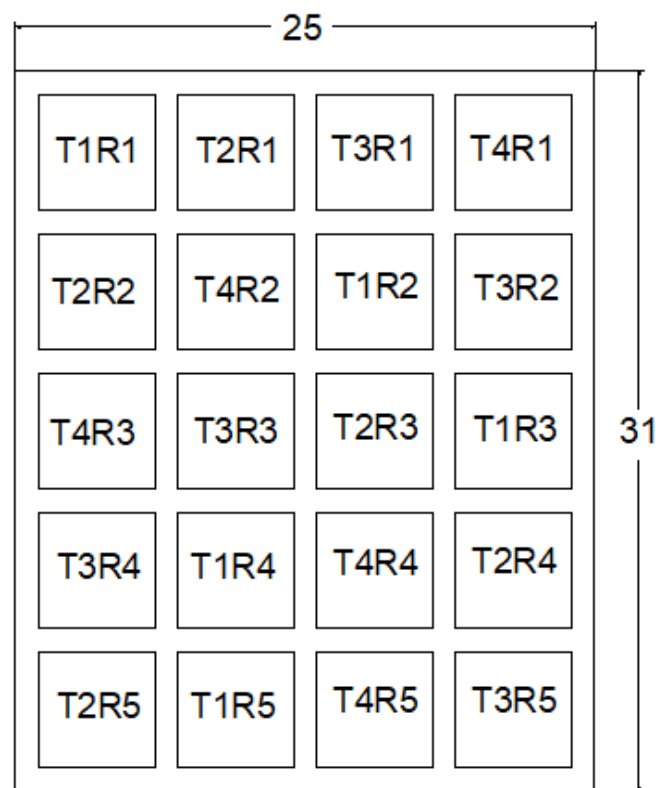
Se tomó todo el valor obtenido de materia verde en el cuadrante de 0,25 m² y por medio del calor del sol se esperó hasta que el pasto se deshidrate por completo, una vez obtenida la materia seca se pesó en una balanza en g (Naranjo, 2017).

3.4.4 Tratamientos y diseño experimental

El diseño es en bloques al azar (DBCA) con cinco repeticiones, se utilizó un total de 20 unidades experimentales de 5 x 5 metros (25 m² cada una), y 11 m² de camino de tal forma que el área a utilizarse será de 775 m² (ver tabla 6), se realizó en tres cortes para análisis bromatológicos (contenido nutricional) y en cinco cortes para contenido de materia verde, materia seca y altura de plantas.

Tabla 4: Tratamientos, código y dosis a emplear

Código	Descripción	Dosis
T1	Biol	500 ml de biol en 5 l de agua en 125 m ²
T2	Humus líquido	500 ml de humus en 5 l de agua en 125 m ²
T3	Químico Agronitrógeno	50 ml en 5 l de agua en 125 m ²
T4	Testigo	Sin fertilizante

Tabla 5: Diseño experimental

3.4.5 Análisis de datos

3.4.5.1 Análisis estadísticos

Para el estudio estadístico se realizó un análisis de varianza ANOVA, donde los datos se los plasmó en Microsoft Excel, luego los resultados de estas variables fueron introducidos a un software estadístico Infostat, en donde se determinó la diferencia de los promedios mediante la prueba de Tukey al 5%, que permite explorar las diferencias entre ellas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Altura del Rye grass perenne (*Lolium perenne*)

La altura en centímetros cada 7, 14 y 21 días, en 5 cortes

Tabla 6: Altura de los cinco cortes

Día	Tratamientos	Medias en cm					Promedio cm	Categoría
		Corte	Corte	Corte	Corte	Corte		
		1	2	3	4	5		
7	QUÍMICO	12,53	11,26	10,33	9,49	10,13	10,75	A
	HUMUS	11,72	10,82	9,72	9,08	9,82	10,23	A
	BIOL	11,53	10,18	9,03	8,21	8,58	9,51	A
	TESTIGO	10,36	9,65	8,50	7,42	8,07	8,80	A
	CV %	11,27	9,36	12,44	13,10	12,74		
14	QUÍMICO	20,50	19,80	20,03	17,87	17,07	19,05	A
	BIOL	18,80	17,54	18,41	16,19	15,05	17,20	A B
	HUMUS	18,40	17,15	17,84	15,58	13,80	16,55	A B
	TESTIGO	16,83	15,44	16,16	14,63	12,32	15,08	B
	CV %	9,98	11,38	9,17	10,46	10,96		
21	QUÍMICO	30,32	29,65	29,49	28,40	27,50	29,07	A
	BIOL	28,80	27,59	27,61	25,79	24,95	26,95	A B
	HUMUS	27,24	26,29	26,58	24,73	23,75	25,72	A B
	TESTIGO	25,44	25,15	25,23	23,38	22,00	24,24	B
	CV %	7,55	7,85	6,80	10,27	10,38		

Al efectuar la prueba de Tukey con la medida de altura a los 7 días en los 5 cortes se estableció un solo rango de significación, donde no hubo diferencias significativas en entre los tratamientos, así mismo, presentaron coeficientes de variación aceptable que da seguridad en los resultados obtenidos.

Al realizar la medición a los 14 días en los 5 cortes, la prueba de Tukey estableció diferencias significativas entre tratamientos donde se encontró dos rangos de significación, ubicándose en el rango A, el tratamiento químico, como el mejor con una media de 19,05 cm de altura y en el rango B se ubica el testigo como el peor con una altura de 15,08 cm.

La medición a los 21 días en los 5 cortes, con la prueba de Tukey al 5% estableció dos rangos de significación, ubicándose en el primer rango A, el tratamiento químico como el mejor, con una media de 29,07 cm de altura respectivamente, en el rango B como el peor se ubica el testigo con una altura promedio de 24,24 cm.

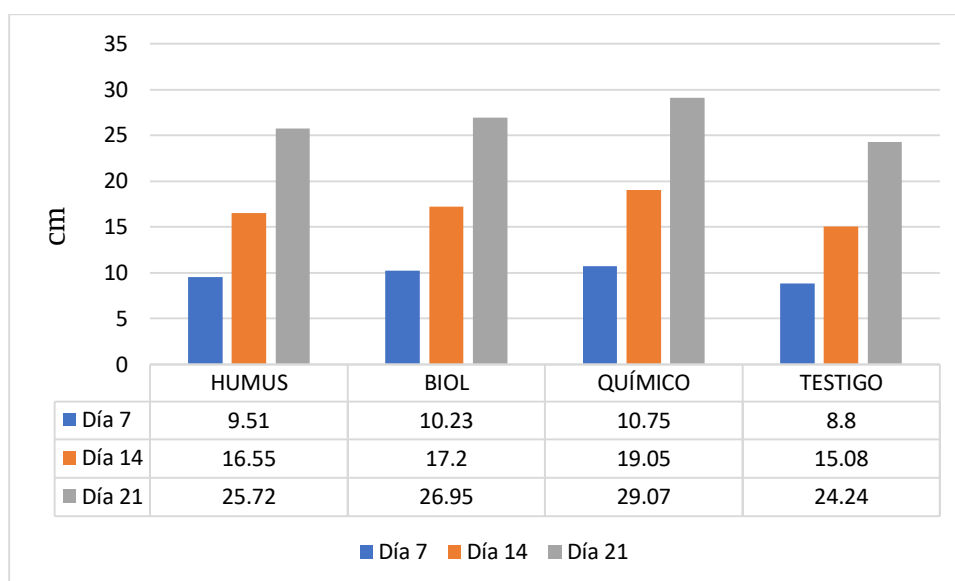


Figura 4: Altura del Rye grass en 5 cortes

En el gráfico se muestra los valores promedios de la altura en los cinco cortes realizados. La primera medición fue a los 7 días donde se puede apreciar que no hay diferencias entre los tratamientos, debido a que a la aplicación de los fertilizantes foliares biol, humus líquido y químico Agronitrógeno se los aplicó a los 10 días después del corte, además Naranjo (2017) menciona que el crecimiento del pasto luego del aforo es lento, pues los pastos necesitan cuatro días de recuperación luego del corte de igualación para volver a tomar nutrientes, motivo por el cual no existe diferencias significativas en la primera medida, en comparación con la segunda y tercera medición que se realizó a los 14 y 21 días, donde se puede apreciar claramente que existe diferencias estadísticas de altura, en comparación al testigo, sin embargo el mejor tratamiento fue el químico Agronitrógeno que superó a los demás los tratamientos.

4.1.2 Materia verde en g del Rye grass perenne (*Lolium perenne*)

4.1.2.1 Materia verde al primer corte

El coeficiente de variación en el primer corte es 11 % aceptable en la investigación, da seguridad en los resultados obtenidos, además en la interpretación de la tabla encontramos dos rangos de significación, en el rango A, el tratamiento químico como el mejor con una media de 510 g de MV y en el rango B como lo peores tratamientos: biol con una producción de 420 g de MV y el testigo con una producción de 390 g de MV.

Tabla 7: Materia verde al primer corte

Tratamientos	Medias en g	Categoría
QUÍMICO	510	A
HUMUS	450	A B
BIOL	420	B
TESTIGO	390	B
CV = 11%		

4.1.2.2 Materia verde al segundo corte

El coeficiente de variación es 11,05 % da seguridad en los resultados obtenidos por cuanto existe variabilidad en el segundo corte, además al realizar la prueba de Tukey en la interpretación de la tabla, encontramos dos rangos de significación, en el rango A el tratamiento químico como el mejor con una producción media de 520 g de MV y en el rango B el tratamiento testigo como el peor con una producción media de 400 g de MV.

Tabla 8: Materia verde al segundo corte

Tratamientos	Medias en g	Categoría
QUÍMICO	520	A
BIOL	470	A B
HUMUS	460	A B
TESTIGO	400	B
CV = 11,05%		

4.1.2.3 Materia verde al tercer corte

El coeficiente de variación es 8,48 % aceptable en la investigación realizada al tercer corte, además en la interpretación de la tabla, encontramos dos rangos de significación, en el rango A como los mejores tratamientos: químico con una media de 540 g de MV y humus líquido con una producción media de 500 g de MV y en el rango B el tratamiento testigo como el peor con una producción media de 420 g de MV.

Tabla 9: Materia verde al tercer corte

Tratamientos	Medias en g	Categoría
QUÍMICO	540	A
HUMUS	500	A
BIOL	490	A B
TESTIGO	420	B
CV = 8,48 %		

4.1.2.4 Materia verde al cuarto corte

En el cuarto corte presentó un coeficiente de variación es 11,56 % que da seguridad en los resultados obtenidos por cuanto existe variabilidad, asimismo encontramos dos rangos de significación, en el rango A el tratamiento químico como el mejor con una producción media de 570 g de MV y en el rango B el testigo como el peor con una producción media de 440 g de MV.

Tabla 10: Materia verde al cuarto corte

Tratamientos	Medias en g	Categoría
QUÍMICO	570	A
BIOL	520	A B
HUMUS	490	A B
TESTIGO	440	B
CV = 11,56 %		

4.1.2.5 Materia verde al quinto corte

En el quinto corte presentó un coeficiente de variación es 8,32 % que da seguridad en los resultados obtenidos por cuanto existe variabilidad, asimismo encontramos dos rangos de significación, en el rango A como los mejores tratamientos: químico con una producción media de 570 g de MV y el biol con una producción media de 510 g de MV y en el rango B el testigo como el peor con una producción media de 430 g de MV.

Tabla 11: Materia verde al quinto corte

Tratamientos	Medias en g	Categoría
QUÍMICO	570	A
BIOL	510	A
HUMUS	500	A B
TESTIGO	430	B
CV = 8,32 %		

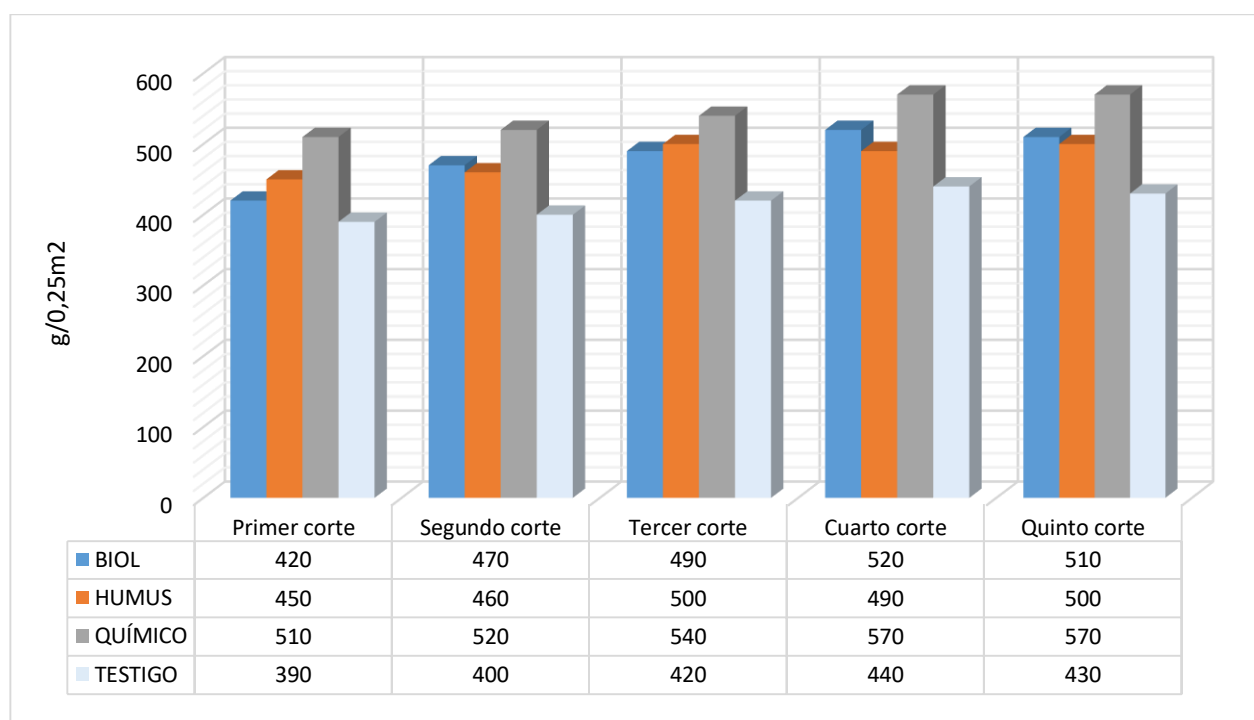


Figura 5: Producción de materia verde

El gráfico indica los valores medios de producción de materia verde en kg en un cuadrante de 0,25 m² para todos los tratamientos, el tratamiento foliar químico Agronitrógeno con una aplicación de 50 ml en 5 l de agua en 125 m² presentó mayor producción en los cinco cortes, seguido del tratamiento biol con una aplicación de 500 ml de biol en 5 l de agua en 125 m² que supero en tres cortes al tratamiento foliar orgánico humus con una aplicación igual de 500 ml de humus en 5 l de agua en 125 m² alcanzó en dos cortes tener una mayor producción que el biol y por último y sin aplicación de fertilizante foliar el testigo.

La mayor producción que logró el tratamiento químico Agronitrógeno la alcanzó en el cuarto y quinto corte con una producción de 570 g el humus logró una mayor producción en el tercer y

quinto corte con una producción de 500 g, el biol alcanzó su mayor producción en el cuarto corte con una producción igual de 520 g, y finalmente el testigo donde su mayor producción la alcanzó en el cuarto corte con una producción de 440 g.

En los cinco cortes realizados el tratamiento químico Agronitrógeno logró una producción total de 2710 g de MV, seguido biol con una producción total de 2410 g de MV posteriormente le sigue el del humus con una producción total de 2400 g de MV finalmente, el testigo con una producción total de 2080 g de MV.

4.1.3 Materia seca en g del Rye grass perenne (*Lolium perenne*)

4.1.3.1 Materia seca al primer corte

En la materia seca al primer corte presentó un coeficiente de variación es 10,86 % da seguridad en los resultados obtenidos por cuanto existe variabilidad, además encontramos dos rangos de significación, en el rango A, el tratamiento químico como el mejor con una producción media de 93,52 g de MS y en el rango B los peores tratamientos: biol con una producción media de 76,60 g de MS y el testigo con una producción de 71,20 g de MS.

Tabla 12: Materia seca al primer corte

Tratamientos	Medias en g	Categoría
QUÍMICO	93,52	A
HUMUS	82,72	A B
BIOL	76,60	B
TESTIGO	71,20	B
CV= 10,86 %		

4.1.3.2 Materia seca al segundo corte

Al segundo corte presentó un coeficiente de variación es 10,92 % que da seguridad en los resultados obtenidos, asimismo encontramos dos rangos de significación, en el rango A el tratamiento químico como el mejor con una producción media de 94,96 g de MS y en el rango B el testigo como el peor con una producción media de 73,36 g de MS.

Tabla 13: Materia seca al segundo corte

Tratamientos	Medias en g	Categoría
QUÍMICO	94,96	A
BIOL	85,24	A B
HUMUS	83,08	A B
TESTIGO	73,36	B
CV = 10,92 %		

4.1.3.3 Materia seca al tercer corte

El coeficiente de variación es 8,39 % aceptable en la investigación realizada, asimismo en la interpretación de la tabla, encontramos dos rangos de significación, en el rango A, los mejores tratamientos: químico con una producción media de 98,56 g. de MS y el humus líquido con una producción media de 91 g de MS y en el rango B como el peor el testigo con una producción media de 76,24 g de MS.

Tabla 14: Materia seca al tercer corte

Tratamientos	Medias en g	Categoría
QUÍMICO	98,56	A
HUMUS	91,00	A
BIOL	88,84	A B
TESTIGO	76,24	B
CV= 8,39 %		

4.1.3.4 Materia seca al cuarto corte

El coeficiente de variación es 11,44 % da seguridad en los resultados obtenidos, además, en la interpretación de la tabla, encontramos dos rangos de significación, en el rango A, el tratamiento químico como el mejor con una producción media de 103,60 g de MS y en el rango B el testigo, como el peor con una producción media de 79,48 g de MS.

Tabla 15: Materia seca al cuarto corte

Tratamientos	Medias en g	Categoría
QUÍMICO	103,60	A
BIOL	93,88	A B
HUMUS	88,84	A B
TESTIGO	79,48	B
CV = 11,44 %		

4.1.3.1 Materia seca al quinto corte

La materia seca del quinto corte presentó un coeficiente de variación es 8,23 % que da seguridad en los resultados obtenidos por cuanto es aceptable en la investigación, además encontramos dos rangos de significación, en el rango A, los mejores tratamientos: químico con una producción media de 103,96 g de MS y biol con una producción media de 94,44 g de MS y en el rango B como el peor el testigo con una producción media de 78,04 g de MS.

Tabla 16: Materia seca al quinto corte

Tratamientos	Medias en g	Categoría
QUÍMICO	103,96	A
BIOL	92,44	A
HUMUS	91,72	A B
TESTIGO	78,04	B
CV = 8,23 %		

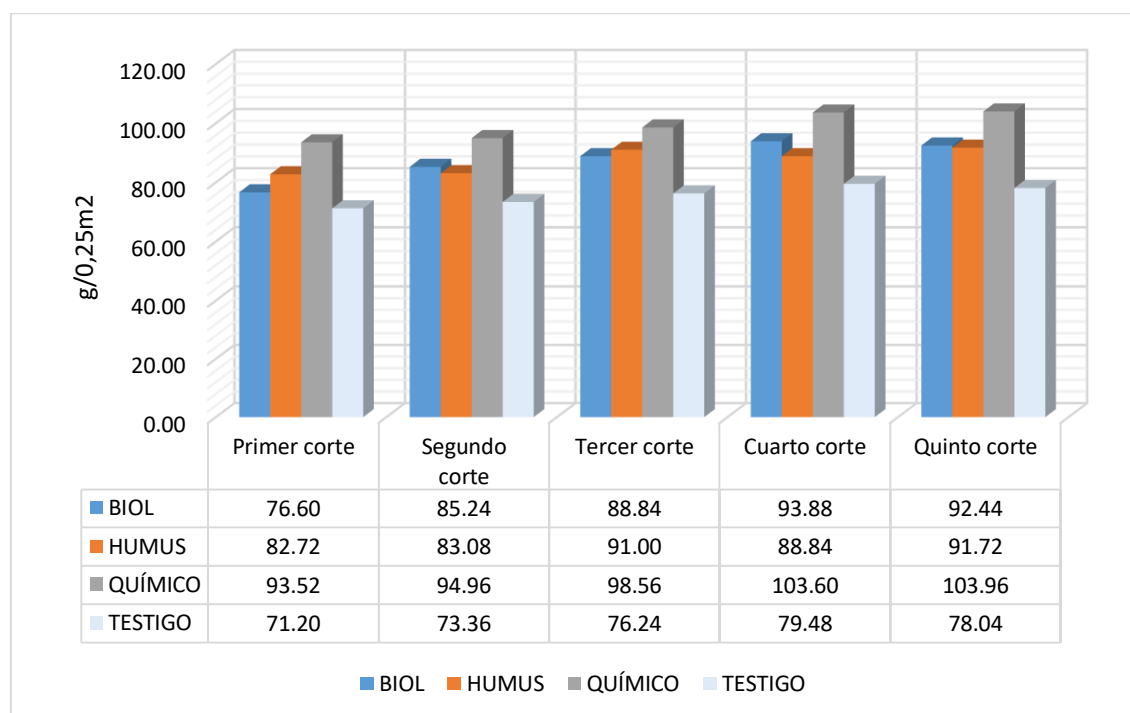


Figura 6: Producción de materia seca

El gráfico muestra los valores medios de producción de materia seca para todos los tratamientos. El tratamiento con el fertilizante foliar químico Agronitrógeno con una aplicación de 50 ml de biol en 5 l de agua en 125 m² presentó mayor producción en los cinco cortes,

debido a que los nutrientes son superiores a los fertilizantes foliares orgánicos, el fertilizante biol con una aplicación de 500 ml de biol en 5 l de agua en 125 m² superó en tres cortes al tratamiento humus líquido con una aplicación igual 500 ml de humus en 5 l de agua en 125 m² logró en dos cortes tener una mayor producción de materia seca que el biol y por último el testigo sin aplicación foliar logro una baja producción en los cinco cortes.

La mayor producción del tratamiento químico Agronitrógeno la alcanzó en el quinto corte con una producción de 103,96 g de MS, el biol logró una mayor producción en el segundo corte con un promedio de 93,88 g de MS el humus líquido alcanzó su mayor producción en el quinto corte con una producción de 91,72 g de MS y finalmente el testigo donde su mayor producción la alcanzó en el quinto corte con una producción de 71,20 g de MS.

En los cinco cortes realizados el tratamiento químico Agronitrógeno logró una producción de 494,6 g de MS, seguido el humus líquido con una producción 437,36 g de MS, posteriormente le sigue del biol con una producción de 437 g de MS, finalmente el testigo con una producción de 378,32 g de MS.

4.4.1.4 Análisis bromatológico en contenido nutricional

Se realizó la prueba de Tukey al 5 % en tres cortes en el análisis bromatológico en contenido nutricional con respecto a los parámetros: a la humedad, materia seca, proteína, grasa, cenizas, fibra, y elementos no nitrogenados (ver anexo 7).

Tabla 17: Contenido nutricional en los 3 cortes realizados

Parámetro	Tratamientos	Medias			Promedio	Categoría
		Corte 1	Corte 2	Corte 3		
HUMEDAD %	QUÍMICO	84,29	83,99	82,91	83,73	A
	BIOL	81,80	81,76	82,30	81,95	A
	HUMUS	81,29	81,60	82,07	81,65	A
	TESTIGO	80,39	80,30	81,10	80,60	A
	CV %	3,81	3,38	6,93		
MS %	QUÍMICO	17,13	19,60	17,74	18,16	A
	HUMUS	17,04	18,53	17,67	17,75	A
	BIOL	16,73	18,37	17,50	17,53	A
	TESTIGO	16,45	17,77	16,08	16,77	A
	CV %	4,48	5,08	3,44		
PROTEÍNA %	QUÍMICO	18,23	18,55	18,32	18,37	A
	HUMUS	17,43	18,52	17,74	17,90	A
	BIOL	17,20	18,38	17,46	17,68	A
	TESTIGO	17,01	18,30	17,34	17,55	A
	CV %	5,68	6,12	4,26		
GRASA %	QUÍMICO	2,94	3,09	2,67	2,90	A
	HUMUS	2,30	2,88	2,65	2,61	B
	BIOL	2,19	2,85	2,57	2,54	B
	TESTIGO	2,06	2,70	2,39	2,38	B
	CV %	5,82	5,29	5,17		
CENIZAS %	QUÍMICO	11,70	11,83	11,60	11,71	A
	HUMUS	10,67	10,87	10,60	10,71	A B
	BIOL	10,36	10,71	10,60	10,56	A B
	TESTIGO	9,67	9,64	9,94	9,75	B
	CV %	5,12	5,55	5,76		
FIBRA %	QUÍMICO	25,19	26,38	25,63	25,73	A
	BIOL	24,79	24,29	24,97	24,68	A
	HUMUS	24,16	24,15	24,46	24,26	A
	TESTIGO	21,60	24,11	23,31	23,01	A
	CV %	5,34	4,85	5,07		
ENN* %	QUÍMICO	48,95	44,63	45,94	46,51	A
	BIOL	48,21	43,23	45,72	45,72	A
	HUMUS	47,17	42,80	45,05	45,01	A
	TESTIGO	45,89	41,87	44,90	44,22	A
	CV %	4,83	3,65	3,72		

ENN*= Elementos no nitrogenados

MS= Materia seca

Fuente: (AGROCALIDAD, 2017)

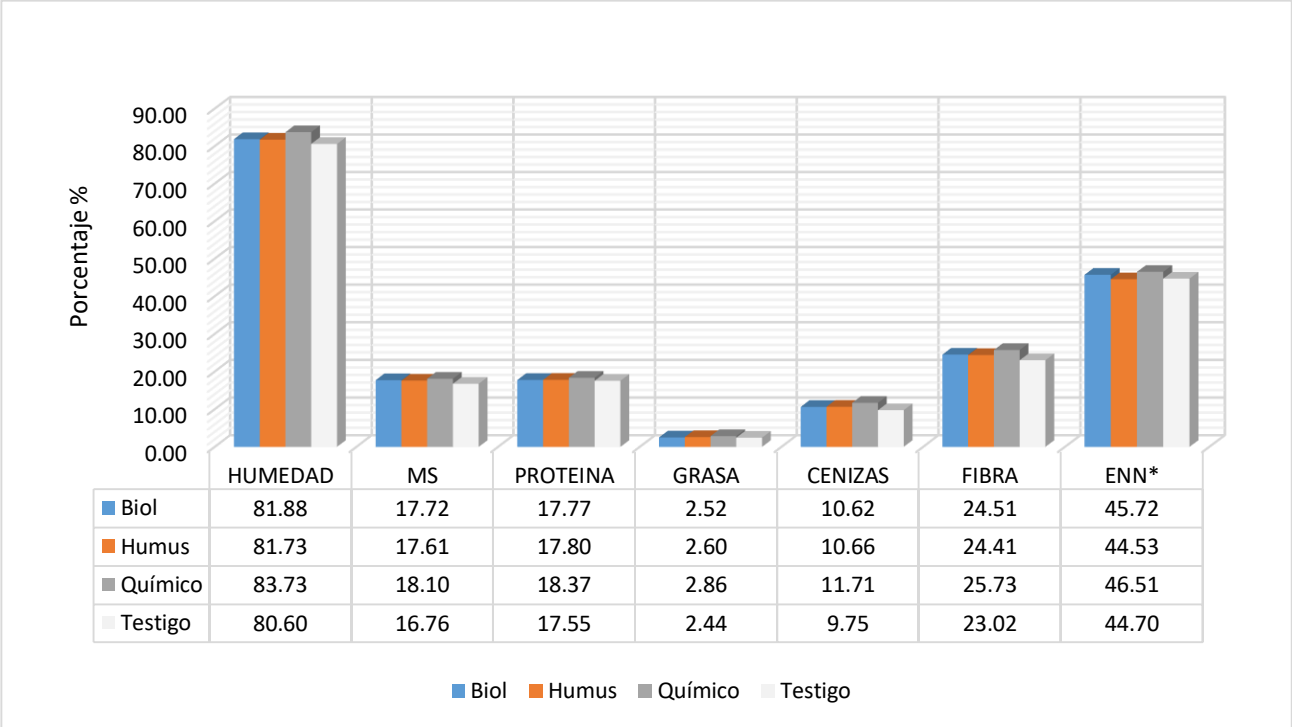
Al realizar la prueba de Tukey con respecto a los parámetros: humedad, materia seca, proteína, fibra, y elementos no nitrogenados, no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, pero presentaron un coeficiente de variación aceptable en la investigación.

El análisis bromatológico en contenido nutricional con respecto a la grasa, se estableció dos rangos de significación presentando diferencias estadísticas entre tratamientos, con coeficientes de variación aceptables que da seguridad en los resultados, ubicándose en el primer rango A, el

tratamiento químico Agronitrógeno como el mejor con un promedio de 2,90 % y en el rango B como los peores se ubican: el humus líquido con 2,61 %, el biol con 2,54 % y testigo con 2,38 %.

En contenido de cenizas, presentó coeficientes de variación aceptables en la investigación, además se estableció dos rangos de significación, ubicándose en el rango A el tratamiento químico Agronitrógeno como el mejor con un promedio de 11,71 % y en el rango B el testigo como el peor con una media de 9,75 %.

4.1.5 Promedio del contenido nutricional de cada parámetro en tres cortes realizados



ENN*= Elementos no nitrogenados
 MS= Materia seca

Figura 7: Promedio del contenido nutricional

En la gráfica se interpreta los valores promedios del análisis bromatológico en contenido nutricional realizado en tres cortes, donde se puede observar que el tratamiento químico Agronitrógeno fue superior en todos los parámetros, el tratamiento humus líquido demostró tener un mayor porcentaje que el biol en cuatro de siete parámetros (proteína, grasa, cenizas y fibra) mientras el humus biol logró tener un mayor porcentaje en humedad, materia seca y elementos no nitrogenados respecto al biol, por último el testigo que alcanzó un porcentaje mayor en elementos no nitrogenados respecto a al humus líquido.

4.1.6 Análisis de costos

El análisis de costo se lo elaboró a partir del costo total en establecer una ha de Rye grass para cada tratamiento, además del rendimiento de MS y el costo por cada kg de MS.

Tabla 18: Análisis económico

Tratamientos	Costo total de producción de Rye grass (USD/ha)	Rendimiento estimado de MS al corte (kg/ha)	Aumento de MS en kg al corte en comparación al testigo	costo por cada kg de MS. (USD.)
BIOL	970,5	3496	469,5	0,27
HUMUS LÍQUIDO	980,5	3498,8	472,3	0,28
QUÍMICO				0,24
AGRONITRÓGENO	960,5	3956,8	930,3	
TESTIGO	918,5	3026,5	-	0,30

En la tabla se puede identificar datos aproximados a una hectárea ya que se extrapolo para el respectivo análisis económico, en donde se puede identificar que el tratamiento humus líquido tiene un mayor costo en establecer una hectárea de Rye grass con 980,5 dólares, pero el mejor costo por kg de MS lo obtuvo el tratamiento químico con 0,24 dólares, igualmente alcanzó la mayor de producción con 3956,8 kg/ha de MS, finalmente al testigo que alcanzó una baja producción de MS y un elevado costo por kg de MS (ver anexo 8).

En la producción de pasto se puede observar que los tratamientos: químico, biol y humus líquido tienen una producción de kg/ha de MS muy por encima del testigo.

4.2. DISCUSIÓN

En la investigación se obtuvieron resultados de altura donde el tratamiento químico Agronitrógeno fue el mejor, con una altura promedio de 29,07 cm seguido del biol y humus líquido con 26,95 y 25,72 cm respectivamente y finalmente el testigo que alcanzó una altura promedio de 24,24 cm inferior a los demás, estos datos se los obtuvo en 5 cortes y presentaron diferencia significativa entre tratamientos, similares resultados obtuvo Avilés (2018) con el

tema Evaluación de dos tipos de fertilización sobre el rendimiento y calidad nutricional del pasto anual, obtuvo que los tratamientos aplicados se comportaron de diferente manera, con la aplicación de biol en cantidad del 5 y 10% produjeron mejores resultados sobre la altura del pasto anual con promedios de 32,3 y 34,4 cm respectivamente, sin embargo Guevara (2009) demuestra que no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos; pero existió diferencias numéricas de altura donde el humus líquido registró mejores resultados y la variable té de estiércol manifestó valores inferiores.

En la producción de materia verde el tratamiento químico Agronitrógeno logró obtener una estimación de 260,16 t de MV/ha*año⁻¹, el biol con una aplicación de 100 ml de biol en 1 l de agua en 25 m² alcanzó 231,36 t de MV/ha*año⁻¹, el humus líquido con una aplicación de 100 ml de humus en 1 l de agua en 25 m² logró una producción de 230,4 t de MV/ha*año⁻¹, finalmente el testigo logró una producción de 199,68 t de MV/ha*año⁻¹, asimismo Guevara (2009), demostró que el humus líquido con una dosis de 200 l/ha alcanzó 105,62 t de MV/ha*año⁻¹, seguido del biol con una dosis de 200 l/ha logró obtener 91,30 t de MV/ha*año⁻¹, posteriormente el té de estiércol bovino con 74,80 t de MV/ha*año⁻¹ y la menor producción registró el testigo con 65,45 t de MV/ha*año⁻¹, lo que se demuestra que el aporte de abonos orgánicos foliares favorecen al desarrollo del pasto hace que haya una mayor producción de MV.

En materia seca el tratamiento químico Agronitrógeno obtuvo una producción de 47,48 t de MS/ha*año⁻¹, el biol 41,95 t de MS/ha*año⁻¹, el humus líquido alcanzó 41,98 t de MS/ha*año⁻¹, y finalmente el testigo 36,31 t de MS/ha*año⁻¹, en la investigación existió diferencia significativa entre los tratamientos, igualmente Guevara (2009) encontró diferencias estadísticas significativas en la producción de forraje en materia seca siendo el humus líquido el que presentó un mayor rendimiento con 20,07 t de MS/ha*año⁻¹, el biol con 17,85 t de MS/ha*año⁻¹, el té de estiércol con 14,48 t de MS/ha*año⁻¹ y la mínima producción obtuvo el testigo con 11,62 t de MS/ha*año⁻¹, Por otro lado, una investigación realizada por Vargas (2011) demostró que el comportamiento entre fertilizantes orgánicos foliares fue heterogéneo, pero no demostró diferencia significativa entre tratamientos, aunque numéricamente los datos esperados fueron superiores respecto al testigo, por lo que se demuestra que los fertilizantes foliares orgánicos son capaces de competir con fertilizantes químicos.

En el análisis estadístico en el contenido nutricional para el parámetro grasa con la aplicación de fertilizante foliar químico Agronitrógeno existió diferencias estadísticas, en comparación con los demás tratamientos, asimismo Avilés (2018) menciona que la fertilización foliar orgánica no incrementa el contenido de proteína y minerales en pasturas, por ende, no aumenta su valor nutritivo, por consiguiente el beneficio de la fertilización orgánica consiste en tener una mayor producción de forraje.

En el contenido de cenizas con los tratamientos: químico Agronitrógeno, biol y humus líquido se apreció diferencias significativas al presentar mayor contenido cenizas con una media de 11,71 %, biol y humus líquido con 10,62 y 10,66 % similares resultados tubo Guevara (2009) con la aplicación de dos fertilizantes foliares comerciales obtuvo promedios de 12,14 y 12,09 % y con fertilizantes orgánicos tubo una me media de 11,9 y 9,14 %.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La mejor respuesta que tuvo el Rye grass a los tratamientos aplicados en la altura, materia verde, materia seca y contenido nutricional fue el tratamiento químico Agronitrógeno.
- En los tratamientos orgánicos en altura de planta y producción de materia verde el que mejores resultados obtuvo fue el biol, mientras que el humus líquido demostró comportarse de una mejor manera en materia seca y contenido nutricional.
- En contenido nutricional el tratamiento químico Agronitrógeno logró tener diferencias estadísticas en cenizas y grasa, mientras que el humus líquido y biol demostraron tener diferencias estadísticas en cenizas.
- El análisis de costos realizado para esta investigación señala que el tratamiento químico Agronitrógeno, es más viable económicamente a pesar de que el Rye grass tuvo en efecto notorio con los fertilizantes orgánicos biol y humus líquido que estuvieron con proximidad en algunos parámetros respecto al químico.
- Con la investigación se puede determinar que el uso de fertilizantes foliares orgánicos son alternativas de fertilización ecológica que ayudan a tener una mayor producción en materia seca, haciendo de las fincas más sostenibles y sustentables amigables con el medio ambiente.

5.2. RECOMENDACIONES

- Aplicar 40 l de biol en 400 l de agua para 1 ha, o 40 l de humus líquido en 400 l de agua para 1 ha, 10 días después del corte de aforo para aumentar la producción de forraje.
- Elaborar y aplicar otros niveles de fertilización de biol, humus líquido, y más fertilizantes foliares orgánicos optimizando y aprovechando recursos que brinda la naturaleza y los propios animales.

- Impulsar a los agricultores a realizar trabajos similares a la presente investigación para incrementar sus rendimientos en alimentación y permitan generar una mayor rentabilidad.
- Realizar un buen manejo de pasturas que contemple estado óptimo de consumo del pasto, dejar la reserva adecuada de 5 cm, realizar análisis de suelo y programas de fertilización adecuados.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarzúa, A. A., Anwandter, V., Balocchi, O., Canseco, C., Demanet, R., Parga, J., Teuber, N. (2007). *Manejo del pastoreo*. Osorno - Chile: Cooprinsem.
- AGROCALIDAD. (2017). *Dirección de Diagnóstico Vegetal*. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/direccion-de-diagnostico-vegetal/>
- Avilés, V. (2018). *Evaluación de dos tipos de fertilización sobre el rendimiento y calidad nutricional del pasto anual*. Obtenido de tesis de pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16325/1/UPS-CT007950.pdf>
- Balocchi, O., Teuber, N., Parga, J., Demanet, R. A., Lopetegui, J., Canseco, C., & Abarzúa, A. (2006). *Manejo del pastoreo*. Obtenido de Proyecto FIA: <http://www.consortiolechero.cl/chile/documentos/publicaciones/24junio/manejo-del-pastoreo.pdf>
- Beatriz, M. (15 de Abril de 2005). *Publicación cuatrimestral de la Facultad de Ciencias Agrarias - UNR -Distribución gratuita*. Obtenido de Agro mensajes de la facultad: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/15/5AM15.htm>
- Benavides, & Gomez. (2002). *Academia Edu*. Obtenido de https://www.academia.edu/21226476/PROPUESTAS_PARA_LA_INNOVACION%20EN_LOS_SISTEMAS_AGROPRODUCTIVOS_Y_EL_DESARROLLO_SOSTENIBLE_DEL_VALLE_INTERANDINO_EN_CARCHI_ECUADOR?auto=download
- Benítez R, A. (1980). *Pastos y Forrajes*. Quito, Ecuador: Universitaria.
- Casler, M. D., & Duncan, R. R. (2003). *Turfgrass Biology, Genetics, and Breeding*. Canada: John Wiley & Sons.
- Céspedes, Y. (2014). *Efecto del corte y niveles de fertilización de biol en el rendimiento de materia seca y producción de semilla del pasto blando (Lolium sp) con riego complementario en la estación experimental choquenaira*. Obtenido de Tesis de pregrado, UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS, LA PAZ – BOLIVIA: <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5307/T-1960.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chamorro, R. (2017). *“Respuesta a la aplicación de tres abonos orgánicos sólidos al suelo, más la aplicación foliar de tres dosis de biol en el rendimiento de, Rye grass anual (Lolium multiflorum L)”*. (Obtenido de tesis de pregrado), UNIVERSIDAD TÉCNICA

DE BABAHOYO: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3190/2/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000054.pdf>

Chimbolema, D. F. (2012). *Evaluación de Diferentes Niveles de Humus Liquido como Fertilizante Foliar en la Producción de Forraje y Semilla del Arrhenatherum Elatius (pasto avena)*. /Obtenido de tesis de pregrado) de Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (tesis inédita de Ingeniero Zootecnista): <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1476#sthash.ZmssQi3T.dpuf>

Durán, F. (2012). *Gramíneas forrajeras para ganado*. Primera edición.

España, H. (2011). *Evaluación de la respuesta de una mezcla forrajera a la fertilización con biol, gallinaza y químicos en la zona de Nono*. Obtenido de Tesis de grado, Escuela Politécnica Nacional, Nono - Ecuador: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/3892>

García, J., Castillo, A., Ramírez, M., Sánchez, G., & Larqué, M. (1 de Enero de 2001). *Redalyc*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/302/30235107.pdf>

Guevara, C. (2009). *Efecto de tres abonos aplicados foliarmente en la producción de forraje del Lolium perenne* (Obtenido de tesis de pregrado), Escuela superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1346/1/17T0879.pdf>

Inamhi. (2012). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Obtenido de Anual Meteorológico: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202012.pdf>

INEC. (01 de Enero de 2009). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Obtenido de <http://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/205/download/4089>

INIAP. (septiembre de 2013). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1013/1/iniapscP.P153d2012.pdf>

Jiménez, C. (29 de Febrero de 2016). *El Telegrafo*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/la-caida-de-los-precios-de-la-leche-preocupa-a-los-productores-en-la-frontera-norte>

Lesur, L. (2010). *Manual de pasturas*. Trillas- México: Primera Edición.

MAG. (2015). *Ministerio de Agricultura, Ganadería Acucualtura y Pesca*. Obtenido de La política Agropecuaria Ecuatoriana: <http://servicios.agricultura.gob.ec/politicas/La%20Pol%C3%ADtica%20Agropecuaria%20%20al%202025%20II%20parte.pdf>

Mejía, M. (2016). *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de tesis de pregrado de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11353>

- Melo, G. (2013). Los beneficios de la fertilización y el manejo adecuado de praderas. *BROWN SWISS*, 14-15.
- Mendoza, H. (2002). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de http://168.176.60.11/cursos/ciencias/2000352/html/un3/cont_317-60.html
- Montalván, N. (Agosto de 2018).. *Evaluación de dos tipos de fertilización sobre el rendimiento y calidad nutricional del pasto anual (Lolium multiflorum)*. Obtenido de tesis de pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana.
- Naranjo, D. (2017). *Manejo de Pasturas*. Huaca - Finca Experimental San Francisco, Carchi, Ecuador.
- Noni, G. d., & Trujillo, G. (2010). *Degradación del suelo en el Ecuador*. Obtenido de http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/cc-2010/26531.pdf
- Oñate, R. (2003). *MAG*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería (SUBSECRETARÍA DE FOMENTO AGROPRODUCTIVO) : <http://www.fao.org/docrep/pdf/010/a1250e/annexes/CountryReports/Ecuador.pdf>
- Paladines, O. (2002). Especies forrajeras de mayor uso en Ecuador. . En U. C. Ecuador. Quito.
- Podwojewski, P., & Poulenard, J. (Enero de 2000). *ResearchGate*.
- Quiñonez, A. (2005). *Ensayo de Fertilizantes Foliares en Alfalfa*. Obtenido de <http://www.pellegrinioscarv.com.ar/documentacion/Ensayo%20Alfalfa%203%20-%20Fertilizaci%C3%B3n%20Foliar.pdf>
- Ramos J. L., Espinoza Calzada, J. M., & Robles Escobedo, J. (2000). *Características descriptivas del ballico anual y perenne en las zonas templadas de México*. Zacatecas, México: CEPAB.
- Salvador, F. (2013). Manejo de pastos en ganaderías de zonas subtropicales y tropicales. *BROWN SWISS*, 12-13.
- Sanchez, C. (2003). *Abonos Orgánicos y lombricultura*. Lima.
- Silva, J. (2001). *Manual técnico de pastos y forrajes*. San Juan de Pasto: Produmedios.
- Staver, C., Steele, W., & Pilsen, J. (29 de Julio de 1993). *Programa de agricultura sostenible*. Obtenido de Universidad de Maine: <https://books.google.com.ec/books?id=BOUOAQAAIAAJ&pg=PA33&lpg=PA33&dq=m%C3%A9todo+de+la+punta+del+zapato&source=bl&ots=UCToetFmST&sig=-vHQZSfzxSQWgdQsqyPGT3QEteg&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjg->

M2xjanaAhWIylMKHQM0DqcQ6AEILDAB#v=onepage&q=m%C3%A9todo%20de%20la%20

Suquilanda, M. (1996). *Agricultura orgánica alternativa tecnológica del futuro*. Quito : Primerda edición.

Usca, D. F. (2012). *Evaluación de Diferentes Niveles de Humus Liquido como Fertilizante Foliar en la Producción de Forraje y Semilla del Arrhenatherum Elatius (pasto avena)*. (Obtenido de tesis de pregrado), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1476#sthash.ZmssQi3T.dpuf>

Vargas, C. (2011). *EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ENMIENDAS HÚMICAS EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE FORRAJE DEL LOLIUM PERENNE (RYE GRASS)*. (Obtenido de tesis de pregrado), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1004/1/17T01057.pdf>

Villalobos, L., & Sánchez, J. M. (2010). *Evaluación agronómica y nutricional del pasto Ryegrass perenne tetraploide (Lolium perenne) producido en lecherías de las zonas altas de costa rica. I. Producción de Biomasa y Fenología*. (Obtenido de tesis de pregrado) Agronomía Costarricense, 34(1), 32.

V. ANEXOS

Anexo 1: Composición de Agronitrógeno

Composición	
(Nitrógeno nítrico)	150 g/l
(Nitrógeno amoniacal)	150 g/
Nitrógeno total	1300g/l
Fósforo (P2 O5)	10.0 g/l
Potasio (K2 O)	10.0 g/
Manganeso (EDTA)	10.5 g/l
Boro	1.0 g/l
Zinc (EDTA)	0.5 g/l
Cobre (EDTA)	0.09 g/l
Molibdeno	0.001 g/l
Citoquininas	0.005 %
Auxinas	0.005 %
Giberelinas	0.0001 %

Anexo 2: Análisis de abonos orgánicos

	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" DEPARTAMENTO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS Panamericana sur Km. 1. Apartado 17-01-340 Teléfono: 3007284. Email: laboratorio.dmsa@gob.ec Mejía-Ecuador	
---	---	---

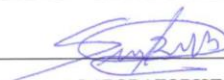
REPORTE DE ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS

DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Diego Bolaños Dirección : San Luis Ciudad : San Gabriel Teléfono : 0981370985 Fax:	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Finca San Francisco Dirección : Huaca Ciudad : Teléfono : Ubicación:	PARA EL USO DE LABORATORIO No. Muestra Lab. : 1008-1009 Fecha de Muestreo : 07-09-2017 Fecha de Ingreso : 11-09-2017 Fecha de Salida : 14-09-2017
---	---	--

Nro. Muestra Lab.	Identificación de la muestra	g/100ml							mg/l					pH	C/N
		N Total	P	K	Ca	Mg	S	M.O.	B	Zn	Cu	Fe	Mn		
1008	Biol.-M1	0.58	0.20	0.12	0.09	1.15		19						6.20	12.38
1009	Humus líquido -M2	0.38	0.17	0.30	0.08	0.89		25						6.83	17.48

Unidades	Método
g/100 ml : gramos/100 mili litros = % : porcentaje	pH : Potenciométrico
mg/l : miligramos/litro = ppm : partes por millón.	C.E : Conductimétrico
dS/m : deciSiemes/metro = mmhos/cm: milimhos/centímetro.	M.O: Calcificación


 RESPONSABLE DE LABORATORIO

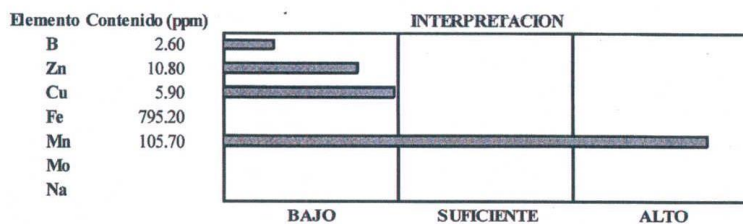
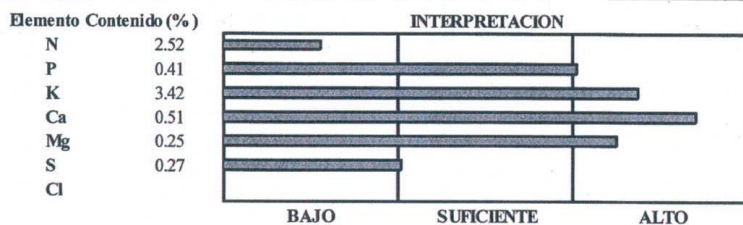

 LABORATORISTA

Anexo 3: Análisis de suelo

 INIAP INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
--	--	---

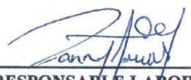
REPORT DE ANALISIS FOLIARES

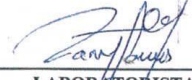
DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Diego Bolaños Dirección : San Luis Ciudad : Huaca Teléfono : Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Finca San Francisco Provincia : Carchi Cantón : Huaca Parroquia : Ubicación :
DATOS DEL LOTE Cultivo : Rye grass Area : Edad del Cultivo : Identificación : Muestra 1	PARA USO DEL LABORATORIO N° Reporte : 27.161 N° Muestra Lab. : 28756 Fecha de Muestreo : 20/08/2017 Fecha de Ingreso : 24/08/2017 Fecha de Salida : 05/09/2017



Elemento	Nivel Adecuado (%)
N	4,50 - 5,00
P	0,35 - 0,40
K	2,00 - 2,50
Ca	0,25 - 0,30
Mg	0,16 - 0,20
S	0,27 - 0,32
Cl	-

Elemento	Nivel Adecuado (ppm)
B	9,0 - 17,0
Zn	14,0 - 20,0
Cu	6,0 - 7,0
Fe	-
Mn	40,0 - 60,0
Mo	2,00 - 10,00
Na	-


 RESPONSABLE LABORATORIO


 LABORATORISTA

Fuente: Laboratorio de INIAP Santa Catalina

Anexo 4: Recomendaciones de fertilización de acuerdo al análisis de suelo

fertilizante a utilizar	kg de fertilizante ha/año	kg de nutriente como elemento puro/ha/año	Observaciones
NITROGENO (UREA)	500	230	Realizar aplicaciones de máximo 1,5 sacos por ha por aplicación. Garantizar humedad luego de la aplicación.
FOSFORO (18-46-0)	250	52,5	Dividir los 250 kg en 2 aplicaciones en el año. Garantizar humedad.
POTASIO (Muriato de Potasio)	0	0	No aplicar ningún fertilizante que contenga Potasio durante 1 año.
CALCIO (CARBONATO DE CALCIO)	2000	800	Realizar dos aplicaciones en el año de 1000 kg. Se debe aplicar con el potrero recién comido.
MAGNESIO (SULFATO DE MAGNESIO)	100	25	Dividir en dos aplicaciones en el año.
AZUFRE GRANULADO	40	36	Si se aplicó en establecimiento NO poner más de este fertilizante sino a partir del segundo año como mantenimiento.
SODIO (Cloruro de sodio o sal común)			
BORO (Boro granulado al 10%)	50		Se debe aplicar en dos aplicaciones de 25 kg. De preferencia con intervalos de 4 a 6 meses. Si se aplicó al establecimiento los 50 kg NO aplicar más Boro durante 1 año
ZINC (OXIDO DE ZINC)	30		Aplicar en una sola aplicación. Si se aplicó en establecimiento no aplicar más en todo el año..
COBRE (Sulfato de Cobre)	3		Aplicar en potreros establecidos 1 vez al año.
HIERRO	0		Esta súper alto el Hierro. Se debe evitar el anegamiento de los potreros ya que el hierro en conjunto con el agua se convierte en Óxido de hierro y necrosa raíz.
MANGANESO	0		Está en exceso solo con el carbonato va a bajar.

Fuente: (Semagro, 2017)

Anexo 2: Cuadrante de 0,25 m²



Anexo 3: Ensayo



Anexo 4: Análisis bromatológico

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02- 2372-844/2372-845 INFORME DE ANÁLISIS	PGT/B/09-FO01 Rev. 4 Hoja 1 de 1
	Informe N°: LN-B-E17-454 Fecha emisión Informe: 19/01/2018	

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Diego Bolaños

Dirección: Bolívar y Sucre

Teléfono: 0981370985

Correo Electrónico: diego_armando.bn@hotmail.com

Provincia: Carchi

Cantón: San Gabriel

N° Orden de Trabajo: 04-2017-003

N° Factura/ Memorando: 9573

DATOS DE LA MUESTRA:

Lote: --	Conservación de la muestra: Refrigeración
Provincia: Carchi	Tipo de envase: Funda plástica
Cantón: Huaca	Condiciones ambientales: Temperatura (°C): 21,8
Parroquia: Huaca	Humedad Relativa(% HR): 44
Responsable de toma de muestra: Diego Bolaños	
Fecha de toma de muestra: 28-12-2017	Fecha de inicio de análisis: 29-12-2017
Fecha de recepción de la muestra: 29-12-2017	Fecha de finalización de análisis: 19-01-2018

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN/ REFERENCIA
B171227	T2R2 Humus	Humedad	%	Gravimétrico	82,54	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	17,46	---
		Proteína	%	Kjeldahl	17,16	---
		(Nx6,25)				
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	1,36	---
		Cenizas	%	Gravimétrico	12,83	---
		Fibra	%	Gravimétrico	24,06	---
		ENN*	%	Cálculo	44,59	---

ENN*: Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Quím. A. Patricia Obando y Quím. A. Gabriela Pita.

Observaciones: Los resultados de proteína,grasa,ceniza y fibra se expresan en materia seca.

Anexo Gráficos: NA

Anexo Documentos: NA


 Quím. A. Gabriela Pita
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASESORAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

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

19 ENE 2018

 AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASESORAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 RECIBIDO
 17:20h

Anexo 5: Costo de producción 1 ha de Rye Grass

ACTIVIDADES/PRODUCTOS		UNIDAD	CANTIDAD	COSTO
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO				
ANÁLISIS DE SUELOS				
	Análisis de Suelo	Análisis	1	20.00
INSUMOS				
	*Herbicidas			
	Glifosato	Litro	2	14.00
MANO DE OBRA				
	Toma de Muestras de Suelo	Muestra	1	12.00
	Aplicación Herbicida	Jornal	1	12.00
MAQUINARIA Y EQUIPOS				
	Arada	Hora	6	180.00
	Rastrada	Hora	6	180.00
2. SIEMBRA				
INSUMOS				
	*Semilla			
	Rye grass	Quintal	1	225.00
	*Fertilizantes			
	Carbonato de calcio	Quintal	20	77.50
	Macro elementos	Quintal	5	150.00
MANO DE OBRA				
	Siembra	Jornal	2	24.00
	Aplicación fertilizantes	Jornal	2	24.00
Total				918.50
3. MANTENIMIENTO				
INSUMOS				
	Agroquímico	Litro	4	30.00
	Biol	Litro	20	40.00
	Humus líquido	Litro	20	50.00