

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de la aplicación de tres fertilizantes sobre la producción de biomasa de una mezcla forrajera, en la finca San Vicente, parroquia el Carmelo-Carchi-Ecuador.”

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

AUTORA: Gina Angela Robles Bustos

TUTOR: Ing. Hernán Benavides MSc.

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

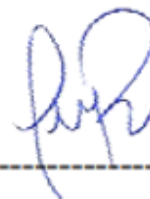
Certificamos que la estudiante Robles Bustos Gina Angela con el número de cédula 0401847355 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación de la aplicación de tres fertilizantes sobre la producción de biomasa de una mezcla forrajera, en la finca San Vicente, parroquia el Carmelo-Carchi-Ecuador.”

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.



Ing. Hernan Benavides M.Sc.

TUTOR



Ing. Marcelo Ibarra M.Sc.

LECTOR

Tulcán, abril de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de ingeniería en desarrollo integral agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Robles Bustos Gina Angela con cédula de identidad número 0401847355 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Robles Bustos Gina Angela
AUTORA

Tulcán, abril de 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Robles Bustos Gina Angela declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de la aplicación de tres fertilizantes sobre la producción de biomasa de una mezcla forrajera, en la finca San Vicente, parroquia el Carmelo-Carchi-Ecuador.” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Robles Bustos Gina Angela
AUTORA

Tulcán, abril de 2022

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres, hermanos por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado una educación en el transcurso de mi vida, y sobre todo ser un gran ejemplo a seguir.

De la misma manera mi gratitud a la empresa la Colina que contribuyo con sus productos y asesorías para el desarrollo de esta investigación.

A mi tutor, Ing. Hernán Benavides M.Sc, lector Ing. Marcelo Ibarra MSc. y todos los ingenieros por su amistad, paciencia y conocimientos impartidos a lo largo de esta trayectoria universitaria.

A mis amistades, que brindaron su apoyo en el transcurso de la implementación de tesis que de alguna manera su apoyo y compartir experiencias, así como momentos únicos que quedan guardados en mi mente.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico primordialmente a Dios por darme vida, a mi familia quienes con cariño y voluntad han estado dándome el apoyo incondicional el ánimo de seguir y terminar esta carrera con éxito.

Este título de Ingeniera en desarrollo integral agropecuario les dedico a mis padres Elizabeth Bustos y Lindon Robles, que me dieron la vida, me guiaron por un buen camino, me ayudaron y nunca me dejaron solo, a mis hermanos, Andrés, Hember, Antonio, Mayra y Genesis, mi Abuela Rosa Villarreal con mucho cariño, a mi sobrino Axel, a mi novio Andrés y familia en general ya que solo ellos sabrán valorar y apreciar los frutos alcanzados.

ÍNDICE

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR.....	2
AUTORÍA DE TRABAJO.....	3
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
DEDICATORIA.....	6
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
I. PROBLEMA.....	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	15
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	15
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	17
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	17
2.2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.2.1. Pastos.....	21
2.2.1.2.Gramíneas.....	21
2.2.1.3.Leguminosas.....	21
2.2.1.4.Mezcla forrajera.....	22
2.2.2.1. Origen y descripción del Pasto Ray Grass inglés.....	22
2.2.2.2. Adaptación del Pasto Ray Grass Inglés.....	22
2.2.2.3. Clasificación Taxonómica.....	23
2.2.2.4. Plagas y Enfermedades del Pasto Ray Grass Inglés.....	23
2.2.2.5. Usos del Pasto Ray Grass Inglés.....	23
2.2.2.6. Calidad Nutricional del Pasto Ray Grass Inglés.....	23
2.2.2.7. Potencial de Producción Pasto Ray Grass Inglés.....	24
2.2.2.8. Establecimiento Pasto Ray Grass inglés.....	24
2.2.2.9. Fertilización del Pasto Ray Grass Inglés.....	24
2.2.3.1. Origen y descripción del llantén forrajera.....	24
2.2.3.2. Adaptación del llantén forrajera.....	25
2.2.3.3. Clasificación Taxonómica.....	25
2.2.3.4. Plagas y Enfermedades del llantén forrajero.....	25
2.2.3.5. Usos del Pasto llantén forrajero.....	25
2.2.3.6. Calidad Nutricional del llantén forrajero.....	26
2.2.3.7. Potencial de Producción llantén forrajero.....	26
2.2.3.8. Establecimiento del llantén forrajero.....	26
2.2.3.9. Fertilización del llantén forrajero.....	26
2.2.4.1. Origen y descripción del Trébol Blanco.....	27
2.2.4.2. Adaptación del Trébol Blanco.....	27
2.2.4.3. Clasificación Taxonómica.....	27
2.2.4.4.Plagas y enfermedades que atacan al Trébol Blanco.....	28
2.2.4.5.Usos del Trébol Blanco en animales en pastoreo.....	28

2.2.4.6. Calidad Nutricional del Trébol Blanco	28
2.2.4.7. Potencial de producción del Trébol Blanco.....	28
2.2.4.8. Establecimiento del Trébol Blanco.....	28
2.2.5. Fertilizantes	29
2.2.5.1. Fertilizantes químicos.....	29
2.2.5.2. Fertilizantes biológicos.....	29
2.2.5.3. Fertilizantes edáficos	29
2.2.5.4 Fertilizante orgánico mineral.....	29
2.2.6. Fertilizante Pasto leche	30
2.2.6.1. Descripción.....	30
2.2.6.2. Mecanismo de acción	31
2.2.6.3. Beneficios	31
2.2.7. Fertilizante Pasto Altura	32
2.2.7.1. Descripción.....	33
2.2.7.2. Mecanismo de acción	33
2.2.7.3. Beneficios	33
2.2.8. Fertilizante Urealina.....	34
2.2.8.1. Descripción.....	34
2.2.8.2. Mecanismo de acción	35
2.2.8.3. Beneficios	35
III. METODOLOGÍA	36
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	36
3.1.1. Enfoque	36
3.1.2. Tipo de Investigación.....	36
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER.....	36
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	37
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	38
3.4.1. Área de estudio.....	38
3.4.2. Fase de campo	38
3.4.3. Toma de datos	39
3.4.3.1 Altura de planta	39
3.4.3.2. Método del cuadrante	39
3.4.3.3 Producción de materia verde	39
3.4.3.4. Porcentaje de materia seca.....	40
3.4.3.4.1. Parámetros para obtener la materia seca (%) de un forraje	40
3.4.3.5. Evaluación Económica	40
3.4.4. Tratamientos y diseño experimental	40
3.4.4.1. Descripción de las características del diseño experimental.	41
3.4.5. Análisis de datos	43
3.4.5.1. Análisis Estadístico.....	43
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1.1.2. Materia Verde	45
4.1.1.3. Materia Seca	47
4.1.1.4. Análisis de costos	48
4.1. DISCUSIÓN	50
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52
5.1. CONCLUSIONES.....	52

5.2. RECOMENDACIONES	53
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
VII. ANEXOS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación parroquial	30
Figura 2. Diseño Experimental implementado en campo	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación	59
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	59
Anexo 3. Costos de producción por hectárea	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del cultivo de Rye Grass	23
Tabla 2. Clasificación Taxonómica del llantén forrajero.....	25
Tabla 3. Carga mineral pasto leche.....	30
Tabla 4. Dosificación.....	32
Tabla 5. Fertilizantes pasto altura Carga mineral	32
Tabla 6. Dosificación.....	34
Tabla 7. Fertilizantes Urealina Carga mineral	34
Tabla 8. Dosificación.....	35
Tabla 9. Descripción de las características del diseño experimental	41
Tabla 10. Tratamientos, código y dosis a emplear.....	41
Tabla 11. Esquema de análisis de varianza.....	42
Tabla 12. Cantidades de semillas recomendadas por tipo de especie	42
Tabla 13. Análisis de Varianza respecto a variable altura (cm) de planta a los	
21,42,63 y 84 días después del corte.	44
Tabla 14. Prueba de medias de Tukey al 5 % respecto a variable altura (cm) de planta... a los 21, 42, 63 y 84 días después del corte.....	45
Tabla 15. Análisis de Varianza respecto a materia verde (kg ha ⁻¹) para la producción de forraje a los 21,42,63 y 84 días después del corte.....	46
Tabla 16. Prueba de medias de Tukey al 5 % con respecto a variable materia verde..... (kg ha ⁻¹) para la producción de forraje a los 21,42,63 y 84 días después del corte	47
Tabla 17. Análisis de Varianza respecto a materia seca (kg ha ⁻¹) para la producción de forraje a los 21,42,63 y 84 días después del corte.....	47
Tabla 18. Prueba de medias de Tukey al 5 % con respecto a variable materia seca..... (kg ha ⁻¹) para la producción de forraje a los 21,42,63 y 84 días después del corte	48
Tabla 19. Análisis económico (Beneficio/ Costo)	49

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue Evaluar la aplicación de tres fertilizantes para la producción de biomasa en una mezcla forrajera, en la finca San Vicente, parroquia el Carmelo Carchi-Ecuador. El diseño experimental aplicado fue de bloques completamente al azar (DBCA) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones; las alternativas de origen mineral evaluadas en el experimento fueron; T1: Pasto Leche al 100 %, T2: Pasto Altura al 100 %, T3: Urealina al 100 %, T4: Pasto Leche 50 % + Pasto Altura al 50 % ,T5: Pasto Altura 50 % + Urealina al 50 % ,T6: Urealina % + Pasto Leche al 50 % T7: Pasto Leche 30 % + Pasto Altura 30 % + Urealina al 33 % frente a un tratamiento T8: Testigo sin fertilización edáfica. El ensayo fue realizado en un área total de 1600 m² y cada unidad experimental fue de 50 m². Las variables evaluadas fueron: altura de planta, producción de materia verde, materia seca y análisis de costo. En la presente investigación se realizó la siembra y cada 21 días se hizo el corte, se aplicó dichos tratamientos y en cuanto la variable altura se puede concluir que los resultados obtenidos a partir de los 63 y 84 días del corte todos los tratamientos que recibieron fertilización orgánica mineral fueron superiores al testigo, para la variable materia verde y materia seca a los 84 días del corte el tratamiento T5 (Pasto Altura 50 % + Urealina 50 %) es el que mejores resultados obtuvo con 13630,00 kg ha⁻¹ año⁻¹ de MV y 3557,43 kg ha⁻¹ año⁻¹ de MS. En el análisis económico se demostró que el T5 fue mejor ya que obtuvo un costo de producción de 0,58 ctvs. Pará producir un kg de mezcla forrajera por ello se recomienda utilizar fertilizante orgánico mineral (Pasto Altura y Urealina) en las mezclas forrajeras para una mayor producción de forraje disponible para la alimentación de los animales.

Palabra claves: Mezcla forrajera, fertilizantes, materia verde y seca.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to evaluate the application of three fertilizers for the production of biomass in a forage mixture, in the San Vicente farm, Carmelo Carchi parish-Ecuador. The experimental design applied was completely randomized blocks (DBCA) with eight treatments and four repetitions; the alternatives of mineral origin evaluated in the experiment were; T1: Milk Grass 100%, T2: Height Grass 100%, T3: Urealine 100%, T4: Milk Grass 50% + Height Grass 50%, T5: Height Grass 50% + Urealine 50%, T6: Urealine % + Milk Grass 50% T7: Milk Grass 30% + Height Grass 30% + Urealine 33% compared to a treatment T8: Control without edaphic fertilization. The test was carried out in a total area of 1600 m² and each experimental unit was 50 m². The variables evaluated were: plant height, green matter production, dry matter and cost analysis. In the present investigation the sowing was carried out and every 21 days the cut was made, these treatments were applied and as soon as the height variable it can be concluded that the results obtained from 63 and 84 days of the cut all the treatments that received fertilization organic mineral were higher than the control, for the variable green matter and dry matter at 84 days of cutting treatment T5 (Grass Height 50% + Urealine 50%) is the one that obtained the best results with 13630.00 kg of MV ha⁻¹year⁻¹ of MV and 3557.43 kg of MV ha⁻¹year⁻¹ of MS. In the economic analysis it was shown that the T5 was better since it obtained a production cost of 0.58 ctvs. To produce one kg of forage mixture, it is therefore recommended to use organic mineral fertilizer (Altitude Grass and Urealine) in the forage mixtures for a greater production of available forage for animal feeding.

Keywords: Forage mixture, fertilizers, green and dry matter.

INTRODUCCIÓN

Según León *et al.* (2018) afirman que los pastos y forrajes son de vital importancia para la actividad pecuaria, ya que constituyen la mayor fuente de alimentación de los animales herbívoros; por esta razón, la selección de las variedades es trascendental para la producción de biomasa; para lo cual existen dos tipos de factores que influyen en el establecimiento de una pastura y en la cantidad de pasto producido, estos factores, son: Abióticos (temperatura, humedad, radiación solar, fertilidad en el suelo y fertilización mineral); y Bióticos (genética de la especie forrajera y manejo del cultivo).

En la actualidad la ganadería 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 debido a la disminución del precio del litro de leche lo que afecta 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 ganadera (Jiménez, 2016).

Estudios realizados por el Magap (2016) afirman que los pastos son la base de la alimentación ganadera ya que contribuye con más del 80 % de esta, sin que se le dé en la actualidad 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 del pastizal por la falta de nutrientes, la cual a su vez ocasiona una baja digestibilidad y pérdidas en el valor nutritivo, en la actualidad se han implementado prácticas de fertilización con abonos de origen orgánico en la producción de pastizales, que aportan principalmente con materia orgánica y nutrientes de origen orgánico-mineral a las plantas y además mejoran las propiedades fisicoquímicas de los suelos y su actividad biológica, este tipo de fertilizantes son considerados como un camino intermedio entre los fertilizantes orgánicos y los fertilizantes minerales (Ramos - Agüero & Terry- Alfonso, 2014).

Por lo expuesto anteriormente se propone usar como una alternativa de manejo los fertilizantes de origen orgánico -mineral (Pasto Leche, Pasto Altura y Urealina), siendo el objetivo de este estudio, evaluar la aplicación de tres fertilizantes para la producción de biomasa en una mezcla forrajera, en la finca San Vicente, parroquia el Carmelo-Carchi – Ecuador.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según León *et al.* (2018) manifiestan que en los últimos años se ha presenciado el incremento de la ganadería 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 provocado que las especies perennes al cabo de los dos años, ya no aportan con la cantidad ni la calidad de pasto mínima para poder ser suministrada a los animales y obtener una adecuada producción.

La superficie de los pastizales se 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, 2017).

En la mayor parte del territorio de la provincia del Carchi su topografía es irregular y específicamente en la parroquia el Carmelo se practica actividades agrícolas que degradan los suelos debido al uso de maquinaria que ocasiona erosión de los suelos, generalmente en las partes altas donde la producción disminuye, una alternativa para corregir esta problemática es optar por métodos de labranza cero y uso de fertilizantes adecuados para corregir los problemas ambientales y económicos (Cuasquer, 2016).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El manejo inadecuado de las pasturas provoca una baja fertilidad de los suelos lo que ocasiona una disminución en la producción de biomasa y calidad del pasto, afectando la rentabilidad en la actividad ganadera.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Este estudio permitió evaluar los fertilizantes de origen orgánico-mineral como alternativas de fertilización a fin de que constituya una opción para el manejo la agricultura. El uso de fertilizantes orgánicos-minerales son de importancia sobre la mezcla forrajera (Rye grass, trébol blanco y llantén) aportando una mayor producción de materia verde y seca, además de bajar los costos de producción, pues el futuro de la ganadería depende de lo eficientes que sean los ganaderos debido a esto se tiene que tener presente la competitividad para reducir costos de producción (Hidalgo, 2016).

Esta investigación sirvió para mejorar las técnicas de producción tomando en cuenta los efectos de la fertilización orgánica-mineral sobre los suelos andisoles de la región. Por ende, el uso de alternativas agrícolas de esta región tendrá un beneficio ambiental tanto para la calidad de los suelos como del cultivo, así como un potencial beneficio económico para los productores.

En el establecimiento de praderas, fertilizar es la práctica que mejores resultados da en poco tiempo, siempre y cuando el suelo o la humedad no limiten el crecimiento y desarrollo de las plantas. Al aplicar una correcta fertilización podemos obtener mejores resultados en las plantas ellas sintetizarían de manera correcta los aminoácidos necesarios, con lo cual conseguirían un ahorro de energía metabólica, el cual sería de gran utilidad en situaciones adversas durante el desarrollo vegetal. (Viloria, 2020).

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la aplicación de tres fertilizantes sobre la producción de biomasa en una mezcla forrajera, en la finca San Vicente, parroquia el Carmelo-Carchi – Ecuador.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de los fertilizantes de origen orgánico- mineral en la mezcla forrajera.
- Determinar el mejor tratamiento en base al rendimiento del pastizal, considerando los parámetros de altura, producción de biomasa y materia seca.

- Realizar un análisis de costo para cada tratamiento.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cómo se evaluó el efecto de los fertilizantes en la mezcla forrajera?

¿Cómo se realizó la evaluación de los parámetros de altura, producción de biomasa y materia seca?

¿Cómo se determinará la rentabilidad de cada tratamiento?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En un trabajo de investigación realizado por Ochoa (2015) titulado “Evaluación de tres especies forrajeras: Ryegrass inglés (*Lolium perenne* L.), pasto azul (*Dactylis glomerata* L.) y trébol blanco (*Trifolium repens* L.) en dos pisos altitudinales del cantón Loja, los objetivos fueron: determinar la producción de biomasa de las mezclas forrajeras, establecer la carga receptiva animal y analizar el valor nutritivo de las mezclas. Los lugares establecidos fueron Quinta experimental Punzara de la Universidad Nacional de Loja y sector la Aguangora de la parroquia Taquil. Se aplicó el diseño de unidades experimentales en fajas con tres tratamientos, T1 ryegrass inglés más trébol blanco, T2 pasto azul más trébol blanco y T3 ryegrass inglés más pasto azul más trébol blanco; son experimentadas en suelo mecanizado y sembrado al voleo; luego del corte de igualación se efectuó un corte de biomasa a las 3 semanas. En Punzara se alcanzó los siguientes resultados: ryegrass inglés 35 cm, pasto azul 26 cm, y trébol blanco 23 cm; En La Aguangora se alcanzó: ryegrass inglés 28 cm, pasto azul 22 cm y trébol blanco 18 cm. El mejor rendimiento de producción de biomasa que produjo con el tratamiento T3, en Punzara con 1,85 y en la Aguangora con 1,00 kg m² de MV. La capacidad receptiva mayor se alcanzó con T3 en Punzara con 5,5 y en la Aguangora con 3,0 UBA ha⁻¹ año⁻¹. El valor de la proteína cruda fue de 15,9 % y el de fibra cruda 18,2 % en Punzara, y 15,8 % y 18 %, respectivamente, en La Aguangora. Sobre la variable análisis económico el tratamiento T3 generó la mayor rentabilidad con 91,30 % en Punzara y 48,57 % en La Aguangora.

En la investigación realizada por Vargas (2011) titulada “Efecto de la aplicación de distintas dosis de enmiendas húmicas (750, 1000 y 1250 ml ha⁻¹), en el pasto Ryegrass (*Lolium perenne*), los resultados esperados determinaron que los tratamientos, no influyeron significativamente, en las variables evaluadas, aunque numéricamente con 1250 ml ha⁻¹ alcanzó mejores resultados, como la altura que logró 27,93 cm, en producción de MV logró obtener 4,47 Tn ha⁻¹ al corte y 1,45 Tn ha⁻¹ de MS, finalmente el análisis económico al usar una dosis de 1250 ml ha⁻¹ logró mejores rentabilidades.

Según Avalos (2020) en su investigación “Producción pecuaria se basa en la alimentación de forrajes solos o asociados y en el uso de fertilizantes nitrogenados para aumentar la producción de los pastos esto se realizó en el Campo Docente Experimental La Tola (CADET),” donde se evaluó el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la calidad de proteína y cobertura de la mezcla forrajera de clima frío. En el cual, se utilizó un diseño completamente aleatorizado o DCA con cinco tratamientos y tres repeticiones, los tratamientos fueron las dosis de nitrógeno (N) ($\text{kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$) de 100, 200, 300, 400, 500. Se evaluó materia seca, calidad del forraje, NDVI, canopeo e índice de área foliar. La producción de Biomasa ($\text{kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$), el contenido de proteína (%) y el IAF ($\text{m}^2 \text{ hoja m}^2 \text{ suelo}$) son directamente proporcional a las dosis de N y responden de acuerdo a un modelo lineal. Mientras que en las lecturas de NDVI y Canopeo (%) se observaron cambios hasta las dosis N-300, dosis mayores no muestran cambios. Por otro lado, es seguro alimentar animales con dosis menores a N-300, dosis mayores aumentan la concentración de nitratos de manera peligrosa. Los costos de producción (dólares kg MS) disminuyen con las dosis de N hasta dosis de N-300, dosis superiores no disminuyen de manera importante.

En la investigación realizada por Domínguez (2019) titulada “El nitrógeno que constituye la principal limitante para la producción de las pasturas compuestas por gramíneas” fue determinar el momento óptimo de aplicación de nitrato de amonio para la producción de materia seca y su influencia sobre la calidad de la mezcla forrajera; se plantearon cuatro momentos de aplicación de nitrato de amonio después del pastoreo. Menciona que evaluó el índice de vegetación de diferencia normalizado (NDVI), producción primaria, contenido de proteína bruta, fibra detergente neutra y ácida e índice de fertilización nitrogenada durante tres cortes. Realizado el análisis de varianza no se encontró diferencias estadísticas entre tratamientos en todas las variables, se optó por realizar una regresión lineal en la variable NDVI y presentar los valores promedio encontrados por variable, los mayores incrementos en la cantidad de materia seca, contenido de proteína bruta e índice de fertilización nitrogenada en la mezcla forrajera se alcanzaron con aplicaciones a los 7 y 14 días.

En la investigación realizada por Colcha (2018) titulada “Respuesta de dos niveles de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche)” realizada en la hacienda del señor Luis Paredes ubicado en la parroquia Ilapo, cantón Guano, provincia de Chimborazo; aplicando las siguientes dosis ;(T1) 400, (T2) 500 kg ha⁻¹, frente a un tratamiento control T0 (0) kg ha⁻¹ 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 conformaron de 50 m² (5m 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⁻¹ alcanzando una altura en los dos cortes de 49,86 y 47,68 cm, producción de forraje verde 24,88 y 35,45 Tn ha⁻¹ corte y producción de materia seca 17,34 y 11,30 Tn ha⁻¹ corte, para el análisis bromatológico en el primer corte reportó un contenido de proteína 18,90 %, 29,03 % de fibra y 3,65 % de cenizas al aplicar 400 kg ha⁻¹ 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⁻¹ de 1,86; por lo que se recomienda la utilización del fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche)de 400 a 500 kg ha⁻¹ para alcanzar una mayor producción en la mezcla forrajera.

Según Cabezas (2017) en su investigación titulada “Alternativa de producción forraje para evaluar dos niveles de fertilizantes de origen orgánico-mineral en una mezcla forrajera establecida (*Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Medicago sativa*), con una duración de 90 días”. En la Estación Experimental Tunshi se encuentra ubicado en la parroquia Licto, Cantón Riobamba Provincia de Chimborazo. La presente investigación tubo un área de superficie total de 600 m² por tal motivo presento las siguientes dimensiones por 12 unidades experimentales (parcelas) constituidas por 50 m² (5 m x 10 m), cada tratamiento lo cual presento 4 repeticiones distribuidos bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar. Dando como mejor tratamiento al utilizar 320 Kg ha⁻¹ obteniendo así una altura de la planta de 81,70 cm y 56,79 cm producción de forraje verde 30,88 y 27,19 Tn ha⁻¹ FV corte y producción de MS 6,12 Y 5,63 Tn ha⁻¹ FV corte lo cual el mejor costo beneficio alcanzado fue de 1,52; cm por ello se recomienda utilizar fertilizante orgánico mineral en las mezclas forrajeras para obtener una mayor producción de forraje disponible para la alimentación de los animales.

Según Ballesteros (2016) en su investigación titulada “Evaluación de la biomasa y contenido nutricional del pasto Tetralite (*Lolium hybridum*) con la aplicación del fertilizante mineral (Fossil shell agro)”. Se realizó en la propiedad del Ing. Gabriel Chipantiza, en la parroquia El Sucre, Cantón Patate, provincia de Tungurahua. Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar, en un arreglo factorial $3 \times 3 + 1$ testigo, con cuatro repeticiones. Se efectuó el análisis de varianza (ADEVA) y pruebas de Tukey al 5% para los efectos principales e interacciones. Los objetivos del presente trabajo fueron: Incrementar la biomasa y el contenido nutricional del pasto Tetralite (*Lolium hybridum*) aplicando un fertilizante mineral (Fossil shell agro) en la Parroquia Sucre Cantón Patate. Determinar la dosis y frecuencia más adecuada del fertilizante mineral (Fossil shell agro) en el desarrollo vegetativo del pasto Tetralite (*Lolium hybridum*). Del análisis de los datos obtenidos se concluyó que: a la variable altura de la planta fue influenciada por la aplicación del fertilizante mineral (fossil shell agro), teniendo como resultado a D3F1 (0.20 g/l cada 10 días), D3F2 (0.20 g/l cada 15 días) y D2F1 (0.15 g/l cada 10 días) como los mejores tratamientos al obtener más altas medias al realizar el análisis estadístico. La aplicación del fertilizante mineral (fossil shell agro), contribuyó al desarrollo de la altura de la hoja con los tratamientos D3F1 (0.20 g/l cada 10 días), D3F2 (0.20 g/l cada 15 días) y D2F1 (0.15 g/l cada 10 días) dando los mejores resultados. La variable rendimiento en verde del pasto Tetralite (*Lolium hybridum*) aumento al aplicar el fertilizante mineral (Fossil shell agro) debido probablemente a su contenido mineral actuó directamente sobre la biomasa de este, dando como mejores tratamientos D3F1 (0.20 g/l cada 10 días) y D3F2 (0.20 g/l cada 15 días) ya que reportaron los valores más altos.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Pastos

Según Noren (2020) los pastos son importantes para el ganado en torno a 60-70 % de su carencia, gracias al contenido de fibra para el funcionamiento del rumen. Por lo tanto, presentan contenidos de hidratos de carbono medio a alto (Energía) y comprendidos de proteína medio-bajos alrededor.

La característica principal que poseen las gramíneas es la capacidad de producir biomasa de alta calidad a base de agua y energía solar (fotosíntesis) aunque su calidad nutricional presenta varios factores como: edad de la planta y época del año, a medida que el pasto es más octogenario inicia la floración ya que todo su contenido de proteína, vitaminas, minerales, serán destinados para la producción de flores o espigas, cuando el verano es fuerte todos los nutrientes mencionados anteriormente disminuyen drásticamente.

2.2.1.2. Gramíneas

Las gramíneas poseen una raíz poco profunda en forma de cabellera, su tallo está formado por nudos y entrenudos de crecimiento decumbente. Además, poseen hojas delgadas con una nervadura central, las mismas que nacen de los nudos de los tallos ubicadas de manera opuesta. (Roca & López, 2018).

Las gramíneas forrajeras son la principal fuente de alimentación de los rumiantes, se destacan por ser una fuente barata de nutrientes al ser grandes productoras de materia seca por hectárea, por otro lado, presentan factores limitantes como son el bajo aporte de proteínas, alta cantidad de fibra, baja digestibilidad y presentan deficiencias de minerales. Dentro del grupo de las gramíneas tenemos la avena forrajera, rye grass, vicia, pasto azul, pasto miel entre otros (Roca & López, 2018).

Regularmente las gramíneas poseen grande insuficiencia en proteína por lo cual presenta un motivo que se recomienda asociarlas con leguminosas para garantizar una dieta de mayor calidad

2.2.1.3. Leguminosas

Son plantas angiospermas que presentan una raíz pivotante con raíces secundarias y terciarias, las mismas que se caracterizan por tener nódulos con bacterias fijadoras nitrógeno del género *Rhizobium*. Poseen tallos erectos semi-erectos y rastreros con hojas bipinadas, compuestas o

trifoliadas. Finalmente, sus flores están constituidas por cinco pétalos con un fruto en forma de vaina.

Las leguminosas forrajeras contienen un alto contenido de proteínas a su vez son importantes en la fertilidad del suelo debido a que fijan nitrógeno atmosférico y en la nutrición animal. Al ser plantas rastreras son utilizadas como cultivos de cobertura, abono verde y como forraje para la suplementación proteica del animal, tanto en estado fresco o conservado (ensilaje o henolaje). Dentro del grupo de las leguminosas tenemos el trébol blanco, trébol rosado, maní forrajero, kudzu, gandul entre otros (CIAT, 2015).

2.2.1.4. Mezcla forrajera

Las mezclas forrajeras son asociaciones de gramíneas y leguminosas que proporcionan en el rumiante un alimento balanceado con respecto a los monocultivos, ya que puede aumentar la producción del animal. Este sistema de producción de forrajes aumenta el rendimiento y la calidad del mismo y mantienen la fertilidad química del suelo (Rivera et al., 2016).

2.2.2. Pasto Ray Grass Inglés (*Lolium perenne*)

2.2.2.1. Origen y descripción del Pasto Ray Grass inglés

El Pasto Ray Grass inglés es una especie de ciclo vegetativo perenne de corta duración original de la Zona templada de Asia y del norte de Europa. Puede alcanzar alturas de unos 60 centímetros. Es de un color verde brillante, presenta hojas angostas y numerosas que miden de 28-30 centímetros de alto, produce menos semilla y forraje si se compara con otras especies de Ray Grass. Su crecimiento es en matojos con numerosas macollas e incluso presenta más macollas que el Pasto Ray Grass Anual. Su floración es en espigas cortas que poseen pocas espiguitas florecidas (Viloria, 2020).

2.2.2.2. Adaptación del Pasto Ray Grass Inglés

Se puede establecer en suelos pesados, fértiles y húmedos con pH de 5.0 – 7.0. No toleran suelos salinos y el nitrógeno bajo es limitante. No resiste saturación de aluminio ni suelos pesados. Crecen a alturas de 2.400 – 3.000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) a una temperatura de 10 – 14 °C y precipitaciones anuales de 900 – 2.500 milímetros con una mínima de 1.500 milímetros por año (Viloria, 2020).

2.2.2.3. Clasificación Taxonómica

De acuerdo a Vargas (2011) la clasificación científica del Rye Grass (*Lolium perenne*) es la siguiente:

Tabla 1. Clasificación taxonómica del cultivo de Rye Grass.

Nombre común:	<i>Ray Grass Ingles</i>
Nombre científico:	<i>Lolium perenne</i>
Ciclo vegetativo:	<i>Perenne.</i>
Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Liliopsida</i>
Orden:	<i>Poales</i>
Familia:	<i>Poaceae</i>
Subfamilia:	<i>Pooideae</i>
Tribu:	<i>Poeae</i>
Subtribu:	<i>Loliinae</i>
Género:	<i>Lolium</i>
Especie:	<i>L. perenne.</i>

Fuente: (Vargas,2011)

2.2.2.4. Plagas y Enfermedades del Pasto Ray Grass Inglés

Es atacado por la Roya cuando hay condiciones óptimas que permitan el desarrollo del hongo, también es atacado por la Chinche de los pastos (Viloria, 2020).

2.2.2.5. Usos del Pasto Ray Grass Inglés

Se utiliza principalmente en Pastoreo debido a que se efectúa la técnica de rotación en asocio con otras Gramíneas y Leguminosas, se recomienda pastorearlo en períodos cortos de ocupación 5 – 6 días y con periodos de descanso de 45 – 48 días cuando se posee buena humedad y puede sostener una carga por hectárea de 1.44 animales.

2.2.2.6. Calidad Nutricional del Pasto Ray Grass Inglés

Presenta un contenido de proteína de 18 – 22% y una Digestibilidad de 75 – 82 %. En suelos de alta fertilidad puede ocasionar la aparición de nitratos en especial cuando está finalizando la época seca.

2.2.2.7. Potencial de Producción Pasto Ray Grass Inglés

En comparación con el pasto ray grass anual produce menos forraje durante los primeros cortes, pero con el pasar del tiempo la producción de ambos pastos se va igualando tendiendo el ray grass inglés la ventaja por ser de ciclo vegetativo perenne. Puede alcanzar producciones de 16 a 20 toneladas de materia seca por hectárea año. Además, los animales que la consumen presentarán ganancias de peso diarias entre 600 – 700 gramos y los animales tipo leche tendrán producciones diarias de leche de 16 – 18 litros por animal (Viloria, 2020).

2.2.2.8. Establecimiento Pasto Ray Grass inglés

Su establecimiento se realiza a través de semilla sexual, utilizando por hectárea 35 – 50 kilos de semilla, el primer corte o pastoreo se realiza cuando el pasto tenga entre 70 – 90 días de establecido (Viloria, 2020).

2.2.2.9. Fertilización del Pasto Ray Grass Inglés

Requiere alta fertilización utilizando por hectárea N: 70 kilos por fertilización, P₂O₅: 57,25 kilo por fertilización, K₂O: 24 kilos por fertilización, MgO: 33 kilos por fertilización, SO₄: 59,8 kilos por fertilización. Los pastos de la especie Ray Grass son muy exigentes en N, P Ca, S, Mg, Cu, Zn y B. Se recomienda durante el establecimiento realizar un análisis de suelo y en base a su resultado hacer la fertilización y el encalado en caso de ser necesario. También es muy recomendable hacer una fertilización de mantenimiento después de cada pastoreo o corte. (Viloria, 2020).

2.2.3. Pasto llantén forrajero (*Plantagos major. L*)

2.2.1.1. Origen y descripción del llantén forrajera

El llantén forrajero una especie de ciclo vegetativo herbácea perenne originaria de Eurasia se localizan en zonas tropicales del mundo. En Ecuador se hallan tanto en franjas de la costa, como sierra y en ocasiones la selva. Las características de planta consta de porte pequeño, hasta unos 40 cm de altura. Hojas arrosetadas, simples, amplias, ovaladas, desigualmente dentadas en la región basal, presenta un color verde claro. Flores de color verde claro. Flores pequeñas, unisexuales, asociadas en espigas erguidas de hasta 6 a 25 cm, de color verde amarillento blancuzco, de 2 mm de largo. Fruto de cápsula elipsoide de 2 a 4 mm de largo. Semillas muy pequeñas, redondas o fusiformes, de color oscuro. Raíz fasciculada (Minagri, 2018).

2.2.3.2. Adaptación del llantén forrajera

Según Minagri (2018) afirma que su clima comprende una escala de escenarios climáticas, no admitiendo temperaturas inferiores a cero. Al mostrar un suelo Areno-arcilloso, rico en materia orgánica, no sujeto a humedad elevada. Presentando un biotopo de localidades naturales lo cual habita en terrenos no inundables, a campo abierto o semisombreado, con moderada humedad, tolerante a la falta de agua. No soporta inundaciones.

2.2.3.3. Clasificación Taxonómica

Según Viloría (2020) la clasificación científica del Llantén forrajera ((*Plantagos major*)) es la siguiente:

Tabla 2. Clasificación Taxonómica del llantén forrajero

Nombres comunes:	Llantén.
Nombre científico:	(<i>Plantagos major</i>)
Ciclo vegetativo:	<i>Perenne.</i>
Reino:	<i>Plantae</i>
Subreino:	<i>Tracheobionta</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase:	<i>Asteridae</i>
Orden:	<i>Lamiales</i>
Familia:	<i>Plantaginaceae</i>
Género:	<i>Plantago</i>
Especie:	<i>Plantago major</i>

Fuente: (Viloría, 2020).

2.2.3.4. Plagas y Enfermedades del llantén forrajero

Mancha roja o *Cercospora sp*: Se desarrolla mejor en tiempo cálido y con alta humedad relativa. A medida que la enfermedad progresa, las lesiones de la planta se siguen produciendo en mayor cantidad, presentando manchas rojizas en las hojas (Viloría, 2020).

2.2.3.5. Usos del Pasto llantén forrajero

Cultivo temporal en las restingas anualmente inundables o en suelos de tierra firme bien provistos de materia orgánica y junto a los cultivos temporales como yuca, plátano, maíz y hortalizas diversas. En los sistemas de producción de hortalizas de tierra firme, puede ser asociada con nabo, rabanito, col, toma te, lechuga, menta y hierba buena. Propagación: Se

propaga mediante semilla botánica. La siembra puede ser directa o por trasplante. Se recomienda hacer el trasplante cuando la plántula alcance 2 cm de altura (Minagri, 2018).

2.2.3.6. Calidad Nutricional del llantén forrajero

Es una especie seleccionada por su alta calidad nutricional (36% FDN, 22% Proteína, 2.8 Mcal EM), alta palatabilidad (elevado % de cosecha), excelente producción de materia seca (>55 kg MS ha día) y alta tolerancia al estrés hídrico (sistema radicular profundo). Presenta un contenido de proteína de 5.3 -10.3 y una Digestibilidad de 50.5– 68.5%.

2.2.3.7. Potencial de Producción llantén forrajero

Cultivo temporal en las restingas anualmente inundables o en suelos de tierra firme bien provistos de materia orgánica. En los sistemas de producción de pasto, puede ser asociada con raigrás, trébol y entre otros. Propagación: Se propaga mediante semilla botánica. La siembra puede ser directa o por trasplante. Se recomienda hacer el trasplante cuando la plántula alcance 2 cm de altura. Además, se siembra 3kg/ha de semilla al año para una óptima producción (Minagri, 2018).

2.2.3.8. Establecimiento del llantén forrajero

Según Gutiérrez (2018) menciona que esta hierba desde siempre fue considerada una “maleza noble”, especie usada tradicionalmente en la medicina, hoy la agricultura moderna ha revaluado su importancia. Lo cual dicha hierba rica en hojas, hojas anchas y largas, dispuestas en roseta, crecen desde una corona central, tipo erecto, denso sistema radicular. El espaciamiento de siembra recomendado es de 0,30 m x 0,20 m y 0,30 m x 0,30 m., se utiliza entre 3 kilos de semilla, el primer corte es a los 28 – 45 días de establecido el cultivo.

2.2.3.9. Fertilización del llantén forrajero

Requiere una fertilización utilizada por hectárea. El nitrógeno se debe aplicar con más frecuencia. Así pues, pueden hacer aplicaciones por hectárea de unos 75 – 150 kilos de nitrógeno cada tres Pastoreos o Cortes, de 1,5 – 3 bultos de urea cada 3 – 5 semanas serán suficientes y necesarios para poder mantener una buena producción de forraje durante todo el año. También es recomendable fertilizar utilizando (kg del elemento por hectárea) P2O5: 50,20, K2O: 21, MgO: 27, SO4: 48,8 (Viloria, 2020).

2.2.4. Trébol Blanco (*Trifolium repens*)

2.2.4.1. Origen y descripción del Trébol Blanco

Es una leguminosa herbácea perenne de clima templado la cual es perteneciente al género *Trifolium* nativa de Europa, norte de Asia occidental y África, que se extiende por toda Norte América, en donde esta naturalizada. Presenta crecimiento rastrero, y puede llegar a medir hasta 10 centímetros de alto. Su sistema radical se caracteriza por estar ramificado en su raíz principal, además presenta raíces adventicias de carácter estolonífera. Sus hojas son pecioladas y trifoliadas; con folíolos ovales, con una mancha blanca, y sin ninguna vellosidad en sus tallos. Los estolones se encuentran abrazados por estípulas membranosas de las hojas. Presenta flores en forma de glomérulos que miden entre 1,5 – 2 centímetros de ancho, y puede llegar a tener entre 50 – 100 flores de tipo papilionáceo de color blancas o entre blancas y rosadas las cuales están sobre una especie de péndulo que mide unos 7 centímetros (Viloria, 2020).

2.2.4.2 Adaptación del Trébol Blanco

Según Viloria (2020) menciona que se puede establecer en diversos tipos suelos siempre y cuando cuente con una adecuada humedad, requiere suelos bien drenados y altamente fértiles, suelos superficiales, medios a pesados con pH entre 5.0 – 7.5. Alturas de 2.000 – 3.000 m.s.n.m. (Metros sobre el nivel del mar). Se desarrolla muy bien en zonas que presenten altas temperaturas 10 a 20°C y tolera condiciones de alta nubosidad. Y precipitaciones anuales entre 800 – 1.600 mm (milímetros).

2.2.4.3. Clasificación Taxonómica

Según Viloria (2020) la clasificación científica del Trébol Blanco (*Trifolium repens*) es la siguiente:

Tabla 3. Clasificación Taxonómica del Trébol blanco

Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Orden:	<i>Fabales</i>
Familia:	<i>Fabaceae</i>
Subfamilia:	<i>Faboideae</i>
Tribu:	<i>Trifolieae</i>
Género:	<i>Trifolium</i>
Especie:	<i>T. repens</i>

Fuente: (Viloria, 2020).

2.2.4.4. Plagas y enfermedades que atacan al Trébol Blanco

Sufre ataques principalmente de dos hongos, Sclerotinia y Rhizoctonia, que atacan la corona de la raíz y la base del tallo, ocasionando amarilleamiento y después la muerte de la planta.

2.2.4.5. Usos del Trébol Blanco en animales en pastoreo

Esta especie gracias a su hábito estolonífero presenta una excelente adaptación a pastoreo, por lo que es utilizada principalmente en Pastoreo Rotacional en asocio con Gramíneas como el pasto Ray-gras. El porcentaje de los tréboles presentes en los potreros van aumentando lenta pero progresivamente a medida que avanzan los pastoreos. Dicho incremento se da en mayor proporción en la época seca ya que existe menor competencia con las gramíneas. También se puede conservar en forma de heno y ensilaje para ser suministrado como fuente de alimento en la época crítica (Viloria, 2020).

2.2.4.6. Calidad Nutricional del Trébol Blanco

Es una leguminosa que fija nitrógeno al suelo esta aporta con un excelente valor nutricional (36 % de FDN, 23 % Proteína, 3.0 Mcal EM) al combinarlo con las gramíneas u otras especies forrajeras. La selección correcta de la variedad de trébol, permitirá una asociación que este equilibrada y un aporte en calidad y cantidad de forraje importante.

2.2.4.7. Potencial de producción del Trébol Blanco

La producción del forraje de esta leguminosa puede variar, se pueden obtener cosechas entre 8 – 10 toneladas de forraje verde por hectárea. Hay que tener claro que cuando se hace asocio con gramíneas el trébol no debe superar el 30 % y tener precauciones cuando se hace pastoreo en potreros que presentan un porcentaje superior ya que podría generar intoxicación a los animales debido a su contenido de nitratos. Animales que consumen esta leguminosa pueden alcanzar producciones de leche diarias entre 14 – 16 litros (Viloria, 2020).

2.2.4.8. Establecimiento del Trébol Blanco

Se puede establecer utilizando semilla asexual (estolones) y semilla sexual. La siembra con semilla sexual se puede realizar al voleo y se puede hacer en asocio con semillas de gramíneas. Para clima frío la cantidad de semilla de trébol no debe ser superior a los 2 kilos por hectárea debido a que presenta un crecimiento espontáneo.

Su semilla es redondeada con una serie de protuberancias que coinciden con la posición que tendrá la futura radícula. Además, presenta también una cubierta seminal que forma una gruesa capa suberizada alrededor de la semilla (Viloria, 2020).

2.2.5. Fertilizantes

Es cualquier tipo de sustancia orgánica o inorgánica que contiene nutrientes en formas asimilables por las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo, mejorar la calidad del sustrato a nivel nutricional, estimular el crecimiento vegetativo de las plantas (Bembibre, 2010).

2.2.5.1. Fertilizantes químicos

Es un producto que contiene, por los menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo de vida. La característica más importante de cualquier fertilizante es que debe tener una solubilidad mínima en agua, para que, de este modo pueda disolverse en el agua de riego, ya que la mayoría de los nutrientes entran en forma pasiva en la planta, a través del flujo del agua (Ruiz, 2014).

2.2.5.2. Fertilizantes biológicos

Se denomina fertilizante biológico a aquellos productos formulados con organismos vivos que se utilizan para favorecer la nutrición de las plantas y que son de fácil manejo en condiciones industriales (medios de cultivo baratos, crecimiento rápido). Dentro de los fertilizantes biológicos se diferencian aquellos producidos con microorganismos que fijan N₂ y los conocidos como PGPR (promotores del crecimiento) que favorecen la nutrición vegetal por otras vías, por ejemplo. solubilización y traslado de P, producción de hormonas de enraizamiento para mayor absorción de nutrientes, control de patógenos (Roca R., 2014).

2.2.5.3. Fertilizantes edáficos

Se denomina fertilizante edáfico a aquellos productos que son aplicados al suelo. La influencia de factores los cuales son con la cantidad de materia orgánica, la acidez del suelo expresada en el pH, La CIC o Capacidad de Intercambio catiónico que es la capacidad de proporcionar nutrientes a través de la solución del suelo y la humedad del mismo (Thedal, 2015).

2.2.5.4 Fertilizante orgánico mineral

Son combinación de materiales orgánicos y minerales, es decir, contienen materia orgánica y nutrientes minerales en el mismo producto (Pérez, 2019).

2.2.6. Fertilizante Pasto leche

Datos del producto

Nombre comercial: Pasto Leche

Fórmula: N+P+K+Ca+Mg+S+Si+B+Zn+Cu+Mn+Fe+Núcleos

Tabla 3. Carga mineral Pasto Leche

Carga mineral	
Nutriente	Concentración
Nitrógeno Total (N):	9%
Fosforo:	8%
Potasio:	1,3 %
Calcio:	17%
Magnesio:	1 %
Azufre:	4%
Silicio:	2%
Sodio:	0,2%
Boro:	0,3%
Zinc:	0,2%
Manganeso:	0,01%
Hierro:	0,02 %
Cobre:	0,01%
Molibdeno:	0,001%
Carbono orgánico:	17,38%
Materia orgánica:	29,90%
relación C/N 2:	2

Fuente: (La Colina, 2019)

Propiedades físico – químicas

Granulometría: < 4mm

Estado físico: Gránulos

redondos

Color: Multicolor

pH: 8- 10

2.2.6.1. Descripción

Fertilizante orgánico-mineral con 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. Fortalece y estimula el crecimiento, confiriendo más resistencia frente a plagas y enfermedades, malezas, sequías y heladas (La Colina, 2019).

2.2.6.2. 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, 2019)

2.2.6.3. Beneficios

- Mejora la salud del animal (Fiebre de Leche, Retención Placentaria y Panadizo).
- Forrajes sanos, mínimo 4 - 5 cortes por aplicación del combo nutritivo con 40 a 45 días de rotación.
- Incrementa la producción de la leche.
- Mejora la calidad de la leche (menos acidez, más proteína, más grasa).
- Estabiliza el pH en niveles óptimos para mejorar la disponibilidad de nutrientes.
- Fuente diversa de macro y oligoelementos para producir pastos más nutritivos (más minerales para la vaca).
- Menos pérdida de nutrientes por lavado y evaporación.
- Nutre adecuadamente durante un período largo, adaptándose a las necesidades del pasto.
- Reducción en los costos de mano de obra y fertilizante químico.
- Recupera y mantiene la fertilidad biológica en el suelo.
- Mejores resultados ambientales.
- Proporciona un atractivo e intenso color a las hojas.

Tabla 4. Dosificación

Fertilizante	Dinámica de corte (días)	Frecuencia de aplicación	Dosis (sacos de 50kg ha⁻¹)
Pasto leche	40-45	Cada 4-5 cortes	7-8

Fuente: (La Colina, 2019)

2.2.7. Fertilizante Pasto Altura

Datos del producto

Nombre Comercial: Pasto Altura

Fórmula: N+P+K+Ca+Mg+S +Si+B+Zn+Mn

Tabla 5. Fertilizantes pasto altura Carga mineral

Nutriente	Concentración
Nitrógeno Total (N):	21%
Fosforo:	18%
Potasio:	6 %
Calcio:	2%
Magnesio:	1 %
Azufre:	1%
Silicio:	1%
Boro:	1%
Zinc:	0,01%
Manganeso:	0,01%

Fuente: (La Colina, 2019)

Propiedades físico – químicas

Granulometría: 2- 4 mm

Estado físico: Gránulos

redondos

Color: blanco

Estado físico: Polvo

Color: Café

pH: 6,47

Densidad Aparente a 20° C: 1.001 g/ml

Conductividad Eléctrica: 92400,00 µS/cm

Solubilidad en Agua a 20°C: Insoluble al 0,01%

2.2.7.1. Descripción

Fertilizante edáfico que presenta una fórmula balanceada que influye eficazmente sobre el crecimiento de los pastos al aumentar el número de hojas por planta y con ello el área foliar para lograr niveles elevados y estables de productividad en la ganadería (La Colina, 2019).

2.2.7.2. Mecanismo de acción

Pasto Altura 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 (La Colina, 2019).

2.2.7.3. Beneficios

- Aumenta el número de hojas por planta y con ello el área foliar.
- Mayor resistencia a enfermedades, insectos y hongos.
- Repone las pérdidas de nutrientes ocasionados por lixiviación, filtración y volatilización.
- Estimula el desarrollo de las raíces.
- Incrementa la disponibilidad forrajera dando más cortes por año.
- Ofrece mayor resistencia del suelo al pisoteo por parte del animal.
- Mejora la palatabilidad del forraje.
- Reduce el suplemento alimenticio (balanceado), reduciendo costos de producción.
- Más minerales para la vaca (pastos más nutritivos).

Tabla 6. Dosificación

Fertilización	Época de aplicación	Dosis (dosis de 50kg ha⁻¹)
Pasto altura	Cada pastoreo o corte	2- 4

Fuente: (La Colina, 2019)

2.2.8. Fertilizante

Urealina

Datos del producto

Nombre comercial: Urealina

Fórmula: (N₂) 2CO + S

Tabla 7. Fertilizantes Urealina Carga mineral

Nutriente	Concentración
Nitrógeno Total (N):	37%
Calcio:	9%
Azufre:	5%
Silicio:	1.2%
Hierro:	0.01 %
Magnesio:	0,01 %

Fuente: (La Colina, 2019)

Propiedades físico – químicas

Granulometría: 1-3 – 2-4 mm

Estado físico: Gránulos

redondos **Color:** blanco

pH: 7,06

Densidad Aparente a 20° C: 0,790 g/ml

Conductividad Eléctrica: 2370,00

µS/cm **Solubilidad en Agua a 20° C:**

Insoluble al0,01%

2.2.8.1. Descripción

Es un fertilizante que provee altas cantidades de Nitrógeno a la planta, para incrementar la formación de raíces, hojas, flores y frutos; Azufre para evitar el ataque de insectos y la acción dañina de los hongos en los cultivos; y Microelementos para asegurar un incremento en la producción del cultivo (La Colina, 2019).

2.2.8.2. Mecanismo de acción

Urealina pasa por las siguientes reacciones cuando se aplica al suelo: En un principio se observa un comportamiento básico debido a que la amida pasa a carbonato amónico. $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ Luego la forma amoniacal pasa a forma nítrica (liberando H^+ al medio), que es la forma en que la mayoría de las plantas toman el Nitrógeno del suelo. Urealina permite que la producción total de la cosecha sea mayor y reduce notablemente la cantidad de plantaciones perdidas por diversos motivos, pues presenta un recubrimiento que encapsula el Nitrógeno de la Urea y lo libera gradualmente hacia la zona radicular de las plantas, reduciendo pérdidas por volatilización y lixiviación a los que está expuesto este mineral (La Colina, 2019).

2.2.8.3. Beneficios

- Mejora la fotosíntesis.
- Evita el ataque de hongos e insectos.
- Reduce la emisión de gases de efecto invernadero (N_2O) en agricultura, originados por la volatilización de la Urea.
- Incrementa la tolerancia a la sequía y al frío, permitiendo que las plantaciones se vuelvan más fuertes.
- Reduce la acidez, los iones Ca^{+2} sustituyen a los iones H^+ en el complejo de cambio.
- Ayuda a sintetizar las proteínas para lograr un correcto desarrollo de enzimas, vitaminas y otros nutrientes.
- Actúa como protector frente a la intoxicación por Aluminio y Hierro.

Tabla 8. Dosificación

Cultivos	Dosis (sacos 50 kg ha^{-1})	Modo de aplicación
Pasturas	2-6	Al voleo en siembra o después de cada corte.
Otros cultivos	3-6	Al voleo en siembra o trasplante.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

3.1.1.1. Enfoque cuantitativo

El enfoque de esta investigación es cuantitativo, debido a que se valió de la recolección de datos numéricos con los que se realizaron análisis estadísticos para aceptar o refutar la hipótesis planteada.

3.1.2. Tipo de Investigación

El Tipo de investigación fue experimental ya que se evaluaron los resultados de la aplicación de tres fertilizantes para la producción de biomasa en una mezcla forrajera, tras haber realizado un ensayo de campo con un diseño experimental de bloques completos al azar.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

Hipótesis alternativa (H_1)

¿La aplicación de fertilizantes orgánico-minerales influye en la producción de biomasa de la mezcla forrajera?

Hipótesis nula (H_0)

¿La aplicación de fertilizantes orgánico-minerales no influye en la producción de biomasa de la mezcla forrajera?

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

HIPÓTESIS		VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTO
La aplicación de fertilizantes influye en la producción de biomasa de la mezcla forrajera.	VD	Altura del pasto, producción de materia verde, producción de materia seca	La altura del pasto se midió cada 21 días con los siguientes parámetros Alto, Medio, Bajo en cuanto la materia verde y seca se la midió en disposición de kg/ha.	Altura de planta	Se midió la altura de planta cada 21,42,63 y 84 dds, hasta que estuvo listo para el corte.	Observation	Plato medidor de Forrajes.
				Producción de materia verde	Producción de forraje en g/0,25m2 en cada corte.	Observación	Cuadrante
				Porcentaje de materia seca	Producción de materia seca en g/0,25m2 en cada corte.	Observación	Ficha técnica
				Análisis de costos	Se estableció un costo por cada kg de MS para cada tratamiento.	Observación	Ficha de Observación
	V.I	Fertilizantes de origen orgánico mineral.	La fertilización edáfica, es una técnica de aplicar un fertilizante directamente a las raíces. Que aporta macro-micronutrientes para el desarrollo del cultivo.	Mezcla forrajera Rye-grass perenne y Trébol blanco y llantén. tradicional (testigo) fertilizantes Pasto Leche, Pasto Altura y Urealina.	Fue aplicado con diferentes dosis de acuerdo con los cálculos realizados con respecto al análisis de suelo.	Aplicación de fertilizantes	Cinta métrica Ficha técnica

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Área de estudio

La investigación se realizó en la Finca San Vicente de la parroquia El Carmelo, provincia del Carchi-Ecuador, en el punto geográfico comprendido entre los 0° 38' 53" latitud norte y 77° 35' 53" longitud occidental, a una altitud de 2.856 msnm (Benavides & Gómez, 2002).



Figura 1. Ubicación parroquial

3.4.2. Fase de campo

Se estableció el lugar a implantar la investigación con un área de 1600 m², a partir de una toma de muestras del suelo para realizar un análisis, luego se aplicó glifosato con un corrector de pH a los 28 días, realizando el método de labranza cero, posteriormente se realizó la siembra de la mezcla forrajera al voleo, después se introduce a las vacas para el pisoteo y así se compacte para que las semillas germinen después de 15 días, se fertilizó de acuerdo a las recomendaciones mencionadas en las casas comerciales de los fertilizantes.

El diseño experimental de bloques completamente al azar se distribuyó en 32 unidades experimentales, 2 días después se procedió al respectivo trazado con piola y colocar los letreros de identificación tanto de tratamientos, repeticiones en las unidades experimentales.

Luego de dos meses de haber implantado la investigación teniendo las parcelas de Rye Grass, Llantén y trébol blanco 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 al análisis de suelo y sus respectivos cálculos se procedió a fertilizar al día siguiente después del corte con tres abonos

edáficos que constan de 8 tratamientos con 4 repeticiones; T1= Pasto Leche al 100 % en dosis de 1,75 kg, T2= Pasto Altura al 100 % en dosis de 0,75 kg, T3 = Urealina al 100 % en dosis de 1kg, T4 = Pasto Leche + Pasto Altura al 50 % - 50 % en dosis de 0,88 + 0,38 esto dando igual 1,26 kg, T5 = Pasto Altura + Urealina al 50 % - 50 % en dosis de 0,38 + 0,50 esto dando igual a 0,88, T6 = Urealina + Pasto Leche al 50 % - 50 % en dosis de 0,50 + 0,88 esto dando igual a 1,38, T7 = Pasto Leche + Pasto Altura + Urealina al 33 % - 33% - 33 % en dosis de 0,58 + 0,25 + 0,33 esto dando igual a 1,16 y T8 = Testigo sin fertilización edáfica en 50 m² Respectivamente.

3.4.3. Toma de datos

3.4.3.1 Altura de planta

La altura de planta se realizó a partir de los: 21,42,63 y 84 días después de la siembra, en cada intervalo se realizó un corte de igualación y la aplicación de cada uno de los tratamientos con la identificación de 3 plantas teniendo en cuenta las dimensiones de alto, medió y bajo que fue 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. Método del cuadrante

Para determinar la biomasa (capacidad receptiva) de potreros se aplicó el método del cuadrante: utilizando un cuadrante de 0,25 m² x 0,25 m² de lado, se arrojó el cuadrante de 0,25 m² x 0,25 m² tomando así de 3 a 5 muestras de forraje de cada parcela. Luego realizado el corte dentro del área establecida se pesó y calculó el rendimiento promedio por metro cuadrado y por hectárea. Formula: peso promedio kg m² x 10,000 m² = producción de hectárea. Se colocó el material vegetal de cada muestra en una funda plástica registrando el peso, sumatoria de todas las muestras siendo estas divididas con el mismo número de muestras, obteniendo así los resultados multiplicando por 10,000 siendo esta la producción de biomasa por hectárea (Cabrera, citado por Sánchez, 2013).

3.4.3.3 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 mediante un muestreo sistemático en zigzag y con la ayuda de un cuadrante de 0,50 m², luego se procedió a medir la producción de biomasa en cada parcela para lo cual se tomaron 3 submuestras realizando el corte del pasto dentro del cuadrante a una altura de 5 cm del suelo, obteniendo el peso de biomasa fresca como el total por tratamiento proyectado, a una hectárea aplicando la siguiente fórmula (Naranjo, 2017).

Parámetros para obtener la materia verde

$PMV (t ha^{-1}) = (PMV (Kg m^2)) \times 10,000$ Donde: PMV ($t ha^{-1}$): Peso de materia verde en toneladas por hectárea PMV ($Kg m^2$): Peso de materia verde en kilogramos por metro cuadrado.

3.4.3.4. Porcentaje de materia seca.

Se tomó todo el valor obtenido de materia verde en el cuadrante de $0,25 m^2$ por medio de un microondas, se esperó hasta que el pasto se deshidrate por completo, una vez obtenida la materia seca se pesó en una balanza en gramos para posteriormente determinar la cantidad a kilogramos por hectárea. (Naranjo, 2017).

3.4.3.4.1. Parámetros para obtener la materia seca (%) de un forraje

Ejemplo: Peso de forraje verde (PV) ej.= 100 g Peso de forraje seco (PS) ej.=20 g (Luego de secado con microondas) Operación = $(PS/PV) \times 100 \rightarrow 20 g / 100 g \times 100 = 20 \%$ MS, por ende 80 % de agua en el forraje. Continuando con el ejemplo anterior, si tengo 250 gramos de peso fresco en el cuadro de 50×50 cm, realizo la materia seca (%) y me da como resultado por ejemplo 20 % de MS, entonces realizo la siguiente operación para obtener la producción por hectárea. $[Gramos \text{ peso fresco} \times (Materia \text{ seca}/100) \times \text{Factor Corrección (40)}]$ $250 \times (20/100=0.2) \times 40 \times 250 \times 0.2 \times 40 = 2000 \text{ kg MS } ha^{-1}$. El Factor correctivo de 40, es sencillo, el cuadro de $50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ totaliza $0.25 m^2$, o sea que 4 veces este cuadro o área totaliza un metro m^2 ($1 m^2$), 10,000 veces más totalizan $10,000 m^2$, o sea 1 hectárea, pero se divide entre 1000, para llevar estos gramos a kg. Realizando: $10,000 m^2(1 \text{ hectárea}) / 0.25 m^2 (\text{cuadro}) / 1000 (\text{paso los gramos a kg}) = "40"$.

3.4.3. 5. Evaluación Económica

El cálculo del análisis económico se determinó mediante Beneficio/Costo a través de la siguiente expresión: $\text{Beneficio/Costo} = \text{Ingresos totales } (\$) / \text{Egresos totales } (\$)$.

3.4.4. Tratamientos y diseño experimental

El diseño se realizó en bloques al azar (DBCA) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones cada uno, utilizando un total de 32 unidades experimentales con una superficie de $10 m^2$ de largo x $5 m^2$ de ancho, dando $50 m^2$ total en parcelas divididas de tal forma que el área.

A utilizarse fue de 1600 m² (ver tabla 10), finalizando con cuatro cortes para contenido de materia verde, materia seca y altura de plantas.

3.4.4.1. Descripción de las características del diseño experimental.

Tabla 9. Descripción de las características del diseño experimental

Diseño de bloques completo al azar	Dimensiones
Número de tratamientos	8
Número de repeticiones	4
Número de unidades experimentales	32
Área total del experimento	1600 m ² (80 m ² x 20 m ²)
Área neta experimental	50 m ² (10 m ² x 5m ²)
Siembra	Voleo

Fuente: Autor

Fertilizantes

- **F1:** Pasto leche
- **F2:** Pasto altura
- **F3:** Urealina

Tabla 10. Tratamientos, código y dosis a emplear

Código	Descripción	Dosis
T1	Pasto Leche al 100 %	1,75 kg en 50 m ²
T2	Pasto Altura 100%	0,75 kg en 50 m ²
T3	Urealina 100%	1kg en 50 m ²
T4	Pasto Leche50%+Pasto Altura 50 %	0,88 +0,38 equivalente a 1,26 kg en 50 m ²
T5	Pasto Altura 50 % + Urealina 50 %	0,38 + 0,50 equivalente a 0,88 kg en 50 m ²
T6	Urealina 50 % + Pasto Leche 50 %	0,50 +0,88 equivalente a 1,38kg en 50 m ²
T7	P. Leche 33 % + P. Altura 33 % Urealina 33 %	0,58 + 0,25 + 0,33 equivalente a 1,16 kg en 50 m ²
T8	Testigo	Sin fertilizante

Fuente: Autor

Tabla 11. Esquema de análisis de varianza

Fuentes de Variación	Grados de Libertad
Trat	7
Bloq	3 repeticiones
EE	7x3 =21
Total	31

Fuente: Autor

Tabla 12. Cantidades de semillas recomendadas por tipo de especie

Especie	Cantidad recomendada kg ha ⁻¹	Cantidad por parcela (gr)
Ray Grass inglés	30	150
Trébol blanco	6	30
Llanten forrajero	3	15

Fuente : Autor

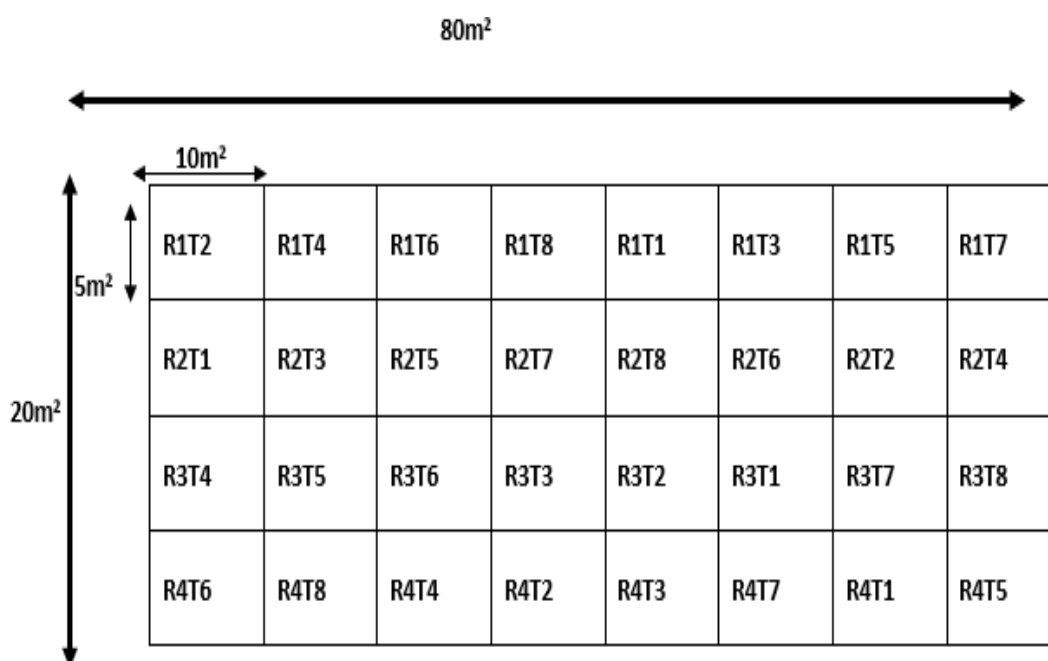
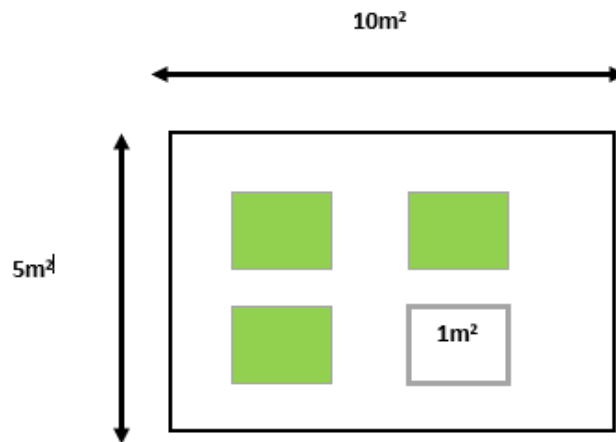


Figura 2. Diseño Experimental implementado en campo



3.4.5. Análisis de datos

3.4.5.1. Análisis Estadístico

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, para realizar análisis de varianzas en bloques. Para las comparaciones de los tratamientos, se utilizaron comparaciones múltiples mediante pruebas de Tukey con un grado de probabilidad del 0,05 % de significancia.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Desarrollo de la planta

4.1.1.1. Altura de la planta de mezcla forrajera

En el análisis de la varianza para la altura de planta en la mezcla forrajera a los 21 y 42 días después de corte, en la tabla 13 no se observa diferencias estadísticas al 5 % entre los tratamientos y repeticiones, mientras que a los cortes de 63 y 84 días después del corte se muestran diferencias significativas entre tratamientos, el coeficiente de variación a los 21 días después del corte es de 13,98 % con una media de 21,12 cm de altura, a los 42 días después del corte el coeficiente de variación es de 12,10 % con una media de 25,77 cm de altura por planta, a los 63 días después del corte el coeficiente de variación es de 11,94 % con una media de 27,57 y a los 84 días después del corte coeficiente de variación es de 7,83 % con su respectiva media de 25,01 cm por planta en el experimento.

Tabla 13. Análisis de Varianza respecto a variable altura (cm) de planta a los 21,42,63 y 84 días después del corte.

		21 días después del corte	42 días después del corte	63 días después del corte	82 días después del corte
F. V	G. L	p-valor	p-valor	p-valor	p-valor
Modelo	10	0,8374 ns	0,0997 ns	0,0011 *	0,0010 *
Tratamiento	7	0,7213 ns	0,0823 ns	0,0002 *	0,0002 *
Repetición	3	0,7977 ns	0,2761 ns	0,9642 ns	0,8825 ns
Error	21				
Total	31				
Media		21,12 cm	25,77 cm	27,57 cm	25,01 cm
C.V		13,98 %	12,10 %	11,94 %	7,83 %

Nota: ns= No significativo; * = Significativo; ** = Altamente significativo

Al no encontrar diferencias significativas para altura de planta en la mezcla forrajera en el análisis de varianza, la prueba de Tukey al 5%. En la tabla 14 arrojo un único grupo a los 21 y 42 días después del corte con medias de crecimiento muy similares.

En cambio, al realizar la medición de altura de la planta en la mezcla forrajera a los 63 días después del corte la prueba de Tukey estableció diferencias significativas entre tratamientos donde se observa que todos los tratamientos son mejores que el testigo.

En cambio, a los 84 días después del corte con la prueba de Tukey al 5 % los resultados que muestran menor altura son el T2 y T8, estando los otros en igual rango.

Tabla 14. Prueba de medias de Tukey al 5% respecto a variable altura (cm) de planta a los 21,42,63 y 84 días después del corte.

Tratamientos	21 días después del corte	42 días después del corte	63 días después del corte	84 días después del corte
	Media (cm)	Media (cm)	Media (cm)	Media (cm)
T1 Pasto Leche al 100 %	20.17 A	25.67 A	28.00 A	25.08 A
T2 Pasto Altura 100%	20.84 A	23.92 A	26.34 A	23.92 B
T3 Urealina 100%	22.50 A	26.25 A	27.92 A	25.92 A
T4 Pasto Leche50%+Pasto Altura 50 %	20.00 A	24.83 A	28.00 A	24.58 A
T5 Pasto Altura 50 % + Urealina 50 %	22.75 A	28.75 A	33.92 A	28.50 A
T6 Urealina 50 % + Pasto Leche 50 %	22.00 A	27.75 A	29.84 A	26.75 A
T7 P. Leche 33 % + P. Altura 33 % + Urealina 33 %	21.00 A	27.33 A	28.17 A	25.67 A
T8 Testigo	19.67 A	21.67 A	18.42 B	19.67 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.1.1.2. Materia Verde

En el análisis de la varianza para la variable de materia verde a los 21 y 42 días después del corte en la tabla 15 no se observa diferencias estadísticas entre los tratamientos y repeticiones, en cambio a los 63 y 84 días después del corte se muestran diferencias significativas entre tratamientos, pero no en las repeticiones, el coeficiente de variación a los 21 días después del corte es de 13,17 % con una media de 7545,00 kg ha⁻¹ de MV, a los 42 días después del corte el coeficiente de variación es de 12,10 % con una media de 12727,50 kg ha⁻¹ de MV, a los 63 días después del corte el coeficiente de variación es de 11,94 % con una media de 12627,50 kg ha⁻¹ de MV y a los 84 días después del corte el coeficiente de variación es de 7,83% con una media de 10916,25 kg ha⁻¹ de MV en el experimento.

Tabla 15. Análisis de Varianza respecto a materia verde (kg ha⁻¹) para la producción de forraje a los 21,42,63 y 84 días después del corte.

		21 días después del corte	42 días después del corte	63 días después del corte	84 días después del corte
F. V	G. L	p-valor	p-valor	p-valor	p-valor
Modelo	10	0,8132 ns	0,0997 ns	0,0011 *	0,0010 *
Tratamiento	7	0,6502 ns	0,08223 ns	0,0002 *	0,0002 *
Repetición	3	0,8749 ns	0,2761 ns	0,9642 ns	0,8825 ns
Error	21				
Total	31				
Media		7545,00 kg ha ⁻¹	12727,50 kg ha ⁻¹	12627,50 kg ha ⁻¹	10916,25 kg ha ⁻¹
C.V		13,17 %	12,10 %	11,94 %	7,83 %

Nota : ns= No significativo; * = Significativo; ** = Altamente significativo

En el análisis de Tukey al 5% para el corte a los 21 y 42 días los tratamientos se encuentran en un mismo rango de significancia, denotando que no hay diferencias significativas entre ellos, a los 63 días después del corte se observa dos rangos de significancia, donde los tratamientos excepto el testigo se encuentra en el mismo rango, mientras que a los 84 días si se observan diferencias significativas donde el T5 es el mejor tratamiento.

Tabla 16. Prueba de medias de Tukey al 5% con respecto a variable materia verde (kg ha⁻¹) para la producción de forraje a los 21,42,63 y 84 días después del corte

Tratamientos	21 días después del corte	42 días después del corte	63 días después del corte	84 días después del corte
	Media (kg ha ⁻¹)	Media (kg ha ⁻¹)	Media (kg ha ⁻¹)	Media (kg ha ⁻¹)
T1 Pasto Leche al 100 %	8320.00 A	11300.00 B C	12230.00 A	10700.00 B
T2 Pasto Altura 100%	7660.00 A	12970.00 A B	14410.00 A	11210.00 A B
T3 Urealina 100%	7240.00 A	11910.00 B	11580.00 A	10240.00 B
T4 Pasto Leche50%+Pasto Altura 50 %	7200.00 A	12950.00 A B	13260.00 A	11130.00 A B
T5 Pasto Altura 50 % + Urealina 50 %	7370.00 A	17870.00 A	15620.00 A	13630.00 A
T6 Urealina 50 % + Pasto Leche 50 %	7900.00 A	13840.00 A B	13850.00 A	11870.00 A B
T7 P. Leche 33 % + P. Altura 33 % Urealina 33 %	7480.00 A	14270.00 A B	14390.00 A	12040.00 A B
T8 Testigo	7190.00 A	6710.00 C	5680.00 B	6510.00 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.1.1.3. Materia Seca

En el análisis de la varianza para la variable de materia seca a los 21 días después del corte en la tabla 17 no se observa diferencias estadísticas al 5 % entre los tratamientos y repeticiones, en cambio a los 42 , 63 y 84 días después de siembra se muestran diferencias significativas entre tratamientos, pero no en las repeticiones, el coeficiente de variación a los 21 días después del corte es de 12,85 % con una media de 1969,25 kg ha⁻¹ de MV, a los 42 días después del corte el coeficiente de variación es de 16,83 % con una media de 3321,88 kg ha⁻¹ de MV, el coeficiente de variación a los 63 días después del corte es de 17,99 % con una media de 3295,78 kg ha⁻¹ de MV, el coeficiente de variación a los 84 días después del corte es de 9,75 % con una media de 2849,14 kg ha⁻¹ de MV en el experimento.

Tabla 17. Análisis de Varianza respecto a materia seca (kg ha⁻¹) para la producción de forraje a los 21,42,63 y 84 días después del corte.

		21 días después del corte	42 días después del corte	63 días después del corte	84 días después del corte
F. V	G. L	p-valor	p-valor	p-valor	p-valor
Modelo	10	0,8351 ns	0,0003 *	0,0007 *	0,0001 *
Tratamiento	7	0,6902 ns	0,0001 *	0,0002 *	0,0001 *
Repetición	3	0,8567 ns	0,8656 ns	0,8576 ns	0,8848 ns
Error	21				
Total	31				
Media		1969,25 kg ha ⁻¹	3321,88 kg ha ⁻¹	3295,78 kg ha ⁻¹	2849,14 kg ha ⁻¹
C.V		12,85 %	16,83 %	17,99 %	9,75 %

Nota: ns= No significativo; * = Significativo; ** = Altamente significativo

Al no encontrar diferencias significativas para la producción de materia verde en kg ha el análisis de la varianza de la prueba de Tukey al 5% en la tabla 18 se establece que si existe diferencias estadísticamente significativas y los resultados se encuentra en rangos distintos representados con la letra A, AB, B, BC y C difieren, por lo tanto, todos los tratamientos incluido el testigo.

En el análisis de Tukey al 5% para el corte a los 21 y 42 días los tratamientos se encuentran en un mismo rango de significancia, denotando que no hay diferencias significativas entre ellos, a los 63 días después del corte se observa dos rangos de significancia, donde los tratamientos excepto el testigo se encuentra en el mismo rango, mientras que a los 84 días si se observan diferencias significativas donde el T5 es el mejor tratamiento.

Tabla 18. Prueba de medias de Tukey al 5% con respecto a variable materia seca (kg ha^{-1}) para la producción de forraje a los 21,42,63 y 84 días después del corte.

Tratamientos	21 días	42 días	63 días	84 días
	después del corte	después del corte	después del corte	después del corte
	Media (kg ha^{-1})	Media (kg ha^{-1})	Media (kg ha^{-1})	Media (kg ha^{-1})
T1 Pasto Leche al 100 %	2171.52 A	2949.30 B	3192.03 A	2792.7 B
T2 Pasto Altura 100%	1999.26 A	3385.17 A B	3761.01 A	2925.81 A B
T3 Urealina 100%	1889.64 A	3108.51 B	3022.38 A	2672.64 B
T4 Pasto Leche50%+Pasto Altura 50 %	1879.20 A	3379.95 A B	3460.86 A	2904.93 A B
T5 Pasto Altura 50 % + Urealina 50 %	1923.57 A	4664.07 A	4076.82 A	3557.43 A
T6 Urealina 50 % + Pasto Leche 50 %	2061.90 A	3612.24 A B	3614.85 A	3098.07 A B
T7 P. Leche 33 % + P. Altura 33 % Urealina 33 %	1952.28 A	3724.47 A B	3755.79 A	3142.44 A B
T8 Testigo	1876.59 A	1751.31 C	1482.48 B	1699.11 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Elaborado por: Autor

4.1.1.4. Análisis de costos

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

Tabla 19. Análisis de costos de producción de MS*ha

Tratamientos	Costo total de Producción de mezcla forrajera (USD/ha)	Rendimiento estimado de MS al corte a partir de los 84 días (kg/ha)	Costo por cada kg de MS. (USD.)
T1 Pasto Leche 100 %	2116,17	2792,7	0,75
T2 Pasto Altura 100 %	2078,85	2925,81	0,71
T3 Urealina 100 %	1974,85	2672,64	0,73
T4 Pasto Leche 50 % + Pasto Altura 50 %	2015,85	2904,93	0,69
T5 Pasto Altura 50 % +Urealina 50 %	2092,85	3557,43	0,58
T6 Urealina 50% + Pasto Leche 50 %	2049,85	3098,07	0,66
T7 Pasto Leche 33 % + Pasto Altura 33 % + Urealina 33%	2049,85	3142,44	0,65
T8 Testigo	1854,85	1699,11	0,10

En la tabla 19 se puede observar que el tratamiento T8 es el que menor costo tiene por kg de materia seca por hectárea con 0,10 USD, pero su resultado está en relación a su producción en donde se observa que es el que menor produce, mientras que entre los tratamientos en los que se aplicó la fertilización orgánico – mineral el tratamiento que menor costo tiene por kg de materia seca por hectárea con 0,58 USD es el tratamiento T5.

4.1. DISCUSIÓN

En cuanto a los análisis estadísticos efectuados permitieron mencionar que el fertilizante mineral (Pasto Leche, Pasto Altura y Urealina) aplicado en diferentes dosis actuó de manera directa sobre el parámetro de altura en la mezcla forrajera, debido a que presentó semejanza en altura de planta, siendo mejor que el testigo, mostrando un beneficio en cantidad de hojas por planta. Comprobando similares resultados obtenidos por Ballesteros (2016) en el campo y los análisis estadísticos efectuados permitiendo mencionar que el fertilizante mineral (Fossil Shell agro) actuó directamente sobre la altura del pasto Tetralite (*Lolium hybridum*), ya que la mayor dosis D3 y la frecuencia más corta F1 de las aplicaciones permitió obtener mayor desarrollo vegetativo y por ende mayor altura de planta.

Además, la empresa La Colina (2019) menciona que dichos resultados se manifestaron en cierta medida debido a la composición química de los fertilizantes que presentó concentración de nutrientes incorporados en el cultivo, permitiendo así una adecuada nutrición para la planta, a diferencia del testigo en donde no se aplicó ningún tipo de fertilizante.

Mediante las observaciones de campo se dedujo que el fertilizante mineral (Pasto Altura y Urealina) aplicado en diferentes dosis en la mezcla forrajera, mostró en el parámetro de materia verde, a los 84 días después del corte si existe diferencias significativas con respecto al T5 es el mejor en producción de biomasa al contrario del testigo debido a que no se aplicó fertilización. Ballesteros (2016) en su investigación “Evaluación de la biomasa y contenido nutricional del pasto con la aplicación del fertilizante mineral (fossil shell agro)” preparado en solución de 0,20 g/l suministrado cada 10 días permitieron obtener un mejor rendimiento en materia verde al contrario del testigo, ya que el peso fue menor debido a que no se aplicó ningún tipo de dosis y frecuencias del producto.

En cuanto a la materia seca aplicado en diferentes dosis con dichos fertilizantes minerales (Pasto Altura y Urealina) en la mezcla forrajera, a los 84 días después del corte si existe diferencias significativas con respecto al T5 al ser mejor en producción a diferencia del testigo. Avilés (2018) en su investigación “Evaluación de dos tipos de fertilización sobre el rendimiento y calidad nutricional del pasto anual “encontró diferencias estadísticas significativas en la producción de forraje en materia seca siendo las medias que se obtuvieron en cuanto a la producción de forraje por efecto del fertilizante orgánico-mineral al segundo corte, presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,05$) donde la mejor respuesta se manifestó al utilizar 320 Kg ha^{-1} con $5,62 \text{ Tn ha}^{-1}$ corte, descendiendo a una media de $5,14 \text{ Tn ha}^{-1}$ corte con 400 Kg ha^{-1} y el tratamiento control presentó las respuestas menos eficientes ya que la media que se obtuvo fue de $2,96 \text{ Tn ha}^{-1}$ corte.

Según La Colina (2019) afirma que el fertilizante orgánico mineral aporta con 10 micro elementos esenciales para el desarrollo fisiológico de la planta al ser un fertilizante edáfico que presenta una fórmula balanceada que influye eficazmente sobre el crecimiento de los pastos al aumentar el número de hojas por planta y con ello el área foliar para lograr niveles elevados y estables de productividad en la ganadería. Esto se debe a las mayores cantidades de nitrógeno que proporcionan dichos fertilizantes.

Análisis de costos en materia seca los tratamientos T8 es el que menor costo tiene por kg de materia seca por hectárea con 0,10 USD, pero su resultado está en relación a su producción en donde se observa que es el que menor produce, mientras que entre los tratamientos en los que se aplicó la fertilización orgánico – mineral el tratamiento que menor costo tiene por kg de materia seca por hectárea con 0,58 USD es el tratamiento T5.

Colcha (2018) menciona en cuanto al análisis de costo que la ganancia al aplicar 500 kg ha^{-1} de fertilizante orgánico-mineral (Pasto Leche) en la mezcla forrajera, obtuvo una relación de beneficio costo de 1,86 USD, donde por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 86 centavos de dólar. De igual manera Avilés (2018) menciona que la fertilización edáfica orgánica- mineral aumenta la producción de forraje.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La altura de planta a los 21 y 42 días después del corte no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, mientras que a los 63 y 84 días después del corte todos los tratamientos que recibieron fertilización orgánica mineral fueron superiores al testigo.
- Para la variable materia verde y materia seca a los 84 días después del corte el tratamiento T5 (Pasto Altura 50 % + Urealina 50 %) es el que mejores resultados obtiene con 13630,00 kg ha⁻¹ de MV y 3557,43 kg ha⁻¹ de MS.
- En el análisis de costos para esta investigación señala que el tratamiento T5 (Pasto Altura 50 % + Urealina 50), es más viable económicamente al tener menor costo por kg de materia seca por hectárea con 0,58 USD.

5.2. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos se emiten las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda utilizar el T5 Pasto Altura 50 % + Urealina 50 %) al tener mayor producción tanto en materia verde y seca a los 84 días.
- Efectuar nuevas investigaciones aplicando solo productos edáficos en diferentes dosis para conocer cuál es el rango ideal que se necesita para mantener el cultivo tomando en cuenta el costo-beneficio.
- Incentivar a los agricultores a realizar trabajos similares en la presente investigación para incrementar sus rendimientos en alimentación permitiendo generar una mayor rentabilidad.
- El uso de fertilizantes de origen orgánico mineral se recomienda en casos de que el cultivo necesite mejorar o recuperarse de manera rápida para cubrir sus necesidades nutricionales tomando en cuenta el clima para su aplicación.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avalos, J. (26 de Febrero de 2020). *Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la calidad de proteína y cobertura de*. Obtenido de Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la calidad de proteína y cobertura de: <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/21398/1/T-UCE-0004-CAG-238.pdf>
- Avilés, V. (2018). *Evaluación de do tipos de fertilización sobre el rendimiento y calidad nutricional del pasto anual*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2021, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16325/1/UPS-CT0079>
- Ballesteros, M. (2016). *EVALUACIÓN DE LA BIOMASA Y CONTENIDO NUTRICIONAL DEL PASTO TETRALITE (Lolium hybridum) CON LA APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE MINERAL (Fossil shell agro)*. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6027/1/Tesis-58%20%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20187.pdf>
- Bembibre, C. (09 de 10 de 2010). *Definición ABC*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/fertilizantes.php>
- Hidalgo, J. (13 de 06 de 2016). *(Manual de Nutrición y Fertilización de Pastos...* Obtenido de (Manual de Nutrición y Fertilización de Pastos.: (Manual de Nutrición y Fertilización de Pastos.
- Cabezas, V. (2017). Utilización de un fertilizante orgánico-mineral (Pasto leche) en la producción de una mezcla forrajera de la Estación Experimental Tunshi. En V. Cabezas, Utilización de un fertilizante orgánico-mineral (Pasto leche) en la producción de una mezcla forrajera de la Estación Experimental Tunshi (pág. 3). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Ciat. (2015). *Manual pastos y forrajes*. Obtenido de : http://ciatlibrary.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/biblioteca/Manual_pastos_y_forrajes_CRS_USD

Colcha, M. (13 de Julio de 2018). *UTILIZACIÓN DE UN FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PRODUCCIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE LA PARROQUIA ILAPO*. Obtenido de UTILIZACIÓN DE UN FERTILIZANTE ORGÁNICO-MINERAL (PASTO LECHE) EN LA PRODUCCIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE LA PARROQUIA ILAPO: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10382/1/17T1560.pdf>

Cuasquer, M. (2016). *UTN*. Recuperado el 22 de Junio de 2021, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5819/1/03%20FOR%20239%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Domínguez, J. (12 de Abril de 2019). *Determinación del momento de aplicación de nitrato de amonio en una*. Obtenido de Determinación del momento de aplicación de nitrato de amonio en una: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18673/1/T-UCE-0004-CAG-091.pdf>

Ecuador, P. (07 de 2016). *Perfil Sectorial de Lácteos y Cárnicos*. Recuperado el 15 de Junio de 2021, de Perfil Sectorial de Lácteos y Cárnicos: [//www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/07/proec_psi2016_lacteos.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/07/proec_psi2016_lacteos.pdf)

Gélvez, L. (10 de 05 de 2019). *MUNDO PECUARIO*. Obtenido de MUNDO PECUARIO: https://mundo-pecuario.com/tema194/plagas_pastos/

Gutiérrez, F. (15 de 10 de 2018). *Pastos y forrajes del Ecuador*. Obtenido de Pastos y forrajes del Ecuador [file:///C:/Users/BENAVIDES/Downloads/Pastos%20y%20forrajes%20del%20Ecuador%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/BENAVIDES/Downloads/Pastos%20y%20forrajes%20del%20Ecuador%20(5).pdf)

Jiménez, C. (29 de Febrero de 2016). *el telegrafo.com.ec/noticias/regional/1/la-caida-de-los-precios-de-la-leche*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2021, del [telegrafo.com.ec/noticias/regional/1/la-caida-de-los-precios-de-la-leche](http://www.elfeografo.com.ec/noticias/regional/1/la-caida-de-los-precios-de-la-leche): <https://www.elfeografo.com.ec/>

La Colina, E. (30 de 08 de 2019). *La colina agrotecnología*. Obtenido de La colina agrotecnología:

file:///C:/Users/BENAVIDES/Downloads/UREALINA%20agri%20LC-FT477%20(3).pdf

León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (26 de octubre de 2018). *Pastos y forrajes del Ecuador*. Obtenido de Pastos y forrajes del Ecuador: file:///C:/Users/BENAVIDES/Downloads/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021%20(8).pdf

Magap. (2011). *Ministerio de agricultura ganadería y pesca*. Recuperado el 22 de Junio de 2021, de Ministerio de agricultura ganadería y pesca :<https://www.agricultura.gob.ec/magap-trabaja-en-mejoramiento-genetico-de-ganado/>

Magap. (2016). La política agropecuaria ecuatoriana. Quito- Ecuador. pp 97 -103. *FAO*, 97103.

Minagri. (2018). *Líneas de cultivos emergentes*. Recuperado el 01 de Julio de 2021, de Líneas de cultivos emergentes: <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivos-emergentes/LLANTEN.pdf>

Noren, A. (12 de 01 de 2020). *Los Pastos o Gramíneas*. Obtenido de Los Pastos o Gramíneas: <https://infopastosyforrajes.com/pastos-o-gramineas/>

Ochoa, C. (10 de 07 de 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*. Obtenido de 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: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11584/1/TESIS%20WILMER%20ALCIDES%20MAZA%20CHAMBA.pdf>

Oñate, R. (2017). *Ministerio de Agricultura y Ganadería (SUBSECRETARIA DE FOMENTO AGROPRODUCTIVO)*. Recuperado el 07 de noviembre de 2021, de Ministerio de Agricultura y Ganadería (SUBSECRETARIA DE FOMENTO AGROPRODUCTIVO)

::

Ostrooumov, M. (2015). Diversidad mineralógica y sus aplicaciones. En M. Ostrooumov, *Diversidad mineralógica y sus aplicaciones*. (págs. 24-25). Innovación.

- Peréz, F. (2019). *Plagron*. Obtenido de <https://aefa-agronutrientes.org/fertilizantes-organicos-organo-minerales-y-enmiendas-organicas>
- Porto, J. P., & Merino, M. (2019). *Definición de fertilizante* . Obtenido de <https://definicion.de/fertilizante/>)
- Ramos - Agüero, D., & Terry- Alfonso, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales. Scielo*, 35(4), 52-59. Recuperado el 17 de Junio de 2021
- Roca, R. (19 de 04 de 2014). *fertilizantes*. Obtenido defertilizantes <http://agro.unc.edu.ar/~microbiologia/wp-content/uploads/2014/04/unidad-9Fertilizantes-biologicos.pdf>
- Roca, A., & López, L. D. (2018). *Los forrajes verdes en la alimentación del ganadoPapel de las gramíneas y las leguminosas. Universidad de Santiago de Compostela*. Obtenido de Los forrajes verdes en la alimentación del ganadoPapel de las gramíneas y las leguminosas. Universidad de Santiago de Compostela.
- Ruiz, R. (2014). ECURED. *ECURED*, 3. Obtenido de ECURED: https://www.ecured.cu/Fertilizante_qu%C3%ADmico
- Salgado, M. (2006). *Alimentación: rol en la sostenibilidad del sistema de producción de ganadería bovina doble propósito*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612675002.pdf>
- Sánchez, D. (2013). *Análisis de la adaptabilidad y el rendimiento de tres variedades de pastos*. Obtenido de Análisis de la adaptabilidad y el rendimiento de tres variedades de pastos: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11643/1/Tesis%20Lista%20con%20preliminares.pdf>
- Steinfeld, H. (2009). *La larga sombra del ganado*. Recuperado el 15 de Junio de 2021, de Fao: <http://www.fao.org/3/a0701s/a0701s.pdf>
- The dal. (Agosto de 2015). *The dal Internacional SA de CV*. Recuperado el 09 de Agosto de 2021, de The dal Internacional SA de CV, <https://www.thedal.mx/>

Vargas, C. (2011). EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ENMIENDAS HÚMICAS EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE FORRAJE DEL LOLIUM PERENNE (RYE GRASS).

Viloria, F. M. (02 de octubre de 2020). *info pastos y forrajes*. Recuperado el 30 de Junio de 2021, de pastos de pastoreo de clima frio: <https://infopastosyforrajes.com/pasto-depastoreo-de-clima-frio/pasto-ray-grass-ingles-lolium-perenne/#Referencias>

Viloria, F. M. (10 de marzo de 2020). *info pastos y forrajes.com*. Recuperado el 01 de Julio de 2021, de Leguminosas de clima frio: <https://infopastosyforrajes.com/leguminosas-declima-frio/trebol-blanco-trifolium-repens/>

VII. ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO	
ACTA		
DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:		
NOMBRE Robles Bustos Gina Angela	CÉDULA DE IDENTIDAD	0401847355
NIVEL/PARALELO: 0	PERIODO ACADÉMICO	Nov 2021 - Marzo 2022
TEMA DEL TIC:	"Evaluación de la aplicación de tres fertilizantes sobre la producción de biomasa de una mezcla forrajera, en la finca San Vicente, parroquia el Carmelo-Carchi-Ecuador."	
Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:		
PRESIDENTE:	DR. BALAREZO URRESTA LUIS RODRIGO	
DOCENTE TUTOR:	MSC. BENAVIDES ROSALES HERNAN RIGOBERTO	
DOCENTE:	MSC. IBARRA ROSERO EDISON MARCELO	
<small>De acuerdo al artículo 32. Una vez entregados los documentos, y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto.</small>		
EDIFICIO DE AULAS	Bloque 4 AULA:	2
FECHA:	miércoles, 22 de diciembre de 2021	
HORA:	15H00	
Obteniendo las siguientes notas:		
1) Sustentación de la predefensa:	5,60	
2) Trabajo escrito	2,40	
Nota final de PRE DEFENSA	8,00	
Por lo tanto:	APRUEBA CON OBSERVACIONES	; debiendo acatar el siguiente artículo:
<small>Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.</small>		
Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el		
		
DR. BALAREZO URRESTA LUIS RODRIGO PRESIDENTE		
		
MSC. BENAVIDES ROSALES HERNAN RIGOBERTO DOCENTE TUTOR		
		
MSC. IBARRA ROSERO EDISON MARCELO DOCENTE		
Adj.: Observaciones y recomendaciones		

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE**

CENTER		ABSTRACT-EVALUATION SHEET		
NAME: Gina Angela Robles Bustos				
DATE: 15 de febrero de 2022				
TOPIC: “Evaluar la aplicación de tres fertilizantes para la producción de biomasa en una mezcla forrajera, en la finca San Vicente, parroquia el Carmelo Carchi – Ecuador”				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Gina Angela Robles Bustos

Fecha de recepción del abstract: 15 de febrero de 2022

Fecha de entrega del informe: 15 de febrero de 2022

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9 por lo cual se validó dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
**EDISON BOANERGES PENAFIEL
ARCOS**

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Costos de producción por hectárea

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha				
CULTIVO DE PASTO EN UNA MEZCLA FORRAJERA (RYE GRASS,TREBOL BLANCO,LLANTEN)				
Provincia: Carchi		Cantón : Tulcán		
Sistema:Semitecnificado		Fecha: 20 de Junio 2020		
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquímico	muestra	1	\$60,00	60
SUBTOTAL				60
PREPARACIÓN DE TERRENO				
labranza cero	Ha/Pisoteo (vacas)	7	\$10	70
SUBTOTAL				100
MANO DE OBRA				
Toma de muestras de suelo	Jornal	1	\$12	12
Siembra (voleo)	Jornal	6	\$12	72
Aplicación herbicida	jornal	2	\$12	24
Aplicaciones (fertilizantes)	Jornal	6	\$12	72
Trazado y colocación de letreros	Jornal	3	\$12	36
Cortes de Igualación	Jornal	7	\$12	84
Cosecha	Jornal	6	\$12	72
SUBTOTAL				372
SEMILLAS				
Rye Grass	Kg	30	\$4,00	120
Llantén	Kg	3	\$20,00	60
Trébol Blanco	Kg	6	\$12,00	72
SUBTOTAL				252
FERTILIZANTES EDAFICOS				
T1 Pasto Leche	3qq	175kg	\$35,00	105
T2 Pasto Altura	7qq	75kg	\$32,00	224
T3 Urealina	4qq	100kg	\$30,00	120
T4 Pasto Leche50 % + Pasto Altura 50 %	5qq	126kg	\$32,20	161
T5 Pasto Altura 50 % + Urealina 50 %	6qq	88kg	\$31,33	188
T6 Urealina 50 % + Pasto Leche 50 %	6qq	138kg	\$32,50	195
T7 Pasto Leche 33 % + Pasto Altura 33 % + Urealina 33 %	6qq	116kg	\$32,50	195
T8 Testigo	Sin fertilización			
SUBTOTAL				1188
FITOSANITARIOS				
Herbicida Glifosato	Litro	2	\$5,50	11
SUBTOTAL				11
MATERIALES				
Letreros	Unidad	126	\$2,5	315
Piolas	Cono	6	4	24

Peachimetro	Unidad	1	50	50
Estacas	Unidad	216	0,5	108
Calculadora	Unidad	1	3	3
Libreta de Campo	Unidad	1	1	1
Barreno	Unidad	1	50	50
Moto Guadaña	Unidad	1	\$150	15
Pancarta	Unidad	1	15	15
Cinta métrica	Unidad	1	10	10
Hoyadora	Unidad	1	20	20
Postes	Unidad	60	2,5	150
Alambre de púas	Unidad	2	57	114
Grapas	Unidad	5	2,4	12
Martillo	Unidad	1	8	8
Mano de obra	Unidad	4	13	52
Transporte	Carrera	1	7	7
Cuadrante	Unidad	2	2	4
Balanza	Unidad	1	40	40
SUBTOTAL				998
I.-SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				2981
2.COSTOS INDIRECTOS				
Administración/asistencia téc. (10%)				21935,00%
II SUB-COSTO TOTAL				
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				3200,35
Rendimiento de materia seca al corte				5076,82
Precio unitario (\$/MS en kg al corte)				0,8
Ingreso Bruto Total (\$)				4061,456
Utilidad Neta Total (\$)				1080,46
Relación: Beneficio/Costo(B/C)				0,36244750
Rentabilidad (%)				33,760557
Costo de producción por unidad (\$/kg)				0,6303847

Anexo 4. costos de producción por cada tratamiento

COSTOS DE PRODUCCIÓN T1 1ha Pasto leche 100%				
CULTIVO DE PASTO EN UNA MEZCLA FORRAJERA (RYE GRASS,TREBOL BLANCO,LLANTEN)				
Provincia: Carchi	Cantón : Tulcán			
Sistema: Semitecnificado	Fecha: 20 de Junio 2020			
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquimico	muestra	1	\$60,00	60
SUBTOTAL				60
PREPARACIÓN DE TERRENO				
labranza cero	Hra/Pisoteo (vacas)	7	\$10	70
SUBTOTAL				100
MANO DE OBRA				
Toma de muestras de suelo	Jornal	1	\$12	12
Siembra (voleo)	Jornal	6	\$12	72
Aplicación herbicida	jornal	2	\$12	24
Aplicaciones (fertilizantes)	Jornal	6	\$12	72
Trazado y colocación de letreros	Jornal	3	\$12	36
Cortes de Igualación	Jornal	7	\$12	84
Cosecha	Jornal	6	\$12	72
SUBTOTAL				372
SEMILLAS				
Rye Grass	Kg	30	\$4,00	120
Llantén	Kg	3	\$20,00	60
Trébol Blanco	Kg	6	\$12,00	72
SUBTOTAL				252
FERTILIZANTES EDAFICOS				
Pasto Leche 100%	3qq	175kg	\$35,00	105
SUBTOTAL				105
FITOSANITARIOS				
Herbicida Glifosato	Litro	2	\$5,50	11
SUBTOTAL				11
MATERIALES				
Letreros	Unidad	63	\$2,5	157,5
Piolas	Cono	6	4	24
Peachimetro	Unidad	1	50	50
Estacas	Unidad	216	0,5	108
Calculadora	Unidad	1	3	3
Libreta de Campo	Unidad	1	1	1
Barreno	Unidad	1	50	50
Moto Guadaña	Unidad	1	\$150	15

Pancarta	Unidad	1	15	15
Cinta métrica	Unidad	1	10	10
Hoyadora	Unidad	1	20	20
Postes	Unidad	60	2,5	150
Alambre de púas	Unidad	2	57	114
Grapas	Unidad	5	2,4	12
Martillo	Unidad	1	8	8
Mano de obra	Unidad	4	13	52
Transporte	Carrera	1	7	7
Cuadrante	Unidad	2	2	4
Balanza	Unidad	1	40	40
SUBTOTAL				840,5
I-SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				1740,5
2.COSTOS INDIRECTOS				
Administración/asistencia téc. (10%)				219,35
II SUB-COSTO TOTAL				819,67
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				2560,17
Rendimiento de materia seca al corte				4976,8
Precio unitario (\$/MS en kg al corte)				0,5
Ingreso Bruto Total (\$)				2488,4
Utilidad Neta Total (\$)				747,90
Relación: Beneficio/Costo(B/C)				0,429704108
Rentabilidad (%)				29,21290383
Costo de producción por unidad (\$/kg)				0,514420913

COSTOS DE PRODUCCIÓN T2 1ha Pasto Altura 100%				
CULTIVO DE PASTO EN UNA MEZCLA FORRAJERA (RYE GRASS,TREBOL BLANCO,LLANTEN)				
Provincia: Carchi		Cantón : Tulcán		
Sistema: Semitecnificado		Fecha: 20 de Junio 2020		
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquimico	muestra	1	\$60,00	60
SUBTOTAL				60
PREPARACIÓN DE TERRENO				
labranza cero	Hra/Pisoteo (vacas)	7	\$10	70
SUBTOTAL				100
MANO DE OBRA				
Toma de muestras de suelo	Jornal	1	\$12	12
Siembra (voleo)	Jornal	6	\$12	72
Aplicación herbicida	jornal	2	\$12	24
Aplicaciones (fertilizantes)	Jornal	6	\$12	72
Trazado y colocación de letreros	Jornal	3	\$12	36
Cortes de Igualación	Jornal	7	\$12	84
Cosecha	Jornal	6	\$12	72
SUBTOTAL				372
SEMILLAS				
Rye Grass	Kg	30	\$4,00	120
Llantén	Kg	3	\$20,00	60
Trébol Blanco	Kg	6	\$12,00	72
SUBTOTAL				252
FERTILIZANTES EDAFICOS				
Pasto Altura 100%	7qq	75kg	\$32,00	224
SUBTOTAL				224
FITOSANITARIOS				
Herbicida Glifosato	Litro	2	\$5,50	11
SUBTOTAL				11
MATERIALES				
Letreros	Unidad	63	\$2,5	157,5
Piolas	Cono	6	4	24
Peachimetro	Unidad	1	50	50
Estacas	Unidad	216	0,5	108
Calculadora	Unidad	1	3	3
Libreta de Campo	Unidad	1	1	1
Barreno	Unidad	1	50	50
Moto Guadaña	Unidad	1	\$150	15
Pancarta	Unidad	1	15	15
Cinta métrica	Unidad	1	10	10

Hoyadora	Unidad	1	20	20
Postes	Unidad	60	2,5	150
Alambre de púas	Unidad	2	57	114
Grapas	Unidad	5	2,4	12
Martillo	Unidad	1	8	8
Mano de obra	Unidad	4	13	52
Transporte	Carrera	1	7	7
Cuadrante	Unidad	2	2	4
Balanza	Unidad	1	40	40
SUBTOTAL				840,5
I-SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				1859,5
2.COSTOS INDIRECTOS				
Administración/asistencia téc. (10%)				219,35
II SUB-COSTO TOTAL				819,67
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				2078,85
Rendimiento de materia seca al corte				5123,88
Precio unitario (\$/MS en kg al corte)				0,5
Ingreso Bruto Total (\$)				2561,94
Utilidad Neta Total (\$)				702,44
Relación: Beneficio/Costo(B/C)				0,37775746
Rentabilidad (%)				33,7898357
Costo de producción por unidad (\$/kg)				0,40571793

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha T 3 Urealina 100%				
CULTIVO DE PASTO EN UNA MEZCLA FORRAJERA (RYE GRASS,TREBOL BLANCO,LLANTEN)				
Provincia: Carchi		Cantón : Tulcán		
Sistema: Semitecnificado		Fecha: 20 de Junio 2020		
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquímico	muestra	1	\$60,00	60
SUBTOTAL				60
PREPARACIÓN DE TERRENO				
labranza cero	Hra/Pisoteo (vacas)	7	\$10	70
SUBTOTAL				100
MANO DE OBRA				
Toma de muestras de suelo	Jornal	1	\$12	12
Siembra (voleo)	Jornal	6	\$12	72
Aplicación herbicida	jornal	2	\$12	24
Aplicaciones (fertilizantes)	Jornal	6	\$12	72
Trazado y colocación de letreros	Jornal	3	\$12	36
Cortes de Igualación	Jornal	7	\$12	84
Cosecha	Jornal	6	\$12	72
SUBTOTAL				372
SEMILLAS				
Rye Grass	Kg	30	\$4,00	120
Llantén	Kg	3	\$20,00	60
Trébol Blanco	Kg	6	\$12,00	72
SUBTOTAL				252
FERTILIZANTES EDAFICOS				
Urealina 100%	4qq	100kg	\$30,00	120
SUBTOTAL				120
FITOSANITARIOS				
Herbicida Glifosato	Litro	2	\$5,50	11
SUBTOTAL				11
MATERIALES				
Letreros	Unidad	63	\$2,5	157,5
Piolas	Cono	6	4	24
Peachimetro	Unidad	1	50	50
Estacas	Unidad	216	0,5	108
Calculadora	Unidad	1	3	3
Libreta de Campo	Unidad	1	1	1
Barreno	Unidad	1	50	50
Moto Guadaña	Unidad	1	\$150	15
Pancarta	Unidad	1	15	15
Cinta métrica	Unidad	1	10	10

Hoyadora	Unidad	1	20	20
Postes	Unidad	60	2,5	150
Alambre de púas	Unidad	2	57	114
Grapas	Unidad	5	2,4	12
Martillo	Unidad	1	8	8
Mano de obra	Unidad	4	13	52
Transporte	Carrera	1	7	7
Cuadrante	Unidad	2	2	4
Balanza	Unidad	1	40	40
SUBTOTAL				840,5
I-SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				1755,5
2.COSTOS INDIRECTOS				
Administración/asistencia téc. (10%)				219,35
II SUB-COSTO TOTAL				819,67
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				1974,85
Rendimiento de materia seca al corte				5176,82
Precio unitario (\$/MS en kg al corte)				0,5
Ingreso Bruto Total (\$)				2588,41
Utilidad Neta Total (\$)				832,91
Relación: Beneficio/Costo(B/C)				0,47445742
Rentabilidad (%)				42,17586146
Costo de producción por unidad (\$/kg)				0,381479364

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha T4 Pasto leche 50%+ Pasto Altura 50%				
CULTIVO DE PASTO EN UNA MEZCLA FORRAJERA (RYE GRASS,TREBOL BLANCO,LLANTEN)				
Provincia: Carchi		Cantón : Tulcán		
Sistema: Semitecnificado		Fecha: 20 de Junio 2020		
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquímico	muestra	1	\$60,00	60
SUBTOTAL				60
PREPARACIÓN DE TERRENO				
labranza cero	Hra/Pisoteo (vacas)	7	\$10	70
SUBTOTAL				100
MANO DE OBRA				
Toma de muestras de suelo	Jornal	1	\$12	12
Siembra (voleo)	Jornal	6	\$12	72
Aplicación herbicida	jornal	2	\$12	24
Aplicaciones (fertilizantes)	Jornal	6	\$12	72
Trazado y colocación de letreros	Jornal	3	\$12	36
Cortes de Igualación	Jornal	7	\$12	84
Cosecha	Jornal	6	\$12	72
SUBTOTAL				372
SEMILLAS				
Rye Grass	Kg	30	\$4,00	120
Llantén	Kg	3	\$20,00	60
Trébol Blanco	Kg	6	\$12,00	72
SUBTOTAL				252
FERTILIZANTES EDAFICOS				
T4 Pasto leche 50 % + Pasto Altura 50 %	5qq	126kg	\$32,20	161
SUBTOTAL				161
FITOSANITARIOS				
Herbicida Glifosato	Litro	2	\$5,50	11
SUBTOTAL				11
MATERIALES				
Letreros	Unidad	63	\$2,5	157,5
Piolas	Cono	6	4	24
Peachimetro	Unidad	1	50	50
Estacas	Unidad	216	0,5	108
Calculadora	Unidad	1	3	3
Libreta de Campo	Unidad	1	1	1
Barreno	Unidad	1	50	50
Moto Guadaña	Unidad	1	\$150	15
Pancarta	Unidad	1	15	15
Cinta métrica	Unidad	1	10	10

Hoyadora	Unidad	1	20	20
Postes	Unidad	60	2,5	150
Alambre de púas	Unidad	2	57	114
Grapas	Unidad	5	2,4	12
Martillo	Unidad	1	8	8
Mano de obra	Unidad	4	13	52
Transporte	Carrera	1	7	7
Cuadrante	Unidad	2	2	4
Balanza	Unidad	1	40	40
SUBTOTAL				840,5
I-SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				1796,5
2.COSTOS INDIRECTOS				
Administración/asistencia téc. (10%)				219,35
II SUB-COSTO TOTAL				819,67
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				2015,85
Rendimiento de materia seca al corte				5076,82
Precio unitario (\$/MS en kg al corte)				0,5
Ingreso Bruto Total (\$)				2538,41
Utilidad Neta Total (\$)				741,91
Relación: Beneficio/Costo(B/C)				0,41297523
Rentabilidad (%)				36,8038297
Costo de producción por unidad (\$/kg)				0,39706943

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha T5 Pasto Altura 50% +Urealina 50%				
CULTIVO DE PASTO EN UNA MEZCLA FORRAJERA (RYE GRASS,TREBOL BLANCO,LLANTEN)				
Provincia: Carchi		Cantón : Tulcán		
Sistema: Semitecnificado		Fecha: 20 de Junio 2020		
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquímico	muestra	1	\$60,00	60
SUBTOTAL				60
PREPARACIÓN DE TERRENO				
labranza cero	Hra/Pisoteo (vacas)	7	\$10	70
SUBTOTAL				100
MANO DE OBRA				
Toma de muestras de suelo	Jornal	1	\$12	12
Siembra (voleo)	Jornal	6	\$12	72
Aplicación herbicida	jornal	2	\$12	24
Aplicaciones (fertilizantes)	Jornal	6	\$12	72
Trazado y colocacion de letreros	Jornal	3	\$12	36
Cortes de Igualación	Jornal	7	\$12	84
Cosecha	Jornal	6	\$12	72
SUBTOTAL				372
SEMILLAS				
Rye Grass	Kg	30	\$4,00	120
Llantén	Kg	3	\$20,00	60
Trébol Blanco	Kg	6	\$12,00	72
SUBTOTAL				252
FERTILIZANTES EDAFICOS				
T5 Pasto Altura 50% +Urealina 50%	6qq	88kg	\$31,33	188
SUBTOTAL				188
FITOSANITARIOS				
Herbicida Glifosato	Litro	2	\$5,50	11
SUBTOTAL				11
MATERIALES				
Letreros	Unidad	63	\$2,5	157,5
Piolas	Cono	6	4	24
Peachimetro	Unidad	1	50	50
Estacas	Unidad	216	0,5	108
Calculadora	Unidad	1	3	3
Libreta de Campo	Unidad	1	1	1
Barreno	Unidad	1	50	50
Moto Guadaña	Unidad	1	\$150	15
Pancarta	Unidad	1	15	15
Cinta métrica	Unidad	1	10	10

Hoyadora	Unidad	1	20	20
Postes	Unidad	60	2,5	150
Alambre de púas	Unidad	2	57	114
Grapas	Unidad	5	2,4	12
Martillo	Unidad	1	8	8
Mano de obra	Unidad	4	13	52
Transporte	Carrera	1	7	7
Cuadrante	Unidad	2	2	4
Balanza	Unidad	1	40	40
SUBTOTAL				840,5
I-SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				1823,5
2.COSTOS INDIRECTOS				
Administración/asistencia téc. (10%)				219,35
II SUB-COSTO TOTAL				819,67
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				2042,85
Rendimiento de materia seca al corte				5317,98
Precio unitario (\$/MS en kg al corte)				0,5
Ingreso Bruto Total (\$)				2658,99
Utilidad Neta Total (\$)				835,49
Relación: Beneficio/Costo(B/C)				0,458179325
Rentabilidad (%)				40,89825489
Costo de producción por unidad (\$/kg)				0,384140219

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha T6 Urealina 50% + Pasto Leche 50%				
CULTIVO DE PASTO EN UNA MEZCLA FORRAJERA (RYE GRASS,TREBOL BLANCO,LLANTEN)				
Provincia: Carchi		Cantón: Tulcán		
Sistema: Semitecnificado		Fecha: 20 de Junio 2020		
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquímico	muestra	1	\$60,00	60
SUBTOTAL				60
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Labranza cero	Ha/Pisoteo (vacas)	7	\$10	70
SUBTOTAL				100
MANO DE OBRA				
Toma de muestras de suelo	Jornal	1	\$12	12
Siembra (voleo)	Jornal	6	\$12	72
Aplicación herbicida	jornal	2	\$12	24
Aplicaciones (fertilizantes)	Jornal	6	\$12	72
Trazado y colocación de letreros	Jornal	3	\$12	36
Cortes de Igualación	Jornal	7	\$12	84
Cosecha	Jornal	6	\$12	72
SUBTOTAL				372
SEMILLAS				
Rye Grass	Kg	30	\$4,00	120
Llantén	Kg	3	\$20,00	60
Trébol Blanco	Kg	6	\$12,00	72
SUBTOTAL				252
FERTILIZANTES EDAFICOS				
T6 Urealina 50% + Pasto Leche 50%	6qq	138kg	\$32,50	195
SUBTOTAL				195
FITOSANITARIOS				
Herbicida Glifosato	Litro	2	\$5,50	11
SUBTOTAL				11
MATERIALES				
Letreros	Unidad	63	\$2,5	157,5
Piolas	Cono	6	4	24
Peachimetro	Unidad	1	50	50
Estacas	Unidad	216	0,5	108
Calculadora	Unidad	1	3	3
Libreta de Campo	Unidad	1	1	1
Barreno	Unidad	1	50	50
Moto Guadaña	Unidad	1	\$150	15
Pancarta	Unidad	1	15	15
Cinta métrica	Unidad	1	10	10
Hoyadora	Unidad	1	20	20

Postes	Unidad	60	2,5	150
Alambre de púas	Unidad	2	57	114
Grapas	Unidad	5	2,4	12
Martillo	Unidad	1	8	8
Mano de obra	Unidad	4	13	52
Transporte	Carrera	1	7	7
Cuadrante	Unidad	2	2	4
Balanza	Unidad	1	40	40
SUBTOTAL				840,5
I-SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				1830,5
2.COSTOS INDIRECTOS				
Administración/asistencia téc. (10%)				219,35
II SUB-COSTO TOTAL				819,67
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				2049,85
Rendimiento de materia seca al corte				5487,9
Precio unitario (\$/MS en kg al corte)				0,5
Ingreso Bruto Total (\$)				2743,95
Utilidad Neta Total (\$)				913,45
Relación: Beneficio/Costo(B/C)				0,49901666
Rentabilidad (%)				44,5617972
Costo de producción por unidad (\$/kg)				0,37352175

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha T7 Pasto Leche 33%+ Pasto Altura 33% + Urealina 33%				
CULTIVO DE PASTO EN UNA MEZCLA FORRAJERA (RYE GRASS,TREBOL BLANCO,LLANTEN)				
Provincia: Carchi		Cantón : Tulcán		
Sistema: Semitecnificado		Fecha: 20 de Junio 2020		
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquímico	muestra	1	\$60,00	60
SUBTOTAL				60
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Labranza cero	Hra/Pisoteo (vacas)	7	\$10	70
SUBTOTAL				100
MANO DE OBRA				
Toma de muestras de suelo	Jornal	1	\$12	12
Siembra (voleo)	Jornal	6	\$12	72
Aplicación herbicida	jornal	2	\$12	24
Aplicaciones (fertilizantes)	Jornal	6	\$12	72
Trazado y colocación de letreros	Jornal	3	\$12	36
Cortes de Igualación	Jornal	7	\$12	84
Cosecha	Jornal	6	\$12	72
SUBTOTAL				372
SEMILLAS				
Rye Grass	Kg	30	\$4,00	120
Llanten	Kg	3	\$20,00	60
Trebol Blanco	Kg	6	\$12,00	72
SUBTOTAL				252
FERTILIZANTES EDAFICOS				
T7 Pasto Leche 33%+ Pasto Altura 33% + Urealina 33%	6qq	116kg	\$32,50	195
SUBTOTAL				195
FITOSANTARIOS				
Herbicida Glifosato	Litro	2	\$5,50	11
SUBTOTAL				11
MATERIALES				
Letreros	Unidad	63	\$2,5	157,5
Piolas	Cono	6	4	24
Peachimetro	Unidad	1	50	50
Estacas	Unidad	216	0,5	108
Calculadora	Unidad	1	3	3
Libreta de Campo	Unidad	1	1	1
Barreno	Unidad	1	50	50
Moto Guadaña	Unidad	1	\$150	15
Pancarta	Unidad	1	15	15
Cinta métrica	Unidad	1	10	10

Hoyadora	Unidad	1	20	20
Postes	Unidad	60	2,5	150
Alambre de púas	Unidad	2	57	114
Grapas	Unidad	5	2,4	12
Martillo	Unidad	1	8	8
Mano de obra	Unidad	4	13	52
Transporte	Carrera	1	7	7
Cuadrante	Unidad	2	2	4
Balanza	Unidad	1	40	40
SUBTOTAL				840,5
I-SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				1830,5
2.COSTOS INDIRECTOS				
Administración/asistencia téc. (10%)				219,35
II SUB-COSTO TOTAL				819,67
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				2049,85
Rendimiento de materia seca al corte				5568,32
Precio unitario (\$/MS en kg al corte)				0,5
Ingreso Bruto Total (\$)				2784,16
Utilidad Neta Total (\$)				953,66
Relación: Beneficio/Costo(B/C)				0,52098333
Rentabilidad (%)				46,5234041
Costo de producción por unidad (\$/kg)				0,36812719

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha T8 Testigo				
CULTIVO DE PASTO EN UNA MEZCLA FORRAJERA (RYE GRASS,TREBOL BLANCO,LLANTEN)				
Provincia: Carchi		Cantón : Tulcán		
Sistema: Semitecnificado		Fecha: 20 de Junio 2020		
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquímico	muestra	1	\$60,00	60
SUBTOTAL				60
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Labranza cero	Hra/Pisoteo (vacas)	7	\$10	70
SUBTOTAL				100
MANO DE OBRA				
Toma de muestras de suelo	Jornal	1	\$12	12
Siembra (voleo)	Jornal	6	\$12	72
Aplicación herbicida	jornal	2	\$12	24
Aplicaciones (fertilizantes)	Jornal	6	\$12	72
Trazado y colocación de letreros	Jornal	3	\$12	36
Cortes de Igualación	Jornal	7	\$12	84
Cosecha	Jornal	6	\$12	72
SUBTOTAL				372
SEMILLAS				
Rye Grass	Kg	30	\$4,00	120
Llantén	Kg	3	\$20,00	60
Trébol Blanco	Kg	6	\$12,00	72
SUBTOTAL				252
FERTILIZANTES EDAFICOS				
T8 Testigo				
SUBTOTAL				0
FITOSANITARIOS				
Herbicida Glifosato	Litro	2	\$5,50	11
SUBTOTAL				11
MATERIALES				
Letreros	Unidad	63	\$2,5	157,5
Piolas	Cono	6	4	24
Peachimetro	Unidad	1	50	50
Estacas	Unidad	216	0,5	108
Calculadora	Unidad	1	3	3
Libreta de Campo	Unidad	1	1	1
Barreno	Unidad	1	50	50
Moto Guadaña	Unidad	1	\$150	15
Pancarta	Unidad	1	15	15
Cinta métrica	Unidad	1	10	10

Hoyadora	Unidad	1	20	20
Postes	Unidad	60	2,5	150
Alambre de púas	Unidad	2	57	114
Grapas	Unidad	5	2,4	12
Martillo	Unidad	1	8	8
Mano de obra	Unidad	4	13	52
Transporte	Carrera	1	7	7
Cuadrante	Unidad	2	2	4
Balanza	Unidad	1	40	40
SUBTOTAL				840,5
I-SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				1635,5
2.COSTOS INDIRECTOS				
Administración/asistencia téc. (10%)				219,35
II SUB-COSTO TOTAL				819,67
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				1854,85
Rendimiento de materia seca al corte				4127,78
Precio unitario (\$/MS en kg al corte)				0,5
Ingreso Bruto Total (\$)				2063,89
Utilidad Neta Total (\$)				428,39
Relación: Beneficio/Costo(B/C)				0,26193213
Rentabilidad (%)				23,0956681
Costo de producción por unidad (\$/kg)				0,44935777

Anexo 5: Aplicación del glifosato



Anexo 6: Siembra de la mezcla forrajera



Anexo 7: Semillas (Ray-gras, trébol, blanco y llantén)



Anexo 8: Fertilizantes



Anexo 9: Cuadrante de 0,25 m²



Anexo 10: Corte de igualación

