



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTOS EN EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO PARROQUIA PASTOCALLE CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018 - 2019”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo

Autor:

Reino Araujo Aldo Martin

Tutor:

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

Latacunga – Ecuador

Agosto – 2018-2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Reino Araujo Aldo Martin, con C.C. 180348484-7 declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: **“ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE 7 PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTOS EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO, PARROQUIA PASTOCALLE CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI 2018 - 2019”**, siendo el Ing. Mg Cristian Santiago Jiménez Jácome tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.
CC: 050194626-3

Reino Araujo Aldo Martin
CI: 180348484-7

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Reino Araujo Aldo Martin, identificada/o con C.C. N° 180348484-7, de estado civil **soltero** y con domicilio en Patate, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería en Agronomía**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**estudio de adaptación de 7 pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermentos el barrio San Luis de Yacupungo, parroquia Pastocalle cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi 2018 - 2019**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - Abril 2015, Agosto 2019.

Aprobación HCD.- 4 de abril del 2019

Tutor.- Ing. Mg Cristian Santiago Jiménez Jácome

Tema: “**ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE 7 PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTOS EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO, PARROQUIA PASTOCALLE CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI 2018 - 2019**”,

CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA.- Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA.- El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA.- El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.- Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA.- En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA.- Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 22 días del mes de julio del 2019.

Reino Araujo Aldo Martin

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema **“ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE 7 PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTOS EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO, PARROQUIA PASTOCALLE CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI 2018 - 2019”**, de Aldo Martin Reino Araujo, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 22 de julio del 2019

.....

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

CC: 050194626-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Reino Araujo Aldo Martin, con el título de Proyecto de Investigación “Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad de San Luis de Yacupungo, Parroquia Pastocalle, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi en el período 2018-2019” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 22 de julio 2019

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

Nombre: Ing. Karina Marín Mg.

CC: 050194626-6

Lector 2

Nombre: Ing. Emerson Jácome Mg.

CC: 050197470-3

Lector 3

Nombre: Ing. Giovana Parra MgSc.

CC: 180226703-7

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo quiero agradecer primeramente a Dios por darme la vida y que me haya permitido cumplir una meta muy importante en mi vida. A mi madre mi hija y a una persona muy especial Jessi que son mí pilar fundamental, por el esfuerzo, los consejos, la paciencia y sobre todo por el apoyo incondicional que me brindan día tras día para poder salir adelante, y que hoy en día se ve reflejado al cumplir un sueño tan anhelado.

Además, quiero expresar mis más gratos agradecimientos a mi Tutor Ing. Santiago Jiménez, y a mis lectores Ing. Emerson Jácome, Ing. Karina Marín y a la Ing. Giovanna Parra por el constante apoyo brindado durante todo el proceso para poder desarrollar este proyecto y todo su apoyo durante todo el transcurso de mi carrera.

A mí querida institución “Universidad Técnica de Cotopaxi” que me permitió adquirir nuevos conocimientos y formarme académicamente durante todo este tiempo.

Aldo Martin Reino Araujo

DEDICATORIA

*A mi madre
Narcisa, a mi hija Salomé a mis abuelitos León e
Inés que con su inquebrantable esfuerzo y lucha
lograron guiarme durante el transcurso de mi vida,
haciendo de mí una persona de bien, el apoyo
absoluto que me brindaron hizo que hoy en día este
logrando una meta tan importante para mi vida
profesional.*

Aldo Martin Reino Araujo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTO EN EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO, PARROQUIA PASTOCALLE CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2018-2019”.

Autor: Reino Araujo Aldo Martin

RESUMEN DEL PROYECTO

La presente investigación se llevó a cabo en la Comunidad San Luis de Yacupungo, ubicada en la Parroquia Pastocalle, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, con las siguientes coordenadas Latitud: 07669966 y longitud 9923785 a una altura 3250 msnm, el objetivo fue determinar que pasto presenta mejor adaptabilidad al sector.

Como tratamientos se utilizó siete distintos pastos y tres mezclas forrajeras, con la aplicación de un lactofermento enriquecido obteniendo veinte tratamientos, el diseño experimental implementado fue en parcelas divididas (A x B) con tres repeticiones, donde se analizaron las siguientes variables: altura de planta, cobertura y análisis bromatológico del pasto. Obteniendo los siguientes resultados en las variable altura el pasto que presenta mayor significancia es el t4 ryegrass con un promedio de 14.32 y 25.95 a los 43 y 50 días respectivamente El pasto con mayor porcentaje de proteína fue T2 Trébol Rojo con un promedio de 20,59%, el mejor porcentaje de fibra cruda fue T4 Ryegrass con un promedio de 27,16% y el de mayor porcentaje de grasas fue la mezcla T9 Vicia-Avena con un promedio de 2,27%. En cuanto al ELN se observa que el mejor porcentaje lo tiene T4 ryegrass con un promedio de 47.70%.

El costo de trébol blanco por hectárea es de \$ 75.00, ryegras por hectárea \$ 150.00. La mezcla achicoria, pasto azul y trébol rojo por hectárea \$ 375.00 siendo costos relativamente baratos para establecer una mezcla forrajera.

Palabras clave: pasto, lactofermento enriquecido, cobertura, análisis bromatológico, ecotopo.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY

THEME: STUDY OF ADAPTATION OF SEVEN PASTES AND THREE FORGING MIXTURES WITH THE USE OF LACTO FERMENT IN SAN LUIS DE YACUPUNGO NEIGHBORHOOD, PATOCALLE PARISH, LATACUNGA CANTON, COTOPAXI PROVINCE IN THE PERIOD 2018-2019”.

Author: Reino Araujo Aldo Martin

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the San Luis de Yacupungo Community, located in Pastocalle Parish, Latacunga Canton, Cotopaxi Province, with the following Latitude coordinates: 07669966 and longitude 9923785 at a height 3250 meters above sea level, the objective was to determine the pasture of Better adaptability to the sector.

As treatments, seven different pastures and three forage mixtures were used, with the application of an enriched lactoferment obtaining twenty treatments, the experimental design implemented was in divided plots (A x B) with three repetitions, where the following variables were analyzed: plant height , coverage and bromatological analysis of the grass. Obtaining the following results: the grass with the highest height is t4 ryegrass, with an average of 14.32 and 25.95 at 43 and 50 days respectively. The grass with the highest percentage of protein was T2 Red Clover with an average of 20.59%, the best percentage of raw fiber was T4 Ryegrass with an average of 27.16% and the one with the highest percentage of fats was for the T9 Vicia mix -Ovenna with an average of 2.27%. Regarding the ELN, it is observed that the best percentage is T4 ryegrass with an average of 47.70%.

The costs per Ha are: \$ 75.00, \$ 150.00 and \$ 375.00 for white clover, ryegras and for the chicory - blue grass - red clover mixture being relatively cheap costs to make forage mixtures.

KEYWORDS: Grass, Enriched lactoferment, Cover, Bromatological analysis.



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: REINO ARAUJO ALDO MARTÍN**, cuyo título versa, “**ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTOS EN EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO PARROQUIA PASTOCALLE CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018 - 2019**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al petionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, Agosto del 2019

Atentamente,

.....
Lic. Fernanda Aguaiza

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS

C.C. 050345849-9



Índice

Declaración de Autoría.....	i
Contrato de Cesión no exclusiva de derechos de Autor.....	ii
Aval del Tutor del Proyecto de Investigación.....	iv
Aprobación del Tribunal de Titulación.....	v
Agradecimiento.....	vi
Dedicatoria.....	vii
Resumen del Proyecto.....	viii
Abstract.....	ix
Aval de Traducción.....	x

Índice

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	16
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	18
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	18
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	18
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	19
6. OBJETIVOS:.....	20
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	21
8. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
9. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	22
9.1 Pastos.....	22
9.2 Mezcla forrajera.....	22
9.2.1 Razones para utilizar una mezcla forrajera.....	23
9.3 Labores a emplear para la implementación.....	24
9.3.1 Preparación del terreno.....	24
9.3.2 Labor de siembra.....	24
9.3.3 Época de siembra.....	25
9.3.4 Corte de igualación.....	25
9.3.5 Resiembra.....	25
9.3.6 Aprovechamiento de pastos.....	25
9.4 Etapas fenológicas.....	26
9.4.1 Gramíneas.....	26
9.4.1.1 Ryegrass perenne (<i>Lolium perenne</i> L) Descripción morfológica.....	27
9.4.1.2 Pasto azul (<i>Dactylis glomerata</i> L) Descripción morfológica.....	28

9.4.1.3	<i>Avena</i> (<i>Avena sativa</i> L) Descripción morfológica	28
9.4.2	Leguminosas	29
9.4.2.1	Achicoria (<i>Cichorium intbus.</i>) Descripción morfológica	29
9.4.2.2	Trébol rojo (<i>Trifolium pratense</i> L) Descripción morfológica	30
9.4.2.3	Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> L) Descripción morfológica.....	30
9.4.2.4	Vicia (<i>Vicia sativa</i> L.) Descripción morfológica	31
9.5	Descripción de pastos.	31
9.6	Mezcla entre gramíneas y leguminosas.....	32
9.7	Lactofermento	32
9.7.1	Calidad microbiológica del lactofermento	33
9.7.2	Lactofermento fortificado	33
9.7.3	Receta para la preparación del lactofermento fortificado	34
9.8	Influencia de microorganismo y hongos en los pastos y mezclas forrajeras.....	35
9.9	Aplicación de lactofermento en pastos.....	36
9.10	Ecotopo.....	37
9.11	Adaptabilidad.....	37
10	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:	38
•	Hipótesis 0.....	38
•	Hipótesis 1.....	38
•	Hipótesis 0.....	38
•	Hipótesis 1.....	38
11.	METODOLOGÍAS:	38
11.1	Tipo de investigación.....	38
11.1.1	Experimental	38
11.1.2	Cuali-cuantitativa.....	38
11.2	Modalidad básica de la investigación	38
11.2.1	De campo	38
11.2.2	Analítica.....	39
11.2.3	Bibliográfica y documental.....	39
11.3	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	39
11.3.1	Observación de campo	39
11.3.2	Registro de datos.....	39
11.3.3	Análisis estadístico.....	39
11.5	Diseño experimental.....	41

11.6	Operacionalización de variables	43
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	46
12.1	Resumen del ADEVA para altura (cm) a los 43 y 50 días.	46
12.1.1	Altura a los 43 días	46
12.1.2	Altura a los 50 días	50
12.3	Porcentaje de cobertura	54
12.4	Análisis bromatológicos	57
12.5.1	Porcentaje de humedad	58
12.5.2	Porcentaje de Materia Seca	59
12.5.3	Porcentaje de Proteína	61
12.5.4	Porcentaje de Fibra Cruda.....	62
12.5.5	Porcentaje de Grasas.....	63
12.5.6	Porcentaje de Ceniza	65
12.5.7	Porcentaje de Materia Orgánica.....	66
12.5.8	Porcentaje de ELN.....	67
12.5	Resumen de adaptabilidad y bromatología	69
12.6	Curvas de Crecimiento	70
12.7	Resumen de Análisis Bromatológicos	71
12.8	Costos de producción por tratamiento en la resiembra.	72
12.9	Costo de semilla por tratamiento.....	72
12.10	Impactos (técnicos, sociales, ambientales o económicos)	73
13.	CONCLUSIONES	73
14.	RECOMENDACIONES.	74
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	75

Índice de Tablas

Tabla 1.	Actividades por Objetivos	21
Tabla 2.	Opciones de mezclas forrajeras y cantidad de semilla por hectárea para zonas lecheras de la sierra ecuatoriana.	23
Tabla 3.	Requerimientos edafoclimáticos Ryegrass perenne (<i>Lolium perenne</i> L)	28
Tabla 4.	Requerimientos edafoclimáticos Pasto azul (<i>Dactylis glomerata</i> L).....	28
Tabla 5.	Requerimientos edafoclimáticos Avena (<i>Avena sativa</i> L)	29
Tabla 6.	Requerimientos edafoclimáticos Achicoria (<i>Cichorium intbus.</i>).....	29
Tabla 7.	Requerimientos edafoclimáticos Trébol rojo (<i>Trifolium pratense</i> L)	30
Tabla 8.	Requerimientos edafoclimáticos Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> L)	30
Tabla 9.	Requerimientos edafoclimáticos Vicia (<i>Vicia sativa</i> L.).....	31

Tabla 10. Descripción de los pastos	31
Tabla 11. Receta para la preparación del lactofermento	34
Tabla 12. Esquema del ADEVA.	41
Tabla 13. Tratamientos en estudio.....	42
Tabla 14. Definición de Variables e Indicadores.....	43
Tabla 15. Resumen del ADEVA para Altura a los 43 y 50 días después de la aplicación del lactofermento.	46
Tabla 16. ADEVA para Altura a los 43 días	47
Tabla 17. Prueba de Tukey de altura del pasto a los 43 días	47
Tabla 18. Prueba Tukey de lactofermento a los 43 días.....	48
Tabla 19. Prueba de Tukey de la interacción p*1 a los 43 días.	49
Tabla 20. ADEVA para la altura a los 50 días.	50
Tabla 21. Prueba de Tukey de la altura a los 50 días	51
Tabla 22. Prueba de Tukey de lactofermento a los 50 días.	52
Tabla 23. Prueba de Tukey de la interacción de P*L a los 50 días	53
Tabla 24. Resumen del ADEVA para el porcentaje de cobertura a los 57 días	54
Tabla 25. Prueba de Tukey para la cobertura a los 57 días	54
Tabla 26. Promedios de la aplicación de lactofermento en la cobertura a los 57 días.	55
Tabla 27. Prueba Tukey de la interacción P*L de la cobertura a los 57 días.....	56
Tabla 28. Resumen del ADEVA para los análisis bromatológicos.	57
Tabla 29. Costos de producción 3 tratamientos	72
Tabla 30. Costos por Tratamiento.	72

Índice de Ilustraciones

Gráfico 1. Promedios de altura de pastos a los 43 días	48
Gráfico 2. Prueba de Tukey al 5% para el factor L0-L1 a los 43 días.....	48
Gráfico 3. Prueba Tukey al 5% para la interacción P*L a los 43 días.....	50
Gráfico 4. Prueba Tukey al 5% para el indicador altura a los 50 días.....	51
Gráfico 5. Prueba de Tukey al 5% para el factor L0-L1 a los 50 días.....	52
Gráfico 6. Prueba Tukey al 5% para la interacción P*L a los 50 días.....	53
Gráfico 7. Prueba Tukey al 5% para el indicador cobertura de pastos a los 57 días	55
Gráfico 8. Prueba Tukey al 5% para el factor L0-L1 a los 57 días	56
Gráfico 9. Prueba Tukey al 5% para interacción P*L de Cobertura	57
Gráfico 10. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de Humedad	58
Gráfico 11. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Humedad para las 4 Localidades evaluadas.	59
Gráfico 12. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de Materia Seca	59
Gráfico 13. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Materia Seca para las 4 Localidades	60
Gráfico 14. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Proteína para las 4 Localidades	61
Gráfico 15. Promedios del Porcentaje de Proteína para las 4 Localidades	62
Gráfico 16. Prueba Tukey para el Porcentaje de Fibra Cruda	62
Gráfico 17. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Fibra Cruda para las 4 Localidades.	63
Gráfico 18. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de Grasas.....	64
Gráfico 19. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Grasas para las 4 Localidades.....	64

Gráfico 20. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de Cenizas	65
Gráfico 21. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Cenizas para las 4 Localidades.	66
Gráfico 22. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de Materia Orgánica.....	66
Gráfico 23. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Materia Orgánica para las 4 Localidades	67
Gráfico 24. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de ELN.....	68
Gráfico 25. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de ELN para las 4 Localidades.....	68
Gráfico 26. Resultados de adaptabilidad de pastos y mezclas forrajeras.....	69
Gráfico 27. Curva de crecimiento Con Lactofermento (L1).....	70
Gráfico 28. Curva de crecimiento Sin Lactofermento (L0).....	70
Gráfico 29. Resumen de los resultados bromatológicos de pastos y mezclas forrajeras con Lactofermento	71

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. HOJA DE VIDA TUTOR.....	83
Anexo 2. HOJA DE VIDA “LECTOR 1”.....	84
Anexo 3. HOJA DE VIDA “LECTOR 2”.....	85
Anexo 4. HOJA DE VIDA “LECTOR 3”.....	86
Anexo 5. HOJA DE VIDA “ESTUDIANTE”.....	87
Anexo 6. Ubicación del experimento.....	88
Anexo 7. Análisis del Lactofermento	88
Anexo 8. Análisis de suelo.....	90
Anexo 9. Análisis bromatológico	91
Anexo 10. Promedio generales de porcentaje de germinación	93
Anexo 11. Promedios generales de Altura	94
Anexo 12. Promedios de cobertura.....	96
Anexo 13. Costo establecimiento de pastizales	98
Anexo 14. Tabla de resultados del análisis proximal.	99
Anexo 15. Reconocimiento del terreno.....	100
Anexo 16. Corte y Resiembra del pasto.....	100
Anexo 17. Elaboración del Lactofermento.....	100
Anexo 18. Toma de datos de Altura temperatura cobertura	100
Anexo 19. Limpieza de las parcelas	101
Anexo 20. Aplicación del Lactofermento	101
Anexo 21. Corte y pesado de muestras previo a análisis bromatológico.....	102
Anexo 22. Rotulado de la parcela.....	102

Índice de ecuaciones

Ecuación 1 Ecuación de determinación de cobertura.....	45
--	----

FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO DE TITULACIÓN I

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en el barrio San Luis de Yacupungo, Parroquia Pastocalle, Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, 2018 - 2019.

Fecha de inicio:

Octubre 2018

Fecha de finalización:

Agosto 2019

Lugar de ejecución:

Barrió San Luis de Yacupungo, Parroquia Pastocalle, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto Formativo adaptación de pastos y mezclas forrajeras con la aplicación de lactofermentos en cuatro localidades de la provincia de Cotopaxi

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Ing. Cristian Jiménez Mg.

Tutor: Ing. Cristian Jiménez Mg.

Lector 1: Ing. Karina Marín Mg.

Lector 2: Ing. Emerson Jácome Mg

Lector 3: Ing. Giovana Parra Mg Sc.

Coordinador del Proyecto

Nombre: Reino Araujo Aldo Martin

Teléfonos: 0983741885

Correo electrónico: aldo.reino4847@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura- Agricultura, silvicultura y pesca- Agronomía

Línea de investigación:

Línea 1: Análisis, conservación y aprovechamiento de la agro biodiversidad local

La biodiversidad forma parte intangible del patrimonio nacional: en la agricultura, en la medicina, en actividades pecuarias, incluso en ritos, costumbres y tradiciones culturales. Esta línea está enfocada en la generación de conocimiento para un mejor aprovechamiento de la biodiversidad local, basado en la caracterización agronómica, morfológica, genómica, física, bioquímica y usos ancestrales de los recursos naturales locales. Esta información será fundamental para establecer planes de manejo, de producción y de conservación del patrimonio natural.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

a.- Caracterización de la biodiversidad

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación determinó cuales son los pastos que mejor se adaptan al sector de San Luis de Yacupungo, para el estudio se utilizó siete pastos y tres mezclas forrajeras (Pasto azul, trébol blanco, trébol rojo, ryegrass, achicoria, vicia, avena, trébol blanco con ryegrass, vicia con avena, achicoria con pasto azul y trébol rojo), con la aplicación de un lactofermento. El fin del proyecto es mejorar la nutrición animal y abaratar costos de alimentación con la producción eficiente de pastos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de investigación se fundamenta en la producción y fertilización de pastos y mezclas forrajeras con el objeto de presentar una alternativa de manejo técnico de los pastizales tradicionales del sector, una adecuada dieta alimenticia para los animales se verá reflejado en la producción beneficiando a los pequeños y medianos productores.

La producción de pastos en la provincia de Cotopaxi según la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, Zona 3, comprenden alrededor de 125.541 hectáreas de suelo usado en pastos cultivados, esto tiene lógica, puesto que también la producción pecuaria en la zona se ve caracterizada por una predominancia de la ganadería mayor, seguida de la producción de cuyes y conejos, la provincia de Cotopaxi tiene una producción de 313.388 unidades de ganado bovino. Este trabajo es de gran utilidad debido a que los resultados pueden ser replicados en las distintas personas que se dedican a esta actividad (SENPLADES, 2017)

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos son los moradores de la comunidad san Luis de Yacupungo parroquia Pastocalle y distintas redes lecheras, además de los 9.933 habitantes de la parroquia (INEC, 2010).

Como beneficiarios indirectos se pueden citar a las 143.979 personas se dedican a la agricultura, ganadería, silvicultura (GADPC, 2015)

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Las hectáreas destinadas a la producción de pastos a nivel mundial es de 4 600 millones de ha. FAO 2006, mientras que el Ecuador es de 2 452 000 Ha. INIAP 2006 y específicamente en la provincia de Cotopaxi es de 125.541 Ha. usadas en pastos según FLACSO 2006.

En el Ecuador los rendimientos de las explotaciones ganaderas depende de un sin número de factores, tales como son el manejo nutricional, genética, ecosistema, entre otros.

Por lo cual es necesario que los potreros estén formados por plantas que soporten bien el pisoteo, manteniendo una gran capacidad de rebrote, portando la cantidad necesaria de vitaminas, proteínas y carbohidratos. (Rivas J. 2010)

En Cotopaxi el principal problema es la reducción de la productividad de los potreros, es decir la biomasa consumible por el ganado disminuye paulatinamente en los sistemas de explotación al pastoreo; las causas que disminuya la producción de pastos y forrajes son el mal manejo de periodos de receso entre pastoreo, altura de corte oportuna para el beneficio de las cualidades nutricionales de los pastos, la escases de fertilización orgánica como química, una mala rotación de potreros que genera sobrepastoreo, lo cual involucra a todos los tipos de pastos, ocasionado por el limitante nivel de aplicación de tecnologías por parte de los productores y los ministerios encargados. (SENPLADES, 2017)

La disponibilidad de espacios forrajeros de pequeños ganaderos el sector de San Luis es escasa lo que influye en la producción de leche, la utilización de fertilizantes químicos para el desarrollo de los pastos posee costos muy elevados, lo cual ocasiona costos de producción más alta, con una ganancia mínima para el agricultor, además cabe recalcar que el deficiente conocimiento agronómico y técnico a cerca de las especies y mezclas forrajeras adecuadas para el sector y el suelo erosionado confluyen en una desnutrición y un continuo deterioro del ambiente.

La finalidad del proyecto es mejorar la situación socioeconómica del sector, así como también establecer la mejor opción de cobertura vegetal con pastos y mezclas forrajeras que mejor se adapten a la zona.

6. OBJETIVOS:

General

- Estudiar la adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la comunidad San Luis de Yacupungo, Parroquia Pastocalle, Provincia de Cotopaxi.

Específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico de los siete pastos y tres mezclas forrajeras con la aplicación del lactofermento en el cuarto corte.
- Determinar la composición química y microbiológica del lactofermento.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

Tabla 1. Actividades por Objetivos

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Medio de verificación
Evaluar el comportamiento agronómico de los siete pastos y tres mezclas forrajeras con la aplicación del lactofermento en el cuarto corte.	Labores culturales del cuarto corte al sexto corte	Cultivo mantenido	Fotografía
	Resiembra de vicia y avena	Parcelas resembradas	Fotografías
	Preparación e incorporación del lactofermento	Lactofermento incorporado en el ensayo	Fotografías
	Toma de datos	Altura de plantas Porcentaje de suelo cubierto Kg ha-1 de pasto/mezcla forrajera	Libro de campo Hojas de cálculo
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Medio de verificación
Determinar la composición química y microbiológica del lactofermento.	Análisis químico y microbiológico del Lactofermento.	Resultados del análisis químico y microbiológico	Informe del resultado impreso y certificado por el laboratorio.

8. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Sambache Tayupanta José Rafael en el 2018 señala que para el estudio de la adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización del lactofermento en el en la comunidad San Luis de Yacupungo, Parroquia Pastocalle, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi 2018 es necesario establecer un diseño experimental de parcelas divididas (A x B) con pruebas de Tukey al 5 % con tres repeticiones, llegando a la conclusión que la interacción entre pastos – lactofermentos y cobertura de planta los pastos que mayor adaptación presentaron fueron Ryegrass y Avena con promedios más altos con 96,33 cm y 96 cm respectivamente; mientras el mejor resultado de materia seca esencial para la alimentación presenta Pasto azul obtuvo un promedio de 22,16%.

Cabe mencionar que el presente trabajo de investigación es la continuación del trabajo realizado por Sambache en el año 2018 con el fin de evaluar si los pastos y mezclas forrajeras tuvieron una mejor adaptación en el cuarto corte.

Estos resultados se encuentran disponibles en el repositorio de la universidad técnica de Cotopaxi (Sambache, 2018)

9. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

9.1 Pastos

Son plantas gramíneas y leguminosas que se desarrollan en el potrero y sirven para la alimentación del ganado (JICA, 2009)

Es cualquier planta natural o cultivada, reproducida sobre la superficie del suelo y que el ganado las aprovecha para alimentarse mientras este circula o ambula sobre ellas. Por cuanto dichas especies deben tener las características de una buena capacidad de rebrote debido a que constantemente es pisoteado por el ganado y este tiende a destruirlos con las filosas pezuñas. (INATEC 2017)

9.2 Mezcla forrajera

Se puede definir como la interrelación armónica y equilibrada entre dos o más especies, siendo en este caso gramíneas y leguminosas. Con estas asociaciones se pretende introducir en el subsistema pastizal un componente mejorador de la dieta animal, sobre todo en las épocas críticas. (González, 2012)

Benítez (1980), indica que la mezcla entre gramíneas y leguminosas es conocida desde hace mucho tiempo y se han utilizado ampliamente tanto en la zona templada como en el trópico ecuatoriano. Las mezclas pueden ser complejas, cuando cuentan con varias especies o simples, como las de una gramínea y una leguminosa. Además hay mezclas con especies anuales para corte o pastoreo, y mezclas con especies perennes para pastoreo. (Benítez, 1980).

Tabla 2. Opciones de mezclas forrajeras y cantidad de semilla por hectárea para zonas lecheras de la sierra ecuatoriana.

Alternativas de mezcla forrajera	Kg/ha	%
OPCIÓN 1	45	100
Ryegrass Perenne	20	44
Ryegrass Anual	10	22
Pasto Azul	12	27
Trébol Blanco	2	4
Trébol Rojo	1	2
OPCIÓN 2	45	100
Ryegrass Perenne	25	56
Ryegrass Anual	15	34
Trébol Blanco	5	10
OPCIÓN 3	50	100
Ryegrass Perenne	43	86
Trébol Blanco	7	14
OPCIÓN 4	45	100
Falaris	38	85
Trébol Blanco	7	15
OPCIÓN 5	135	100
Avena	90	67
Vicia	45	33

Fuente: (INIAP, 2011)

9.2.1 Razones para utilizar una mezcla forrajera

- Al utilizar varias especies las raíces alcanzan diferentes profundidades lo que permiten que las plantas utilicen al máximo los nutrientes del suelo.
- Utilizando varias especies en la siembra unas son susceptibles a la sequía, otras son resistentes, de esta manera los efectos de los factores adversos no son muy notorios.
- Al incluir en la mezcla especies anuales, bianuales y perennes nos aseguramos una abundante producción todo el tiempo.
- El forraje de las mezclas es más apetecido por el ganado.
- La dieta alimenticia es más balanceada.

- Existe menos peligro de la presencia de torzón en los animales.
- Las leguminosas suministran nitrógeno a las gramíneas y al suelo.
- Se protege al suelo de la erosión.
- Existe un mejor control de las malas hierbas. (Gonzales, 2000).

9.3 Labores a emplear para la implementación

9.3.1 Preparación del terreno

En cualquiera de los sistemas de siembra, se puede hacer con maquinaria o manual. Para una buena germinación, se requiere que tanto la semilla y el suelo interactúen bien, por esta razón es necesario mullir el suelo, usando el arado y el gradeo, ya sea de tracción animal o maquinaria. (Choque, 2005)

Sin embargo por medio de la selección del método de siembra, es posible establecer el pastizal. Si la tierra tiene pendiente y/o muchas piedras, no está adecuada para el establecimiento de los forrajes. Si la tierra es plana y fértil, es posible establecer los forrajes de alto rendimiento. Si la tierra tiene mal drenaje, primero se debe mejorar el drenaje, luego determinar el cultivo. (INIAP, 2011)

9.3.2 Labor de siembra

La práctica más común para la siembra es “al voleo” que consiste en esparcir manualmente las semillas o utilizando una maquina voleadora (centrifuga). Con este metodo se corre el riesgo de que la distribucion de la semilla no sea uniforme, debiendose calcular el 20% mas de la cantidad de semilla que se utilizo en la siembra.

Luego de la distribucion de la semilla, es preciso que la siembra se realice superficialmente, a una profundidad no mayor de 2cm bajo el suelo; el tapado de la semilla se realiza utilizando una rastra de ramas. (Penna, Batro, & Estévez, 1999)

En la zona de influencia del proyecto no existen maquinas sembradoras, por las condiciones de tendencia de la tierra que no excede de un promedio de 10 hectareas y la topografia de la zona que corresponde a pendientes superiores al 20%. (Choque, 2005)

9.3.3 Época de siembra

La siembra de pastos debe coincidir con la época de lluvias en los meses de enero a mayo y temperatura media, para que las semillas puedan germinar fácilmente ya que necesitan de calor y suficiente humedad. No se debe realizar la siembra en épocas de fuertes lluvias porque se puede producir el arrastre y pudrición de la semilla. (INIAP, 2011)

9.3.4 Corte de igualación

Se realiza con el objetivo de eliminar el resto del pasto que no han consumido los animales durante el pastoreo; el corte debe realizarse cuando el suelo tenga suficiente humedad. Se debe tener cuidado de no cortar los tallos de los 5cm, con el propósito de no afectar el rebrote; al realizar el corte de las malas hierbas se evitan que estas completen su ciclo vegetativo y produzcan semillas permite que los tréboles reciban luz lo que estimula su crecimiento. (Formoso F, 1995)

Para realizar el corte de igualación se puede utilizar maquinaria en explotaciones grandes; en nuestro medio se utiliza vacas que no están en producción. (Zohary y Hopf 2000)

9.3.5 Resiembra

Después del pastoreo generalmente el pisoteo provoca la pérdida de vegetación por lo que es indispensable realizar la resiembra para llenar estos vacíos. Esta labor es el complemento de la fertilización y del aflojamiento del suelo, en algunos casos se utiliza la rastra y luego se realiza la siembra. El método utilizado y que ha dado buenos resultados es el de regar la semilla en tortas de heces y luego se dispersa (Formoso F, 1995)

9.3.6 Aprovechamiento de pastos

Para determinar el estado del pasto aprovechable es necesario conocer las fases de crecimiento de los mismos.

La fase I ocurre después de que las plantas han sido pastoreadas, es decir cuando el pasto queda al ras del suelo. El crecimiento de las hojas durante esta fase es muy lento pero estas son extremadamente palatables y nutritivas. (González et al. 2005)

La fase II se caracteriza porque se produce mayor desarrollo y crecimiento de las hojas, los tallos y la recuperación de las raíces, es aquí en donde las plantas desarrollan el área foliar entre el 50 y 70%: se produce el más rápido crecimiento y las hojas contienen suficiente

proteína y energía para cubrir las necesidades de energía de cualquier tipo de ganado. (INIAP, 2011)

La fase III se considera con la última fase del crecimiento de una planta y se caracteriza por la presencia de tallos, hojas sombreadas y partes reproductivas notándose algunas hojas muertas y en proceso de descomposición. Las hojas usan más energía para la respiración y las reservas de las raíces se están movilizand para producir las semillas y nuevos macollos. (Formoso F, 1995)

La palatabilidad, digestibilidad y valor nutritivo de las plantas es pobre. En las plantas de ryegrass, a medida que entran en la fase reproductiva. Las proteínas, los lípidos y minerales disminuyen. Este proceso es la forma natural en el que las plantas se preparan para la producción de semillas, los tallos se vuelven rígidos y el valor nutritivo del forraje disminuye. (Oliva, Rojas, Morales, 2015)

El pastoreo debe realizarse en la fase II que es el periodo en el cual el crecimiento es más rápido, el follaje tiene mayor superficie , es más rico en proteínas y es más digerible ;así mismo evitaremos que el pasto sea cortado a ras del suelo lo que lo dificultaría su recuperación. (INIAP, 2011)

9.4 Etapas fenológicas

9.4.1 Gramíneas

Las gramíneas son aquellas plantas que presentan las hojas alargadas y angostas como: el maíz, la avena forrajera, cebada, dactylis, ryegrass, etc.; estas plantas son ricas en carbohidratos que proporcionan calorías (energía), aportan para que los animales tengan fuerza, puedan movilizarse, alimentarse y aprovechar dichos alimentos.(Villalobos y Sánchez 2010)

Las gramíneas se caracterizan por tener raíces en forma de cabellera, poco profundas, no resisten las sequias y por tanto, necesitan riegos permanentes (cada 8 a 10 días).

Cuando el terreno tiene la humedad necesaria, se desarrolla la raicilla del embrión, que se hinca en el suelo. A la vez, la vaina cerrada del embrión de las gramíneas que representa la primera hoja de la plántula) perfora la superficie del suelo y emite la primera hoja. (Hinostroza, Nestares Palomino, y Coronel E. 2007)

Esta primera hoja es la que inicia el desarrollo de la planta madre; a continuación van saliendo las demás hojas, y después de la cuarta hoja es cuando aparecen las raíces definitivas. Entonces empieza el ahijado. Aparece un primer tallo que nace de unas yemas existentes en las axilas de las hojas embrionarias. Cada uno de estos tallitos se comportará como la planta madre inicial, por lo que tras la aparición de su cuarta hoja volverá a dar tallos secundarios, y así sucesivamente. Posteriormente cada uno de estos tallos puede dar lugar a una caña que soporta la espiga. (GARCIA A., 1972)

Cuando la gramínea ha recibido bastante calor, con la condición de que previamente haya tenido horas de frío suficientes, el meristemo apical se transforma y empieza a esbozarse la espiguilla. Esta es la fase del encañado; en ella la caña que soporta una espiga crece muy rápidamente. A continuación viene la fase del espigado. En la práctica esta última fase se limita a la planta madre y a algunos hijos; y corresponde a una parada completa de la vegetación (hojas y raíces), desarrollándose exclusivamente el tallo que lleva espiga. (GARCIA A., 1972)

Paralelo a este desarrollo va el de las reservas que se van acumulando en los tallos, o en los frutos después de la fecundación. La planta pratense debe aprovecharse cuando sus reservas son máximas en el tallo. (Villalobos y Sánchez 2010)

Es lógico, por tanto, que cuanto más duran las dos fases intermedias, ahijado y encañado, más producción verde habrá y de más valor forrajero; lo cual es fácil de conseguir suprimiendo los ápices, que al dar espigas inhiben el desarrollo. (Sotelo M et al. 2016)

El primer pastoreo o corte habrá que darlo en el momento más conveniente. No muy pronto, para tener la seguridad de que se cortan todos los posibles ápices que saldrían, y tampoco muy tarde, para evitar la parada de vegetación. Se estima que el momento oportuno es cuando los esbozos de las espigas se sitúan entre unos 5 y 15 centímetros por encima del nudo de ahijamiento, según el desarrollo que alcancen las plantas, el cual varía de unas especies gramíneas a otras. (Hinojosa, Nestares Palomino, y Coronel E. 2007)

9.4.1.1 Ryegrass perenne (*Lolium perenne* L) Descripción morfológica

Pertenece a la familia Poacea, Es una especie que forma manojos con abundante follaje y alcanza alturas de 30-70 cm. Sus hojas son cortas y rígidas, plegadas en la yema. Espigas

delgadas y relativamente rígidas. Las raíces presentan rizomas largos, superficiales, que dan origen a nuevas plantas. (Garcia, 1972)

Tabla 3. Requerimientos edafoclimáticos Ryegrass perenne (*Lolium perenne* L)

Índices	Características
Ciclo vegetativo	Perenne (4-5 años)
Suelo	Ricos en nitrógeno, francos o arcillosos con adecuada humedad y fertilidad
Clima	Templado húmedo, no soporta sequías
Altitud	1800-3600 m.s.n.m, arriba de los 3000 m.s.n.m su crecimiento se reduce
Temperatura	Optima 20 a 25 °
Precipitación	76,09 mm
pH	Ligeramente ácido, > 5,5
Productividad	10-12 t/ha/corte
Valor nutritivo en leche	33% de proteína y 80% de digestibilidad, Ca, Mg, aporte energético muy alto.

Fuente: (Garcia, 1972)

9.4.1.2 Pasto azul (*Dactylis glomerata* L) Descripción morfológica

Pertenece a la familia Poacea, Origina plantas aisladas de 60-120 cm de altura, de color verde azulado. Su sistema radicular profundo, no posee estolones ni rizomas, las hojas son plegadas, anchas, largas y puntiagudas. La inflorescencia es una panoja. Las semillas presentan una quilla acentuada que termina en una arista fuerte y curva. (Gonzalez K 2017)

Tabla 4. Requerimientos edafoclimáticos Pasto azul (*Dactylis glomerata* L)

Índices	Características
Ciclo vegetativo	Perenne (4-5 años)
Suelo	Franco, profundo, resistente a la sequía
Clima	Templado y frío, húmedo bastante brumoso
Altitud	2.500-3.600 m.s.n.m
Temperatura	10 – 17 ° C
Precipitación	800 – 1600 mm, resistente a sequías.
PH	Resiste la acidez, no se adapta a suelos alcalinos
Productividad	7 t/ha/corte
Valor nutritivo en leche	18,7% de proteína 6,1% de digestibilidad, Calcio 0.12 %, Fosforo 0.11%, Grasa 1.60 %, Fibra 8.10 %.

Fuente: (Gonzalez K. 2017)

9.4.1.3 Avena (*Avena sativa* L) Descripción morfológica

Pertenece a la familia Poacea, Es una planta de raíces fasciculadas, numerosas y muy largas que profundizan hasta 60cm. De notable macollaje que alcanza hasta 30 tallos por planta, sobre todo en el segundo corte. Sus tallos son altos, gruesos y huecos con alturas que sobrepasan los 150 cm. Hojas anchas y largas de color verde oscuro, al inflorescencia en panícula terminal abiertas de 20 cm de longitud, espiguillas con dos o cinco flores cada una.

Las semillas son alargadas y oblongas con surco longitudinal de color amarillo o blanquecino. Esta gramínea contiene en la envoltura del grano una sustancia llamada “avenina”, la cual goza de acción estimulante tanto para la secreción láctea como para el instinto sexual del reproductor. (Hinostroza, Nestares Palomino, y Coronel E. 2007)

Tabla 5. Requerimientos edafoclimáticos Avena (Avena sativa L)

Índices	Características
Ciclo vegetativo	Anual (75-120 días)
Suelo	Livianos, húmidos, bien drenados, profundos y fértiles
Clima	Templado y templado-frío húmedo. Poco resistente a sequías
Altitud	2.500-3.300 m.s.n.m. desarrollo magnífico
Temperatura	22-30 °C
Precipitación	700 mm.
pH	6 – 7,3
Productividad	35-45 t/masa verde/ha/corte
Valor nutritivo en leche	Floración (7,5% de proteína cruda), 60% de digestibilidad

Fuente: (Hinostroza, Nestares Palomino, y Coronel E. 2007)

9.4.2 Leguminosas

Las leguminosas son más tardías que las gramíneas; sus necesidades van más retrasadas y no poseen la fase de multiplicación vegetativa (ahijamiento). (GARCIA A., 1972)

Como son lentas y exigentes en lo que se refiere a acumulación de reservas, se adaptan mejor a la siega que al pastoreo, ya que pueden crecer más esperando la entrada de la máquina. (Sánchez y Elena 2012)

La germinación es rápida, apareciendo primero los dos cotiledones, después una hoja impar y más tarde la primera hoja de tres folíolos. (GARCIA A., 1972)

9.4.2.1 Achicoria (*Cichorium intbus.*) Descripción morfológica

Pertenece a la familia Asteraceae, Planta herbácea de hojas grandes, raíz muy ramificada, vigorosa, profunda de 0.90-180 cm de altura. Sus hojas son oblongas y lanceoladas de una altura de 40-50 cm, sus flores son de color azul (Penna, Batro, y Estévez 2009)

Tabla 6. Requerimientos edafoclimáticos Achicoria (*Cichorium intbus.*)

Índices	Características
Ciclo vegetativo	Anual o bianual(1-2 años)
Suelo	Livianos, con buena fertilidad
Clima	Húmedos y subhúmedos
Altitud	> 1500 msnm
Temperatura	18 – 20 ° C
pH	> 5
Valor nutritivo	Proteína 0,50%, Energía 19%, Grasa total 0,60%, Glúcidos 2,80 %.

Fuente: (Penna, Batro, y Estévez 2009)

9.4.2.2 Trébol rojo (*Trifolium pratense* L) Descripción morfológica

Pertenece a la familia Fabaceae, Crece formando matas aisladas, formada por numerosos tallos con hojas que nacen de la corona. Los tallos y las hojas son variablemente pubescentes. Foliolos oblongos con una mancha clara en el centro de cada uno. Las inflorescencias en cabezuela más grande que el trébol blanco de color violeta. Las vainas son pequeñas, cortas y se abren transversalmente. Las semillas son cortas, con longitud de 2mm y de color amarillento (Castro 2005)

Tabla 7. Requerimientos edafoclimáticos Trébol rojo (*Trifolium pratense* L)

Índices	Características
Ciclo vegetativo	Bianual o perenne de corta vida
Suelo	Fértiles, bien drenados y con alta capacidad de retención de humedad Franco – franco arcilloso
Clima	Templado frío
Precipitación	Superior a los 800 mm /anual
pH	(6.0 - 7.5)Tolerante a la alcalinidad y susceptible a pH inferior a 5.5
Productividad	35 t/masa verde/ha/año
Valor nutritivo	23% de proteína cruda

Fuente: (Castro 2005)

9.4.2.3 Trébol blanco (*Trifolium repens* L) Descripción morfológica

Pertenece a a familia Fabaceae, Planta rastrera, estolonífera. Las hojas formadas por tres foliolos sentados tienen forma y tamaño variable: pueden ser elípticos, anchos y ovales. Presentan una mancha en forma de V en el haz del limbo la inflorescencia en cabezuela tiene un pedúnculo largo, con flores de color blanco o levemente rosadas. Las vainas provenientes de cada flor contienen de 1 a 7 semillas muy pequeñas de color amarillo brillante que se vuelven café oscuras con la edad. (Mármol, 2006)

Tabla 8. Requerimientos edafoclimáticos Trébol blanco (*Trifolium repens* L)

Índices	Características
Ciclo vegetativo	Perenne (4-5 años)
Suelo	Son mejores los suelos arcillosos con adecuadas cantidades de fósforo
Clima	Templado frío y húmedo
Precipitación	800 mm
pH	5,5 – 7,5
Valor nutritivo	25% proteína cruda, 21% proteína digestible, y digestibilidad superior a78%

Fuente: (Mármol, 2006)

9.4.2.4 Vicia (*Vicia sativa* L.) Descripción morfológica

Pertenece a la familia Fabaceae, Son plantas con tallos débiles, angulosos, flexibles, semitrepadores con zarcillos foliares. Hojas paripinadas con foliolos opuestos alternos, foliolos ovales anchos. Flores de color lila, las vainas y semillas generalmente son esféricas y de color negro (Sánchez y Elena 2012)

Tabla 9. Requerimientos edafoclimáticos Vicia (*Vicia sativa* L.)

Índices	Características
Ciclo vegetativo	Anual (1 año)
Suelo	Se adaptan a suelos desde arcillosos hasta arenosos
Clima	Templado-Frío y Húmedo
Altitud	2.500-3.300 m.s.n.m.
Temperatura	20-25 °C
Productividad	20 t/forraje verde/ha
Valor nutritivo	19% proteína cruda y 15% proteína digestible

Fuente: (Sánchez y Elena 2012)

9.5 Descripción de pastos.

Tabla 10. Descripción de los pastos

Nombre común	Nombre Científico	Altura	Clima	Suelo	Valor nutricional	Referencia
Pasto Azul	(<i>Dactylis glomerata</i>)	1.800 – 3.000 msnm	Temperatura a 10 a 17°C, Precipitación 800 – 1.600 mm.	Franco arcilloso	Proteína Cruda es de 14 – 18%, Digestibilidad optima de 65 – 70%, Materia seca 35 %	(GONZALEZ, 2017)
Trébol rojo	(<i>Trifolium pretense</i>)	2,200 a 3,900 msnm	templados, fríos	Franco arcilloso	proteína 11.18% Grasas 6.19% Hidrocarbonadas 38.6%	(CHACÓN, 2017) (CASTAÑÓN, 1952)
Trébol blanco	(<i>Trifolium repens</i>)	1,500 a 4,100 msnm	climas fríos con abundante humedad	Franco arcilloso	Rango de digestibilidad 82 %, proteína bruta 27 %, calcio 1.8 %, magnesio 1.8 %, fósforo 0.6 %	(CHACÓN, 2017) (VICUÑA, 1985) (RAMOS, 2016)
Ryegrass perenne	(<i>Lolium perenne</i>)	1800 a 3600 msnm	Climas fríos	Franco	Proteína: valor medio bajo (11% materia seca) Aporte energético: muy alto	(VILLALOBOS, 2010)
Achicoria	(<i>Cichorium intybus</i>)	1,800 a 4,200 msnm	Templados Fríos	Franco Arcilloso	Vitaminas, carbohidratos, aminoácidos y fibra.	(AGROSCOPIO, 2018)
Vicia	(<i>Vicia sativa</i>)	2500 a 3840 msnm	Templados, fríos precipitación 550 a 700 mm	Franco Arcilloso	Ca 0.12 %, P 0.41 %, Na 0.05 %, Cl 0.08 %	(INIA, 2013) (FEDNA, 2017)

Avena	<i>(Avena sativa)</i>	3200 hasta los 4200 msnm	Templados, fríos	Franco arcilloso y franco arenoso.	vitaminas, carbohidratos, aminoácidos y fibra	(NOLI, 2015)
-------	-----------------------	--------------------------	------------------	------------------------------------	---	--------------

9.6 Mezcla entre gramíneas y leguminosas

Las gramíneas están presentes en todas las asociaciones del mundo. Están adaptadas biológica y estructuralmente a sobrevivir en condiciones adversas (competencia, fuego, pastoreo). Por lo tanto: se adaptan a una variedad de suelos baja sensibilidad a pastoreos o cortes son estables (poblaciones adecuadas) productividad muchos años baja susceptibilidad a enfermedades y plagas compiten con las malezas Las leguminosas aportan N a las gramíneas y al suelo en forma gradual, y son de alto valor nutritivo aumentando el consumo animal Gramíneas + Leguminosas. La gran mayoría del N que entra en los sistemas de producción lo hace por el N biológico fijado por leguminosas. Es de muy bajo costo y gran eficiencia frente al fertilizante. Las leguminosas obtienen el 90% del N de la atmósfera (salvo en verano y principios de otoño). La transferencia de N a las gramíneas varía con el largo del ciclo de la especie. (Sandanha, 2011)

9.7 Lactofermento

El lactofermento es producto de un proceso de fermentación de materiales orgánicos. Dicho proceso se origina a partir de una intensa actividad microbiológica, donde los materiales orgánicos utilizados son transformados en minerales, vitaminas, aminoácidos, ácidos orgánicos, entre otras sustancias metabólicas. Estos abonos líquidos más allá de nutrir eficientemente los cultivos a través de los nutrientes de origen mineral quelatados, se convierten en un inóculo microbiano que permite restaurar el equilibrio microbiológico del agroecosistema. (Pacheco, 2003).

En el caso específico del lactofermentos se debe destacar su importante aporte en bacterias, ácidos lácticos, microorganismos que confieren propiedades especiales a este abono fermentado. Estos microorganismos juegan importantes funciones dentro del agroecosistema: La solubilidad del fósforo entre otros nutrientes en el suelo es uno de los aspectos que se deben destacar. Además, la presencia de ácido láctico contribuye en suprimir diversos microorganismos patógenos como por ejemplo el *Fusarium sp.* (Alberto A, 2018).

9.7.1 Calidad microbiológica del lactofermento

La intensa actividad microbiológica existente en un lactofermento demuestra que por su riqueza biológica este producto es algo más que un simple fertilizante. El lactofermento presenta condiciones microbianas muy particulares. Las fermentaciones lácticas son el resultado de la transformación de azúcares (glucosa y lactosa) en ácido láctico, gracias a la acción de diversas bacterias. El azúcar principal en la leche es la lactosa un disacárido compuesto por una molécula de glucosa y una de galactosa. Las bacterias lácticas tienen en ellas su principal sustrato energético y como resultado de su metabolismo se produce ácido láctico. (Pacheco, 2003)

Las bacterias lácticas tienen en ella su principal sustrato energético y como resultado de su metabolismo se produce ácido láctico. Los lactofermentos presentan un número elevado de microorganismos importantes para el control de plagas (insectos, ácaros y patógenos).(Llerena 2015)

Los *Lactobacillus spp* tienen relaciones antagónicas con todo tipo de bacterias activadoras de los procesos de putrefacción. Por ejemplo, la inhibición de *Erwinia sp.* Se podría deber al efecto de la “nisina” que es un antibiótico producido por algunas bacterias lácticas. (Pacheco, 2003)

9.7.2 Lactofermento fortificado

El lactofermento fortificado son abonos líquidos fermentados que se obtienen mediante la fermentación anaeróbica (sin aire), en un medio líquido, de estiércol fresco de animales y enriquecido con microorganismos, leche, melaza y minerales durante 35 a 90 días.(Llerena 2015)

A partir de la diversidad de materiales disponibles en la chacra, se pueden fabricar una gran variedad de biofertilizantes, desde el más sencillo hasta el más complejo como son los bioles fortificados.(Orozco y Juliana 2017)

El proceso de biofermentación aporta vitaminas, enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antibióticos, una gran riqueza microbiana los cuales pueden ser complementados con insumos agrícolas que ayudan a potencializar los cultivos ayudando a equilibrar dinámicamente el suelo y la planta al ser absorbidas por las hojas y las raíces, los

biofertilizantes fortalecen y estimulan la protección de los cultivos contra el ataque de plagas, insectos y enfermedades(Zohary y Hopf 2000)

9.7.3 Receta para la preparación del lactofermento fortificado

Según Heifer 2018, recomienda utilizar los siguientes ingredientes para la preparación del lactofermento fortificado, para su posterior aplicación en campo.

Tabla 11. Receta para la preparación del lactofermento

Ingredientes	Cantidad	Descripción
Agua	180	Litros
Estiércol de vaca	50	Kilos
Melaza	8	Litros
Suero de leche	8	Litros
Roca fosfórica	2	Kilos
Sulfato de zinc	1	Kilos
Sulfato de magnesio	2	Kilos
Sulfato de manganeso	2	Kilos
Bórax	300	Gramos
Sulfato ferroso	1.5	Kilos
Sulfato de potasio	300	Gramos
Recipiente plástico de 200 litros de capacidad.	1	Unidad
botellón desechable	1	Unidad
Levadura	300	Gramos
Yogurt natural	1	Litro

FUENTE: (HEIFER, 2018)

Protocolo para la elaboración del lactofermento fortificado

1. En el recipiente plástico de 200 litros de capacidad, agregar 100 litros de agua no contaminada, 20 kilos de estiércol fresco de vaca, y agitar hasta lograr una mezcla homogénea
 - Observación: En lo posible, recoger el estiércol fresco durante la amanecida en los corrales donde se encuentra el ganado, entre menos luz solar reciba el estiércol de vaca, mejores son los efectos que se logran con los biofertilizantes.
2. Colocar en un balde en 10 litros de agua, 5 litros de melaza, 2 litros de leche cruda y los 10 litros de suero y agregarlos en el receptáculo plástico de 200 litros de capacidad donde se encuentra el estiércol de vaca disuelta agitar frecuentemente.
3. Completar hasta 180 litros con agua limpia el recipiente plástico que contiene todos los ingredientes y agitar.

4. Cubrir el tanque para el inicio de la fermentación anaeróbica del biofertilizantes y adherir el sistema de la evacuación de gases con la manguera (sello de agua) la altura de la botella debe de estar al límite de la mezcla.
5. Ubicar el tanque bajo sombra a temperatura ambiente. La temperatura perfecta sería la del rumen de los animales poligástricos como las vacas, más o menos 38 °C - 40 °C.
6. En los primeros 15 días te tiene que abrir el tanque y colocar los sulfatos. El tiempo mínimo de 20-30 días de fermentación anaeróbica, para luego abrirlo y verificar su calidad por el olor y el color, antes de pasar a usarlo. En lugares muy fríos el tiempo de la fermentación puede llevar de 60 hasta 90 días. No debe presentar olor a putrefacción, ni ser de color azul violeta. El olor característico debe ser el de fermentación, de lo contrario tendríamos que descartarlo.

9.8 Influencia de microorganismo y hongos en los pastos y mezclas forrajeras

Realizar una caracterización microbiológica del Biol permitió conocer la variabilidad en cuanto a la composición de los microorganismos, observándose que existieron otros tipos de microorganismos diferentes al inoculado en un inicio. Proceso que se asemejaría a una sucesión ecológica, donde a través del tiempo se experimentan cambios en la composición de sus especies, existiendo primero ciertos microorganismos que son reemplazados paulatinamente por otros hasta agotar los nutrientes básicos y culminar con una biomasa estable, diversa y compleja (Abellán, 2006; Rodríguez y Córdova, 2006).

En las regiones tropicales y subtropicales, la alimentación del ganado bovino, ovino y caprino está basada en los pastos y forrajes, debido a la eficiencia con la cual estos animales digieren el material vegetativo y por ser un insumo más económico que los alimentos concentrados. El pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) es un recurso forrajero introducido en el Noreste de México, que cubre aproximadamente 1, 000,000 ha (Gómez-de la Fuente, 2007).

Sin embargo, se ha detectado variabilidad en el contenido proteico y en los valores de digestibilidad de su pared celular, dependiendo de la variedad y del estadio fisiológico en el que se cosecha. Además de bajos valores de contenido nutricional en condiciones de sequía y de latencia invernal (Bernal, 2009).

Lo anterior ha llevado a buscar estrategias que mejoren la disposición de componentes para incrementar su valor nutricional. Un ejemplo son las enzimas lignocelulolíticas para desarrollar preparaciones comerciales aplicables en dietas de animales (Beauchemin, 2003), contribuyendo a una mejor asimilación, mejorando la producción de leche y la conversión alimenticia. (Gómez-de la Fuente, 2007)

La producción de estas enzimas se ha limitado a pocas cepas de hongos, a pesar de que se han reportado diferencias en el tipo de enzimas presentes, así como en sus propiedades funcionales y cinéticas, incluso en individuos de la misma especie (Baldrian, 2005).

Las tres cepas nativas utilizadas fueron reportadas previamente como buenas productoras de celulasas, xilanasas y lacasas en medio sólido (Gutiérrez-Soto, 2015).

Sin embargo, esta fue realizada cualitativamente utilizando una escala de signos en función del crecimiento y área de reacción, lo que no permitió hacer un análisis estadístico de los datos obtenidos. Por lo que en el presente trabajo se propone la estimación de un índice de actividad enzimática (I_{ae}) que arroje datos que puedan ser analizados estadísticamente, contribuyendo a una mejor comprensión del comportamiento metabólico de los hongos y explorar su aplicación en el mejoramiento de la calidad nutrimental del pasto buffel. (González, Plana, Rivera, & Fernández, s. f.)

Los beneficios de las micorrizas arbusculares en los agroecosistema de pastizales están estrechamente ligados al aumento de la absorción de elementos minerales, agua y otras sustancias, a través de una red de hifas interconectadas que incrementan el volumen de suelo que exploran las raíces, mejoran su estructura y facilitan el acceso de las plantas a los nutrientes menos asimilables (Johnson et al. 2003). El manejo de las asociaciones micorrízicas puede ser una alternativa para mejorar la productividad y, a la vez, reducir las necesidades de fertilizantes de las especies pratenses y forrajeras. (López & José, 2018)

9.9 Aplicación de lactofermento en pastos.

El lactofermento es incorporado directamente, mediante el sistema de riego o vía foliar, a las diferentes hortalizas o cultivos, para favorecer la nutrición de la planta y la fertilidad de los suelos. Es una fuente de inóculo o semilla de microorganismos benéficos que permite a los cultivos obtener, de forma rápida, diferentes minerales y proteger contra hongos y

bacterias causantes de enfermedades en los cultivos y el suelo donde se aplican. El lactofermento reduce considerablemente el uso de fertilizantes químicos sintéticos solubles que se utilizan actualmente en grandes proporciones en los diferentes sistemas hortícolas de la región Trifinio y Centroamérica (Suchini, Padilla, & Sánchez, 2009).

9.10 Ecotopo

Los ecotopos son rasgos de paisaje ecológicamente distintos más pequeños en un sistema de clasificación de paisajes. Como tales, representan unidades funcionales de paisaje relativamente homogéneas y espacialmente explícitas que son útiles para estratificar paisajes en características ecológicamente distintas para la medición y el mapeo de la estructura, función y cambio del paisaje. (Clariget et al. 2012)

En ecología, un ecotopo también se ha definido como "*La relación de la especie con toda la gama de variables ambientales y bióticas que lo afectan*" (Whittaker et al., 1973), pero el término rara vez se usa en este contexto, debido a la confusión con el concepto de nicho ecológico. (Thorvald Sorensen 1936).

9.11 Adaptabilidad

Una adaptación biológica es un proceso fisiológico, rasgo morfológico o modo de comportamiento de un organismo que ha evolucionado durante un periodo mediante la selección natural de tal manera que incrementa sus expectativas a largo plazo para reproducirse con éxito. Tiene tres significados, uno fisiológico y dos evolutivos:

- Algunos fisiólogos utilizan el término adaptación para describir los cambios compensatorios que ocurren a corto plazo en respuesta a disturbios ambientales. Estos cambios son el resultado de la plasticidad fenotípica. Sin embargo, esto no es adaptación y los términos aclimatación y aclimatización son más correctos.

En biología evolutiva, la adaptación se refiere tanto a las características que incrementan la supervivencia y/o el éxito reproductivo de un organismo, como al proceso por el cual se adaptan los organismos (Sorensen., 1936)

10 PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

- **Hipótesis 0:** al menos uno de los siete pastos o mezclas forrajeras no se adaptara a las condiciones de san Luis de Yacupungo
- **Hipótesis 1:** al menos uno de los siete pastos o mezclas forrajeras se adaptara a las condiciones de san Luis de Yacupungo
- **Hipótesis 0:** La aplicación de lactofermento no favorece al crecimiento de los pastos y mezclas forrajeras.
- **Hipótesis 1:** La aplicación de lactofermento favorece al crecimiento de los pastos y mezclas forrajeras.

11. METODOLOGÍAS:

11.1 Tipo de investigación

11.1.1 Experimental

Es experimental ya que consistió en hacer cambios en el valor de una o más variables independientes, para el diseño de este proyecto tenemos como variable independiente los tipos de pastos-mezclas forrajeras y lactofermento que permitirá observar su efecto en la variable dependiente que es capacidad de adaptación.

Se aplicó un diseño experimental de parcelas divididas (A X B) obteniendo veinte tratamientos con tres repeticiones.

11.1.2 Cualitativa

Recae en lo cualitativo ya que describió sucesos complejos en su medio natural, y cuantitativa porque recogen datos cuantitativos los cuales incluyen mediciones sistemáticas además se empleara una análisis estadístico en el programa INFOSTAT 2.0

11.2 Modalidad básica de la investigación

11.2.1 De campo

La investigación es de campo, ya que la recolección de datos se lo hizo directamente en el lugar donde se establecerá el experimento.

11.2.2 Analítica

Ya que se interpretó los resultados de las muestras obtenidas en los laboratorios donde se envió a analizar las muestras de lactofermentos y bromatológicos.

11.2.3 Bibliográfica y documental

Igualmente, este estudio tuvo relación con el material bibliográfico y documental que servirá de base para el contexto del marco teórico y los resultados obtenidos.

11.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

11.3.1 Observación de campo

Esta técnica permitió tener en contacto directo con el objetivo en estudio para una recopilación de datos de los respectivos tratamientos.

11.3.2 Registro de datos

Se lo llevó a cabo a través del libro de campo, donde apuntaremos los diferentes resultados.

11.3.3 Análisis estadístico

Con los datos obtenidos de la investigación se procederá a la tabulación y análisis estadístico con la ayuda del programa INFOSTAT 2.0

11.4 Fase de laboratorio

11.4.1 Análisis bromatológico de los tratamientos.

Se recolectó una muestra representativa de 1kg por cada tratamiento, el cual fue pesado correctamente posteriormente se procedió a llevar al laboratorio para los análisis correspondientes con cada uno de los métodos.

De acuerdo a lo colectado en campo, ejecutamos los análisis utilizando un método proximal, humedad, materia seca, materia orgánica, proteína, fibra cruda, grasa, ceniza, ELN (extracto libre de nitrógeno).

11.4.2 Determinación de fibra.

Constituye un índice de sustancias presentes en los alimentos de origen vegetal y se compone fundamentalmente por celulosa, hemicelulosa, lignina y pentosanas junto con pequeñas cantidades de sustancias nitrogenadas de las estructuras celulares de los vegetales. (De la Gracia M. 2015)

11.4.3 AOAC Official Method 934.01 = Humedad (%)

De gran significado es el efecto de la humedad, tanto en la estabilidad como en la calidad de los alimentos. El grano que contiene mucha agua, está sujeto a una rápida deterioración y al crecimiento de hongos, calentamiento, daño por insectos y podredumbre. Pequeñas diferencias en el contenido de humedad han sido responsables de inesperados casos de alteración en granos almacenados comercialmente. (De la Gracia M, 2015)

11.4.4 Materia seca

La cantidad de materia seca en un alimento se relaciona inversamente con la cantidad de humedad que contiene, el porcentaje de humedad tiene importancia económica directa tanto para el procesador como para el consumidor. (De la Gracia M, 2015)

AOAC Official Method 2001.11= proteína (%)

AOAC Official Method 962.09= Fibra cruda (%)

AOAC Official Method 920.39 = grasa (%)

Se refiere al conjunto de ésteres de ácidos grasos como el glicerol, fosfolípidos, lecitinas, esteroides, ceras, ácidos grasos libres, carotenoides

AOAC Official Method 942.06 = ceniza (%)

En la determinación de ceniza en pastos mientras más ceniza contenga menos cantidad de proteína tendrá el pasto, Materia orgánica

ELN (Extracto libre de nitrógeno)

Todos los métodos mencionados son utilizados para el análisis bromatológico cada uno con procedimientos distintos. (Oliva et al. 2015)

11.5 Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas (A X B), obteniendo veinte tratamientos con tres repeticiones con pruebas de Tukey al 5%; el análisis estadístico se determinó el mejor tratamiento en función de las variables a evaluar que son: altura, cobertura, análisis bromatológico y costos de producción.

Tabla 12. Esquema del ADEVA.

Fuente de Variación (F de V)	Grados de Libertad		
Repetición	(r - 1)	(3 - 1)	2
Pasto y mezclas (A)	(a - 1)	(10 - 1)	9
Error (a)	(r - 1) (a - 1)	(2*9)	18
Lactofermento (B)	(b - 1)	(2 - 1)	1
A*B	(a - 1) (b - 1)	(9*1)	9
Error (B)	a(r - 1) (b - 1)	10(2*1)	20
Total	(r*a*b) - 1	(3*10*2) - 1	59

11.5.1 Factores en estudio

Factor A (pastos y mezclas)

P1 = pasto azul

P2= trébol rojo

P3 =trébol blanco

P4= ryegrass

P5= achicoria

P6= vicia

P7= avena

P8= ryegrass, trébol rojo

P9= vicia y avena

P10= achicoria con pasto azul y trébol rojo

Factor 2 (lactofermentos)

L0: sin lactofermentos

L1: con lactofermentos

11.5.2 Tratamientos:

Tabla 13. Tratamientos en estudio

Adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la Utilización de lactofermento en el Barrio San Luis de Yacupungo parroquia Pastocalle cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi 2018 – 2019.

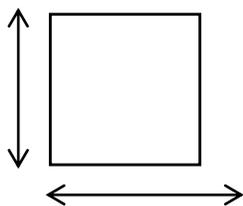
Tratamientos	Código	Descripción
T1	P1.L0	Pasto azul sin lactofermentos
T2	P2.L0	Trébol rojo sin lactofermentos
T3	P3.L0	Trébol blanco sin lactofermentos
T4	P4.L0	Ryegrass sin lactofermentos
T5	P5.L0	Achicoria sin lactofermentos
T6	P6.L0	Vicia sin lactofermentos
T7	P7.L0	Avena sin lactofermentos
T8	P8.L0	Trébol blanco, Ryegrass, sin lactofermentos
T9	P9.L0	Vicia y Avena sin lactofermentos
T10	P10.L0	Achicoria, Pasto azul, Trébol rojo sin Lactofermentos
T11	P1.L1	Pasto azul con lactofermentos
T12	P2.L1	Trébol rojo con lactofermentos
T13	P3.L1	Trébol blanco con lactofermentos
T14	P4.L1	Ryegrass con lactofermentos
T15	P5.L1	Achicoria con lactofermentos
T16	P6.L1	Vicia con lactofermentos
T17	P7.L1	Avena con lactofermentos
T18	P8.L1	Trébol blanco, Ryegrass, con lactofermentos
T19	P9.L1	Vicia y Avena con lactofermentos
T20	P10.L1	Achicoria, Pasto azul, Trébol rojo con Lactofermentos

11.6 Operacionalización de variables

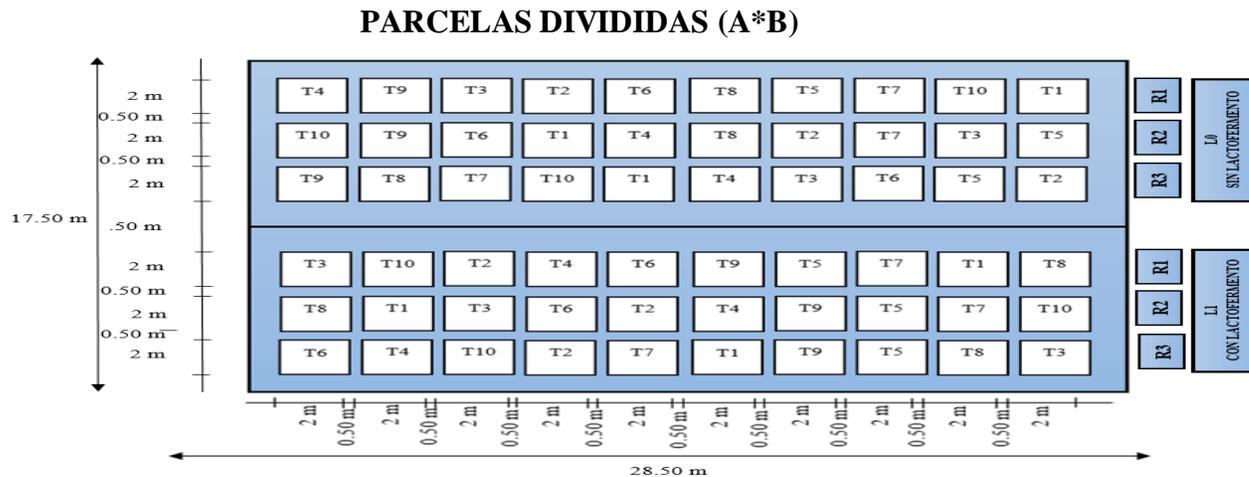
Tabla 14. Definición de Variables e Indicadores

Variable Independiente						
	definición conceptual	Dimensiones	indicadores	índice(unidad de medida)	técnica	instrumentos
Pastos y mezclas forrajeras	Son plantas gramíneas y leguminosas que se desarrollan en el potrero y sirven para la alimentación del ganado.	7 pastos(rye gras p. azul, T blanco, T rojo, achicoria, vicia, avena) 3 mezclas (Trébol blanco, Ryegrass, Vicia-Avena, Achicoria, Pasto azul, Trébol rojo)	Altura	Cm	Medición directa	Cinta métrica
			Cobertura	%	Método del cuadrante	Cuadrante de madera
Lactofermento	El lactofermento fortificados son abonos líquidos fermentados que se obtienen mediante la fermentación anaeróbica (sin aire), en un medio líquido, de estiércol fresco de animales.	Composición microbiológica y física	Macro y micro nutrientes	Ppm	Muestreo y Análisis de laboratorio	Equipo de laboratorio
			Microrganismos	%		
Variable dependiente						
	definición conceptual	dimensiones	indicadores	índice(unidad de medida)	técnica	instrumentos
Desarrollo de los pastos	El desarrollo vegetal es el proceso conjunto de crecimiento y diferenciación celular de las plantas que está regulado por la acción de diversos compuestos del embrión.	Tamaño	Altura	Cm	Medición directa	Cinta métrica
			Cobertura Microrganismos	% Ppm	Método del cuadrante Muestreo y análisis de laboratorio	Cuadrante de madera Equipo de laboratorio

11.7 Distribución de la parcela experimental y neta.



11.8 Diseño del ensayo en campo



11.9 Manejo específico del experimento

11.9.1 Fase de campo

11.9.1.1 Identificación del área de estudio.

Para el área de estudio se delimitó un terreno de 27.20 X 20 m² ubicado en el sector de San Luis de Yacupungo del Cantón Latacunga parroquia Pastocalle con una unidad experimental de 2 x 2 m²

11.9.1.2 Resiembra

La resiembra se realizó en los tratamientos T6 vicia, T7 avena, T9 vicia - avena por lo que fue necesario realizar el volteo del corte después de los cortes de los tratamientos ya mencionados anteriormente, ya que estos pastos anuales que solamente tienen un ciclo de vida y por ende se realizó la respectiva resiembra.

11.9.1.3 Riego

El riego para el segundo corte se realiza dos a tres veces a la semana durante 6 horas por medio de un sistema de riego presurizado.

11.9.1.4 Limpieza alrededor del área y limpieza de caminos.

Esta actividad se realizará cada 30 días para mantener el experimento en condiciones adecuadas para un mejor desarrollo de los pastos

11.9.1.5 Aplicación de lactofermento como fertilizante

La aplicación del lactofermento se realizó mediante un pulverizador o bamba de fumigar, con una dosis inicial de prueba de 75% de agua y 25% de lactofermento.

Según el aforo realizado se necesitó 0.5 litros de solución por unidad experimental, necesitando 5 litros de solución por repetición llegan a un total de 15 litros de solución, con dos aplicaciones a los 15 días del corte.

11.9.1.6 Toma de datos Altura

La altura en el cuarto corte se tomó a partir de la segunda semana teniendo datos semanales para ir evidenciando como fluctúa la curva de crecimiento, cabe recalcar que la medida de corte es de 2 cm desde el cuello de la planta.

11.9.1.7 Determinación del porcentaje de cobertura de pastos y mezclas forrajeras.

Para determinar el porcentaje de cobertura del cuarto corte se utilizó el método de puntos por cuadrante (conteo de puntos de contacto), que se calcula como el porcentaje de toques de una determinada especie, en relación al total de toques realizados.

Ecuación 1 Ecuación de determinación de cobertura.

$$\% \text{ cobertura} = \frac{\# \text{ total de toques realizados}}{\text{total de toques realizado}} \times 100$$

11.9.1.8 Muestreo

Se realizó un muestreo de una población estadística, los individuos fueron enumerados, y se dividió el total de la población que se presenta entre el total de sujetos que se requieren para la muestra; para después elegir a uno de los primeros de estos sujetos al azar.

11.9.1.9 Adaptabilidad

La adaptabilidad se determinó en base de la altura y cobertura del ensayo.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Dentro de las tablas de los ADEVAS, se observó los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico con la ayuda del programa INFOSTAT, teniendo en cuenta que **P** significa Pastos y Mezclas forrajeras constituyendo el factor A, **L** significa Lactofermento siendo el factor B y **L*P** significa la interacción de Lactofermento por Pastos.

12.1 Resumen del ADEVA para altura (cm) a los 43 y 50 días.

Resumen del ADEVA para las alturas a los 43 y 50 días después de la aplicación del lactofermento.

Tabla 15. Resumen del ADEVA para Altura a los 43 y 50 días después de la aplicación del lactofermento.

Fuente de Variación.	Grados de libertad	Cm 43 Cuadrados Medios	Cm 50 Cuadrado Medio
Repetición	2	17,24*	84,21*
Lactofermento	1	49,01*	200,65
Error a	2	22,20	19,49
Pastos	9	28,90*	185,82
L*P	9	19,21*	108,39*
Error b	36	5,06	18,77
Total	59	2,08	24,98
CV		12,59	23,23
Promedio		13,73	71,95

En la tabla 15, se observa que a los 43 días en los factores Repeticiones, P (Pastos), L (lactofermentos) y L*P (lactofermentos* pastos); presentan significancia, mientras que en el caso de R*L (repetición* lactofermento) no presenta significancia; con un CV% de 12.59 %.

En el caso de la altura a los 50 días se observa que los factores Repeticiones y L*P (lactofermento *Pastos) presentan significancia, mientras que en el caso del factor P (Pastos) no presenta significancia; teniendo un Coeficiente de Variación de 23.23%.

12.1.1 Altura a los 43 días

En la tabla 16 se presenta el ADEVA para la altura a los 43 días desde la aplicación del lactofermento.

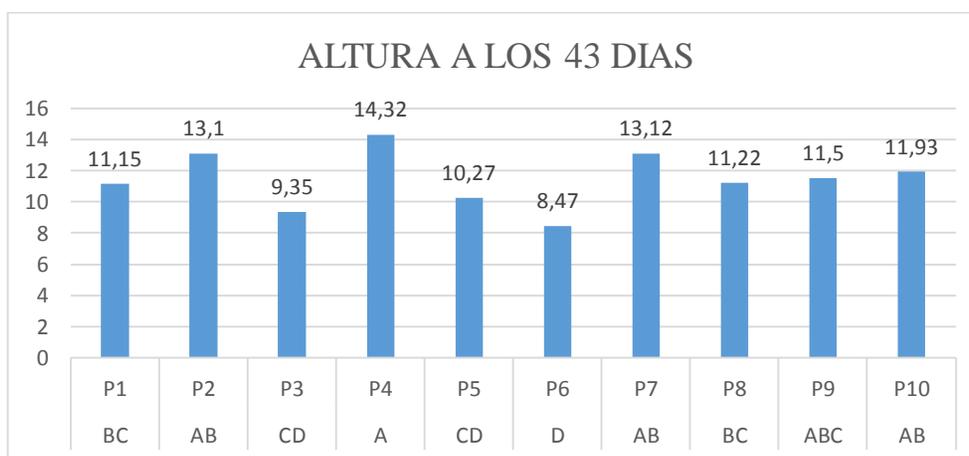
Tabla 16. ADEVA para Altura a los 43 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Repetición	2	49,01*
Lactofermento	1	22,20
Error a	2	28,90*
Pastos	9	19,21*
L*P	9	5,06
Error b	36	2,08
Total	59	
CV		12,59
PROMEDIO		13,73

En la tabla 16 se puede observar que a los 43 días en los factores Repeticiones, P (Pastos), L (lactofermentos) y L*P (lactofermentos* pastos); presentan significancia, mientras que en el caso de R*L (repetición* lactofermento); con un CV% de 12.59 %.

Tabla 17. Prueba de Tukey de altura del pasto a los 43 días

RANGO	PASTURAS	PROMEDIO
A	T4 ryegrass	14,32
AB	T7 avena	13,12
AB	T2 t rojo	13,10
ABC	T10 ach. P azul t rojo	11,93
BC	T9 vicia avena	11,5
BCD	T8 T. blanco ryegrass	11,22
BCD	T1 P azul	11,15
CD	T5 achicoria	10,27
CD	T3 t blanco	9,35
D	T6 vicia	8,47



T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 1. Promedios de altura de pastos a los 43 días

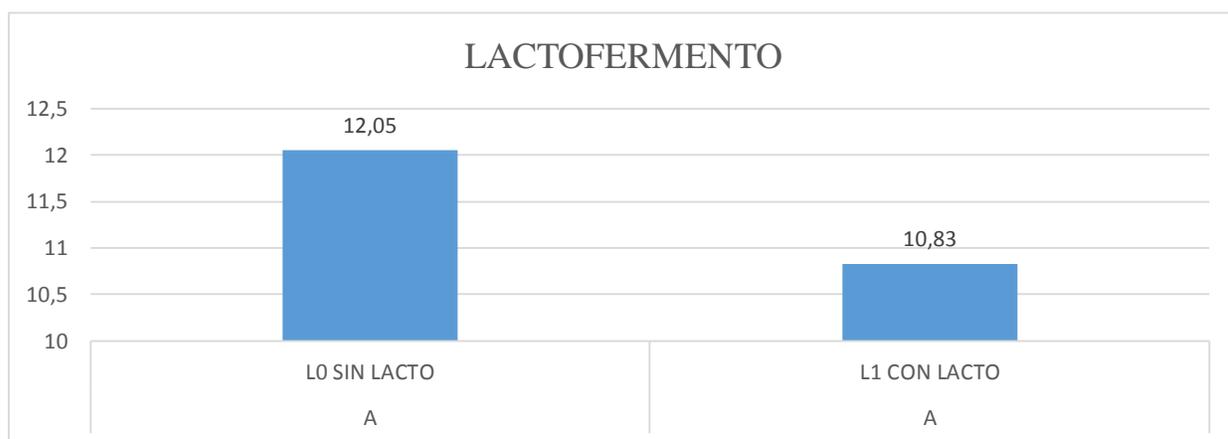
En el Gráfico 1 y tabla 17, se observa que el tratamiento con mayor altura es T4 (ryegrass) que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 14.32 cm y el pasto con menor altura a los 43 días es T6 (vicia) con un promedio de 8.47 cm ubicándose en el último rango (D).

Esto podemos revalidar con (Oliva et al. 2015) que menciona “El crecimiento Inicial de las plantas de pasto es lento, por eso durante los primeros meses la producción de forraje es baja. Una vez que está establecido, la producción es igual o superior a la del raigrás”. El trébol detiene su crecimiento a temperaturas inferiores a 8°C por lo que es de utilidad para brindar forraje de alta calidad durante la época seca compensar el aumento en material senescente de los 4 primeros meses del año (Villalobos y Sánchez 2010)

Esto podemos corroborar con (Carvalho T, 2005) quien también mencionan que la altura óptima para el corte del pasto está a partir de los 40 días corroborando con la investigación.

Tabla 18. Prueba Tukey de lactofermento a los 43 días

Rango	Lactofermentos	Promedios
A	0	12,05
B	1	10,83



L1: Con Lactofermento; **L0:** Sin Lactofermento

Gráfico 2. Prueba de Tukey al 5% para el factor L0-L1 a los 43 días

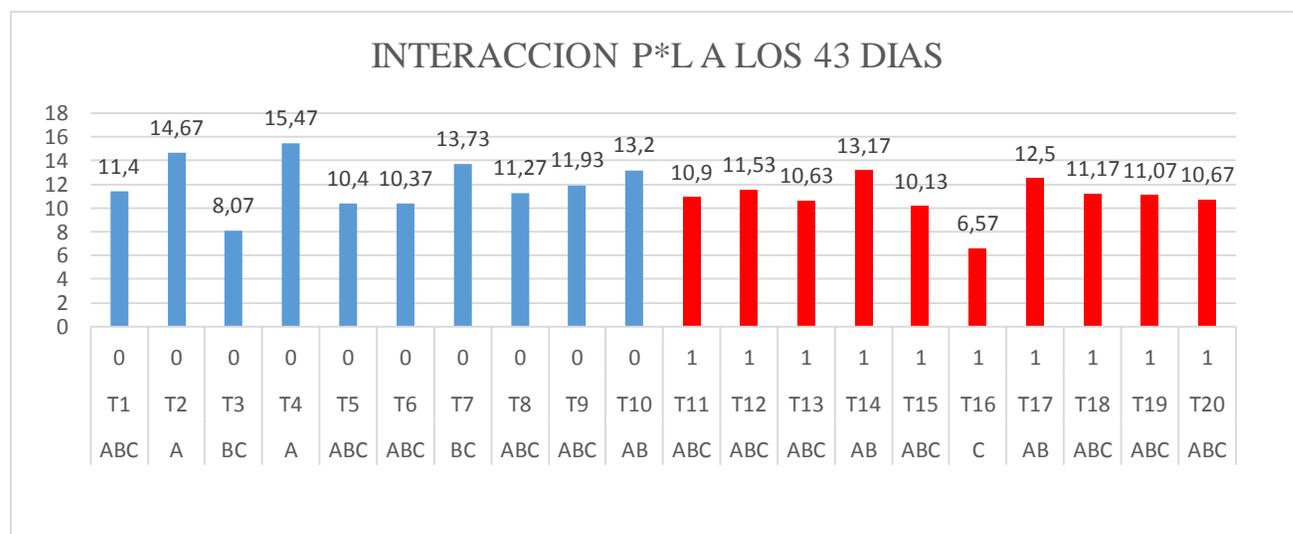
En el Gráfico 2 y tabla 18, se observa que L0 (sin lactofermento) es el mejor con un promedio de 12.05% y con un rango A, así como también se puede observar que L1 (con

Lactofermento) tiene un rango A con una media de 10. 83% por lo cual cabe mencionar que el lactofermento no incide en el crecimiento del pasto.

Lo cual no concuerda con (Rafael Sambache 2018) “que el lactofermento obtuvo mejores promedios para la variable altura de plantas a los 72 días con 45,9 y a los 86 días con 54,2. Dejándonos claro que el lactofermento actúa de mejor manera a los 86 días desde la aplicación en el cuarto corte.

Tabla 19. Prueba de Tukey de la interacción p*1 a los 43 días.

RANGO	Lactofermento	Pastura	Promedio
A	0	4 ryegrass	15,47
AB	0	2 t rojo	14,67
ABC	0	7 avena	13,73
ABC	0	10 ach. P azul t rojo	13,20
ABC	1	14 ryegrass	13,17
ABCD	1	17 avena	12,50
ABCD	0	9 vicia avena	11,93
ABCD	1	12 t rojo	11,53
ABCD	0	1 p azul	11,40
ABCD	0	8 ryegrass t blanco	11,27
ABCD	1	18 ryegrass t blanco	11,17
ABCD	1	19 vicia avena	11,07
BCDE	1	11 p azul	10,90
BCDE	1	20 ach. P azul t rojo	10,67
BCDE	1	13 t blanco	10,63
BCDE	0	5 achicoria	10,40
BCDE	0	6 vicia	10,37
CDE	1	15 achicoria	10,13
DE	0	3 t blanco	8,07
E	1	16 vicia	6,57



L1: Con Lactofermento; **L0:** Sin Lactofermento; **T1:** Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:**

Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo **T11:** Pasto Azul; **T12:** Trébol Rojo; **T13:** Trébol Blanco; **T14:** Ryegrass; **T15:** Achicoria; **T16:** vicia; **T17:** Avena; **T18:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T19:** Vicia/Avena; **T20:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 3. Prueba Tukey al 5% para la interacción P*L a los 43 días

En el Gráfico 3 y tabla 19, se observa que en el pasto p4 (ryegrass) Sin lactofermento, con un promedio de 15.47 cm presentó el mejor crecimiento, ubicándose de esta manera en el rango A, mientras que el p4 (ryegrass) Con lactofermento con una media de 13.7 cm se ubica en el rango AB. El pasto con menor crecimiento es el T16 (vicia) con Lactofermento con un promedio de 6.57 cm ubicándose en el último rango C. Esto podemos revalidar con (Villalobos y Sánchez 2010) que menciona “El crecimiento Inicial de las plantas de pasto es lento, por eso durante los primeros meses la producción de forraje es baja, una vez que está establecido, la producción es igual o superior a la del raigrás”. La aplicación de fertilizantes así como el abono orgánico tienen resultados favorables sobre los parámetros agronómicos ya que con ayuda de microbios específicos viven pegados a las raíces de las plantas, el cual hace que los nutrientes que se encuentren en el aire bajen y se fijen al tierra, dando como resultando mayor cantidad de nutrientes al suelo (Domínguez, 1984).

12.1.2 Altura a los 50 días

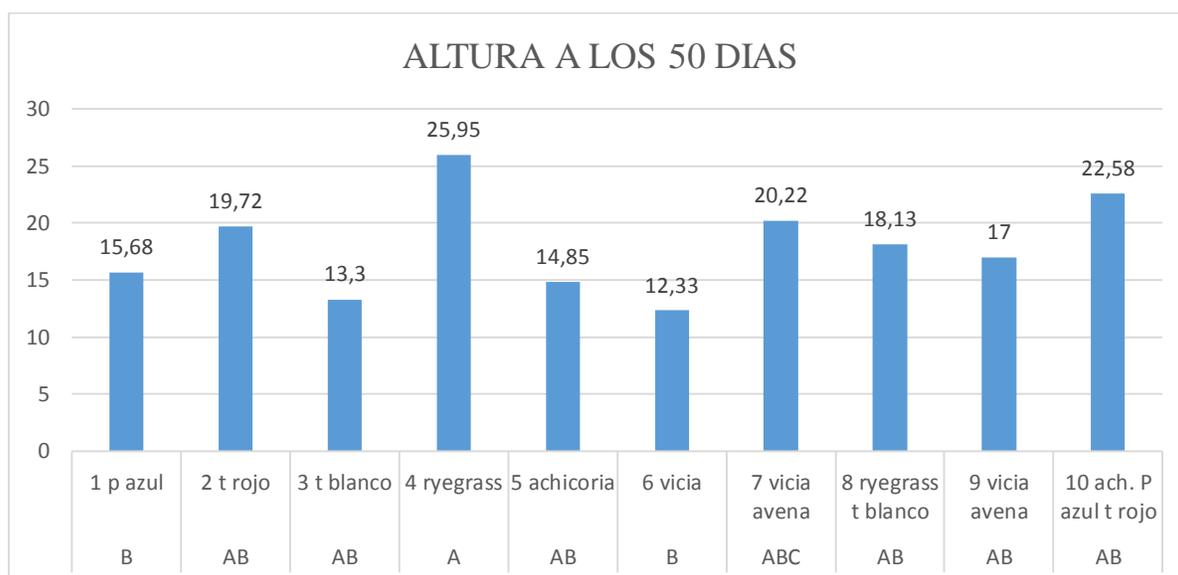
Tabla 20. ADEVA para la altura a los 50 días.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Repetición	2	200,65*
Lactofermento	1	19,49
Error a	2	185,82
Pastos	9	108,39
L*P	9	18,77*
Error b	36	24,98
Total	59	
CV		23.23
PROMEDIO		71.95

En la tabla 20 podemos distinguir que existe diferencia significativa en los de los factores Repeticiones y L*P (lactofermento *Pastos) presentan significancia, mientras que en el caso del factor P (Pastos) no presenta significancia, teniendo un Coeficiente de Variación de 23.23%.

Tabla 21. Prueba de Tukey de la altura a los 50 días

Rango	Pastura	Promedio
A	4 ryegrass	25,95
AB	10 ach. P azul t rojo	22,58
AB	9 vicia avena	17,00
AB	8 ryegrass t blanco	18,13
AB	2 t rojo	19,72
ABC	7 vicia avena	20,22
AB	3 t blanco	13,30
AB	5 achicoria	14,85
B	1 p azul	15,68
B	6 vicia	12,33



T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

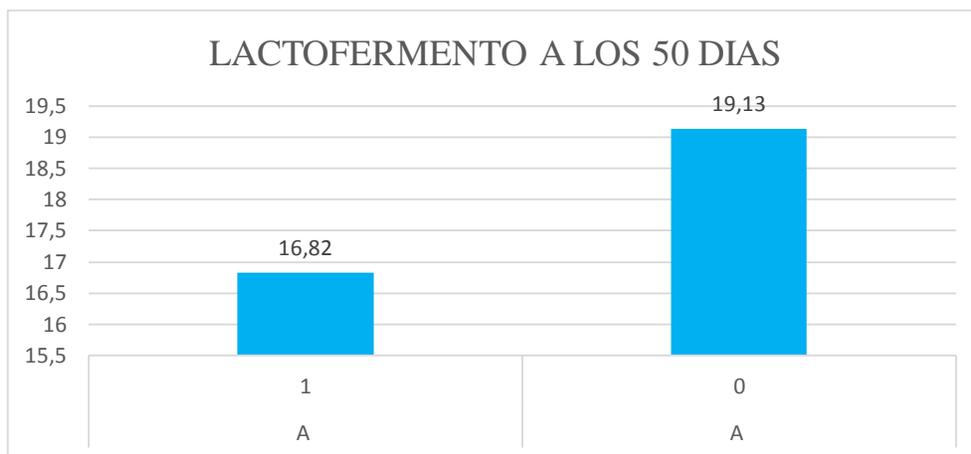
Gráfico 4. Prueba Tukey al 5% para el indicador altura a los 50 días

En el Gráfico 4 y tabla 21, se observa que el tratamiento con mayor altura es T4 (ryegrass) que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 25.95 cm; seguido del T10 (achicoria, pasto azul, trébol rojo) con un rango AB y un promedio de 22.58 cm; El pasto con menor altura a los 50 días es T6 (vicia) con un promedio de 12.33 cm ubicándose en el último rango (C).

Esto podemos corroborar con (González, 2013) que menciona “El crecimiento Inicial de las plantas de pasto es lento, por eso durante los primeros meses la producción de forraje es baja. Una vez que está establecido, la producción es igual o superior a la del raigrás”. (Pacheco F, 2003).

Tabla 22. Prueba de Tukey de lactofermento a los 50 días.

Rango	Lactofermento	Promedio
A	0	19,13
B	1	16,82



L1: Con Lactofermento; **L0:** Sin Lactofermento

Gráfico 5. Prueba de Tukey al 5% para el factor L0-L1 a los 50 días

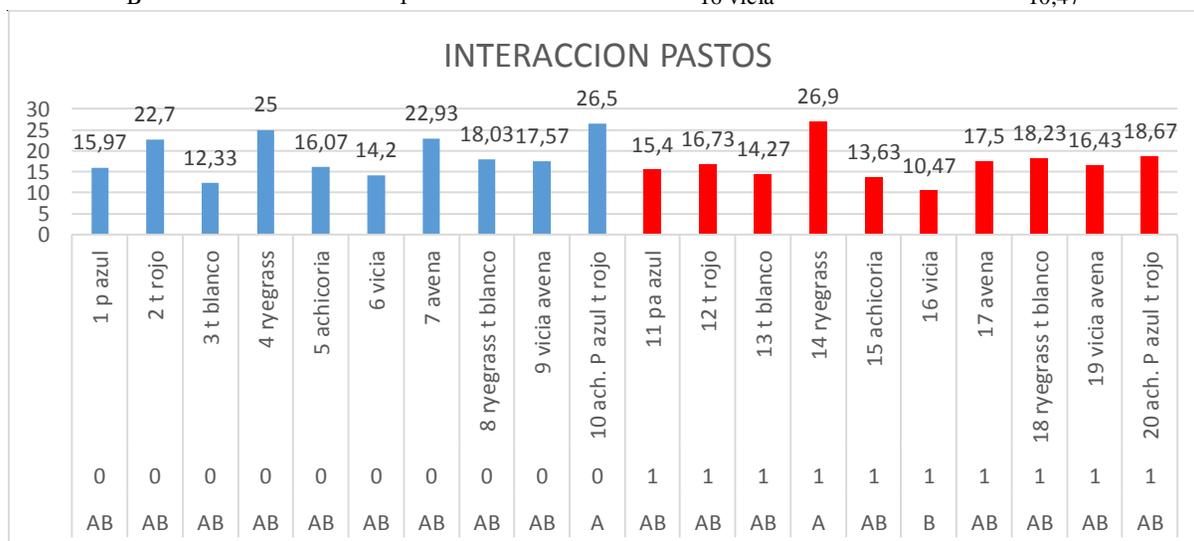
En el Gráfico 5 y tabla 22, se observa que L0 (sin lactofermento) es el mejor con un promedio de 19.13 % y con un rango A, así como también se puede observar que L1 (con Lactofermento) tiene un rango A con una media de 16.82 % por lo cual cabe mencionar que el lactofermento no incide en el crecimiento del pasto.

Lo cual no concuerda con (Sambache R., 2018) “que el lactofermento obtuvo mejores promedios para la variable altura de plantas a los 72 días con 45,9 y a los 86 días con 54,2. El lactofermento actúa de mejor manera a los 86 días desde la aplicación.

Además (Pirela, 2005) menciona que la calidad del forraje está asociada con el estado de crecimiento de la planta, el tipo de planta y los factores del medio ambiente, ninguna especie de planta mantiene todo el año los nutrientes.

Tabla 23. Prueba de Tukey de la interacción de P*L a los 50 días

Rango	Lactofermento	Pastura	Promedio
A	1	14 ryegrass	26,9
A	0	10 ach. p azul t rojo	26,5
AB	0	4 ryegrass	25
AB	0	7 avena	22,93
AB	0	2 t rojo	22,7
AB	1	20 ach. P azul t rojo	18,67
AB	1	18 ryegrass t blanco	18,23
AB	0	8 ryegrass t blanco	18,03
AB	0	9 vicia avena	17,57
AB	1	17 avena	17,5
AB	1	12 t rojo	16,73
AB	1	19 vicia avena	16,43
AB	0	5 achicoria	16,07
AB	0	1 p azul	15,97
AB	1	11 p azul	15,4
AB	1	13 t blanco	14,27
AB	0	6 vicia	14,2
AB	1	15 achicoria	13,63
AB	0	3 t blanco	12,33
B	1	16 vicia	10,47



L1: Con Lactofermento; **L0:** Sin Lactofermento; **T1:** Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo **T11:** Pasto Azul; **T12:** Trébol Rojo; **T13:** Trébol Blanco; **T14:** Ryegrass; **T15:** Achicoria; **T16:** vicia; **T17:** Avena; **T18:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T19:** Vicia/Avena; **T20:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 6. Prueba Tukey al 5% para la interacción P*L a los 50 días

En el Gráfico 6 y tabla 23, se observa que el pasto P14 (ryegrass) con lactofermento, con un promedio de 26.90 cm presentó el mejor crecimiento, ubicándose de esta manera en el rango

A, Además se puede observar que el T16 (vicia) con Lactofermento con un promedio de 10.47 cm se ubica en el último rango B se puede decir que el Lactofermento si contribuye en el crecimiento de la mayoría de las especies en estudio, a excepción de Vicia, ya sea como mezcla con avena o como pasto y en el Ryegrass como pasto actúa de manera eficaz, concordando con Caballero 2006 quien manifiesta que la incorporación de microorganismos actúa como biofertilizantes ya que aumenta la disponibilidad de nutrientes en el suelo para el desarrollo de las plantas promoviendo las actividades fisiológicas (Fuentes y Caballero, 2006).

12.3 Porcentaje de cobertura

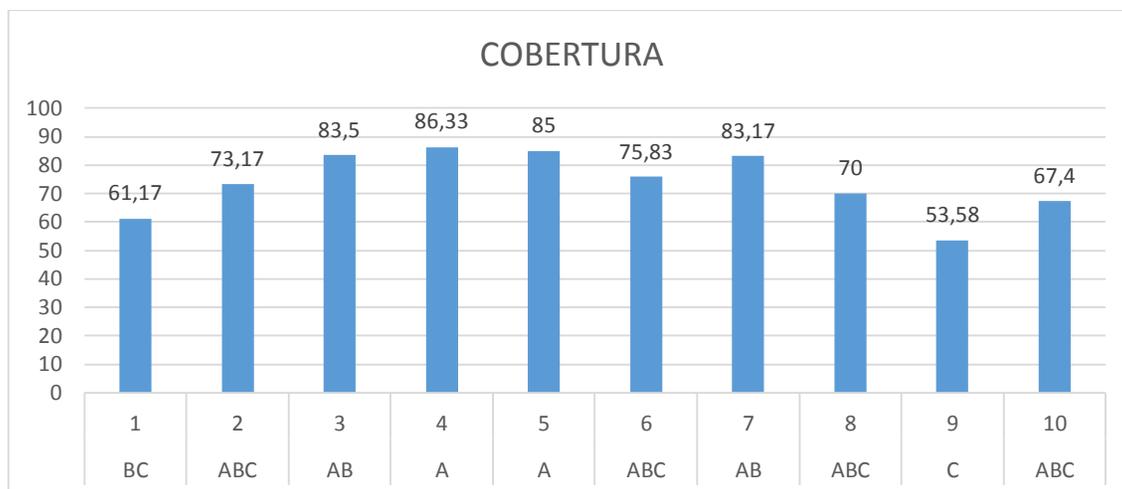
Tabla 24. Resumen del ADEVA para el porcentaje de cobertura a los 57 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Pastura	23	84,21
Repetición	19	61,26*
Lactofermento	0	0
Error a	0	0
Pastos	2	200,65
L*P	0	0
Error b	2	185,82
Total	36	24,98
	59	
CV		23.23
PROMEDIO		69.61

En la tabla 24, se observa que en el factor R (Repetición), L (Lactofermentos), y L*P (interacción lactofermento * pastos); presenta significancia, mientras que en el caso de L*R (Repeticiones * lactofermento), P (Pastos) no presentan significancia, con un CV% de 23.23.

Tabla 25. Prueba de Tukey para la cobertura a los 57 días

Rango	Pastura	Promedio
A	4 ryegrass	86,33
A	5 achicoria	85
AB	3 t blanco	83,5
AB	7 avena	83,17
ABC	6 vicia	75,83
ABC	2 t rojo	73,17
ABC	8 ryegrass t blanco	70
ABC	10 ach. P azul t rojo	67,4
BC	1 p azul	61,17
C	9 vicia avena	53,58

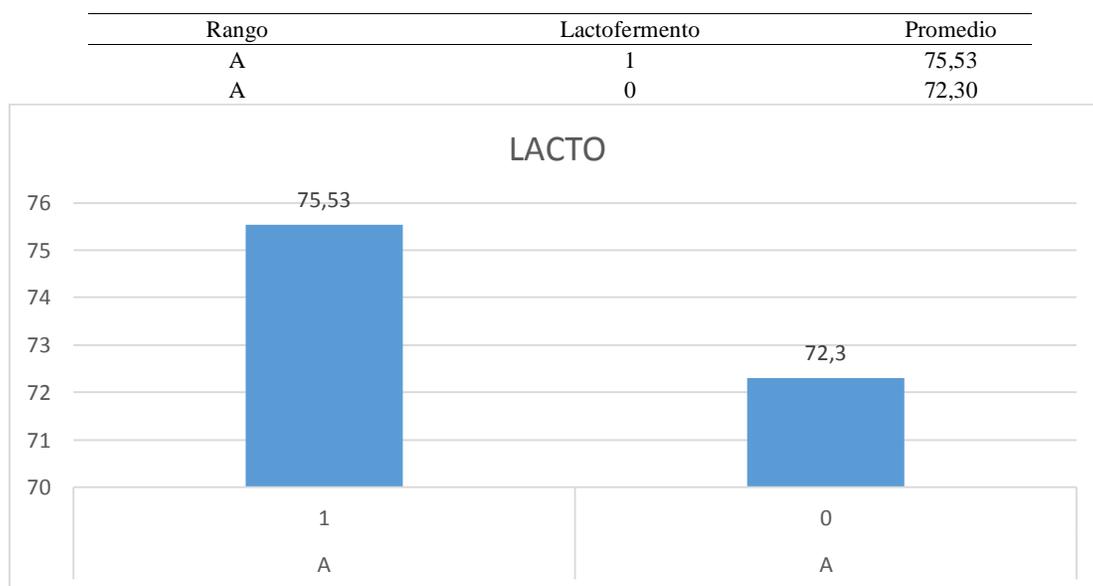


T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 7. Prueba Tukey al 5% para el indicador cobertura de pastos a los 57 días

En el Gráfico 7 y tabla 25, se observa que el pasto con mayor cobertura es T4 (ryegrass) con un promedio de 86.33%, compartiendo el mismo rango A con T5 (achicoria) con un promedio de 85; La mezcla forrajera con menor cobertura es el tratamiento P9 (Vicia avena) con un promedio de 53.58% ubicándose en el último rango D.

Tabla 26. Promedios de la aplicación de lactofermento en la cobertura a los 57 días.



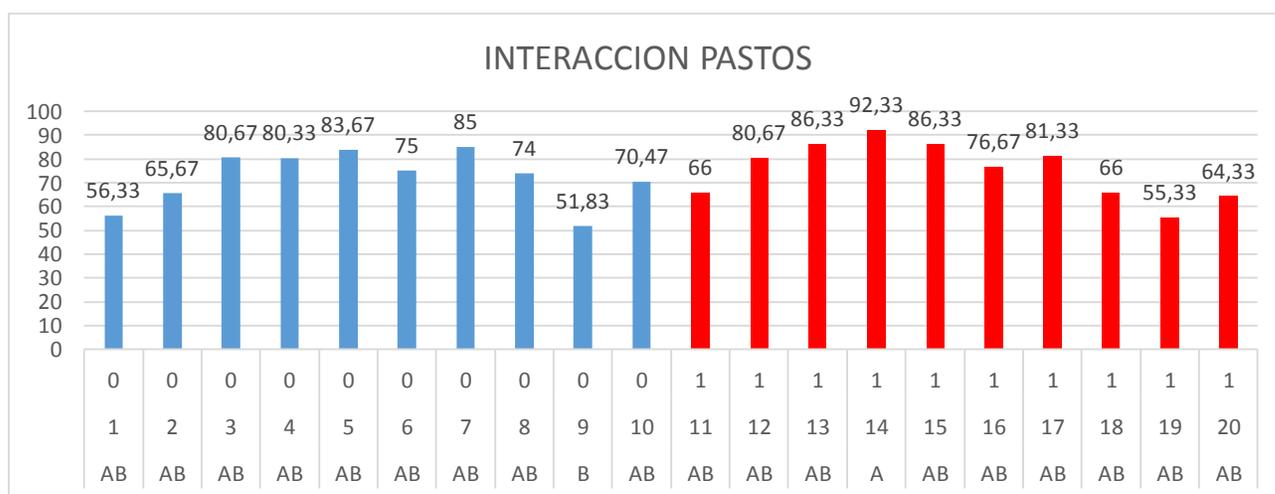
L1: Con Lactofermento; **L0:** Sin Lactofermento

Gráfico 8. Prueba Tukey al 5% para el factor L0-L1 a los 57 días

En el Gráfico 9 y tabla 26, se muestra que L1 (con lactofermento) es el mejor con un promedio de 75.53%, así como también se puede observar que L0 (Sin Lactofermento) con una media de 72.3% por lo cual cabe mencionar que el lactofermento si incide en la cobertura de los pastos.

Tabla 27. Prueba Tukey de la interacción P*L de la cobertura a los 57 días

Lactofermento	Pastura	Promedio	Rango
1	14 ryegrass	92,33	A
1	13 t blanco	86,33	A
1	15 achicoria	86,33	A
0	7 avena	85,00	AB
0	5 achicoria	83,67	AB
1	17 avena	81,33	AB
0	3 t blanco	80,67	AB
1	12 t rojo	80,67	AB
0	4 ryegrass	80,33	AB
1	16 vicia	76,67	AB
0	6 vicia	75,00	AB
0	8 ryegrass t blanco	74,00	AB
0	10 ach. T rojo p azul	70,47	AB
1	18 ryegrass t blanco	66,00	AB
1	11 p azul	66,00	AB
0	2 t rojo	65,67	AB
1	20 ach. T rojo p azul	64,33	AB
0	1 o azul	56,33	AB
1	19 vicia avena	55,33	AB
0	9 vicia avena	51,83	B



T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo **T11:** Pasto Azul; **T12:**

Trébol Rojo; **T13:** Trébol Blanco; **T14:** Ryegrass; **T15:** Achicoria; **T16:** vicia; **T17:** Avena; **T18:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T19:** Vicia/Avena; **T20:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 9. Prueba Tukey al 5% para interacción P*L de Cobertura

En el Gráfico 9 y tabla 27, se puede observar que el pasto con mayor cobertura es T14 (Ryegrass) Con lactofermento, con un promedio de 92.33% compartiendo el mismo rango A con P15(Achicoria) (con Lactofermento), existiendo siete categorías siendo la que menor crecimiento presento la mezcla forrajera T9 (vicia avena) con un promedio de 51.83% con un rango D Mediante los resultados obtenidos del análisis (Gráfico 9) se puede decir que el Lactofermento si ayudo en el crecimiento y por ende en la cobertura de la mayoría de las especies tratadas. Respuesta que guarda concordancia con lo expuesto por Grijalva J. (2004), quien indica que el ryegrass por ser una especie cespitosa, al inicio de la floración presenta una cobertura aérea del 85% por lo que en base a las respuestas obtenidas, puede afirmarse aunque no de una manera categórica que la cobertura aérea del ryegrass perenne se eleva al aplicarse enmiendas nutricionales tales como humus o Biol.

12.4 Análisis bromatológicos

En los siguientes Ilustraciones se muestra el resultado de los análisis bromatológico realizado a los diez tratamientos utilizando un diseño de DBCA con cuatro repeticiones donde cada repetición representa una localidad en el Infostat 2.0 se realizó la prueba Tukey al 5% el análisis utilizado fue proximal dando como resultado humedad, materia seca, proteína, fibra seca, grasa, Ceniza, materia orgánica, ELN los cuales son los principales en los análisis bromatológico

Tabla 28. Resumen del ADEVA para los análisis bromatológicos.

Fuente de variación	Grados de libertad	CM H	CM M.S	CM P.R	CM F.C	CM G.R	CM C	CM M.O	CM ELN
Pasto	9	17,82*	14,31*	8,32*	2,14*	0,05	3,61*	3,61*	71,59
Repetición	3	3,77	17,82*	10,94*	1,66*	0,06	3,47*	3,47*	72,69
Error	27	1,33	3,77	0,46	3,58*	0,02	4,04*	4,04*	68,31
Total	39		1,33	0,34	0,19	0,02	0,16	0,16	44,26
CV%		1,39	6,71	3,27	1,74	6,9	3,62	0,45	14,64

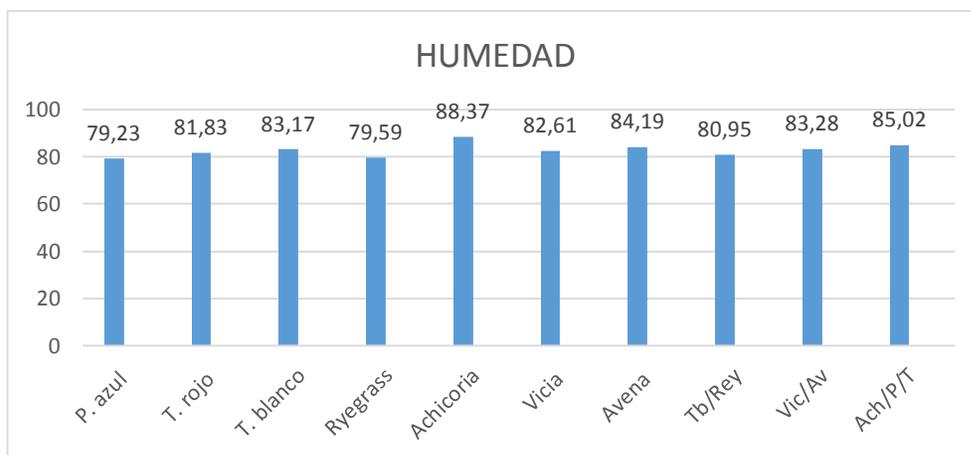
H Humedad, **M.S** (materia seca), **P** (proteína), **F.C** (fibra cruda), **G** (grasas), **C** (cenizas), **M.O** (Materia orgánica) **ELN** (extracto libre de nitrógeno)

En la tabla 28, del resumen del ADEVA para los análisis bromatológicos se puede observar que en el factor pastos y mezclas forrajeras si hay significancia obteniendo para

H (humedad) un coeficiente de variación de 1,39%, M.S (materia seca) un CV de 6,71%, P (proteína) un CV 3,27%, F.C (fibra cruda) un CV de 1,74%, G (grasas) un CV d 6,9%, C (cenizas) un CV de 3,62% Y M.O (Materia orgánica) un CV de 0,45%, a excepción de ELN que no presenta diferencia significativa, obteniendo un CV de 14,64%.

Para el caso de las repeticiones, los indicadores: FC (Fibra Cruda), C (Cenizas), y MO (materia Orgánica) presentan significancia, mientras que los indicadores: H (Humedad), MS (Materia seca), P (Proteína), Gr (Grasas), ELN (Elementos libres de nitrógeno) no presentan significancia

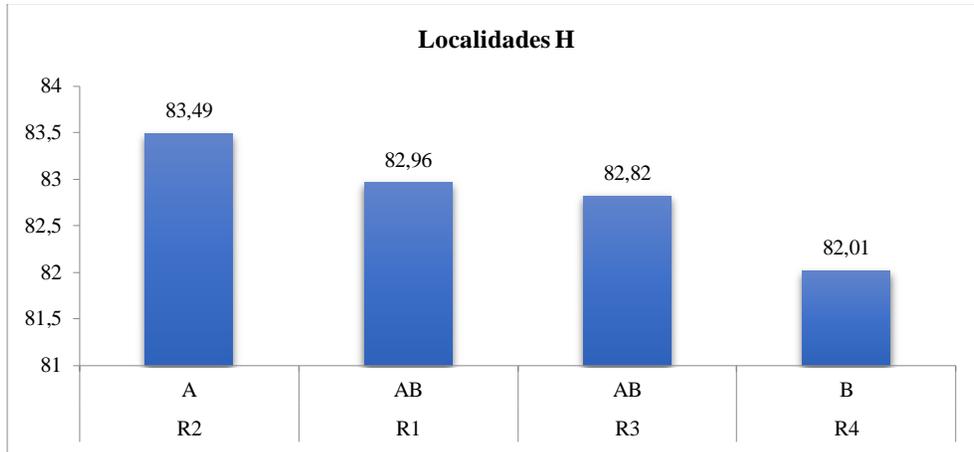
12.5.1 Porcentaje de humedad



T1: Pasto Azul, **T2:** Trébol Rojo, **T3:** Trébol Blanco, **T4:** Ryegrass, **T5:** Achicoria, **T6:** Vicia, **T7:** Avena, **T8:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T9:** Vicia-Avena, **T10:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo.

Gráfico 10. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de Humedad

En el Gráfico 10, se observa que el pasto con mayor porcentaje de humedad es la Achicoria que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 88,37%, seguido del T10 (Trébol rojo achicoria pasto azul) con un rango AB y un promedio de 85,02%, y el que menor porcentaje de humedad presenta es el pasto azul T1 con 79.23%. (Campoverde Encalada y Sarmiento Sinchi 2018). Además PIRELA (2005) menciona que la calidad del forraje está asociada con el estado de crecimiento de la planta, el tipo de planta y los factores del medio ambiente, ninguna especie de planta mantiene todo el año los nutrientes.

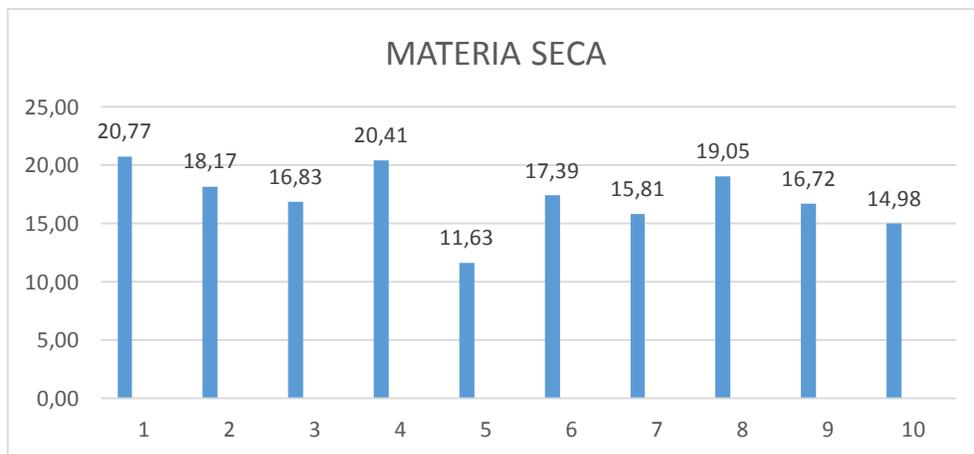


R1: San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

Gráfico 11. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Humedad para las 4 Localidades evaluadas.

En el gráfico 11, se puede observar que el pasto del sector de San Francisco de Toacaso obtuvo mayor porcentaje de humedad con un 83,49%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro y San Luis se ubican en el rango (AB), y siendo el sector Salache el que menor porcentaje de humedad presenta con un valor de 82,01% ubicándose en el rango B, lo cual concuerda con la investigación realizada por (Soria Yáñez Daysi Mireya 2019) quien afirma dichos resultados.

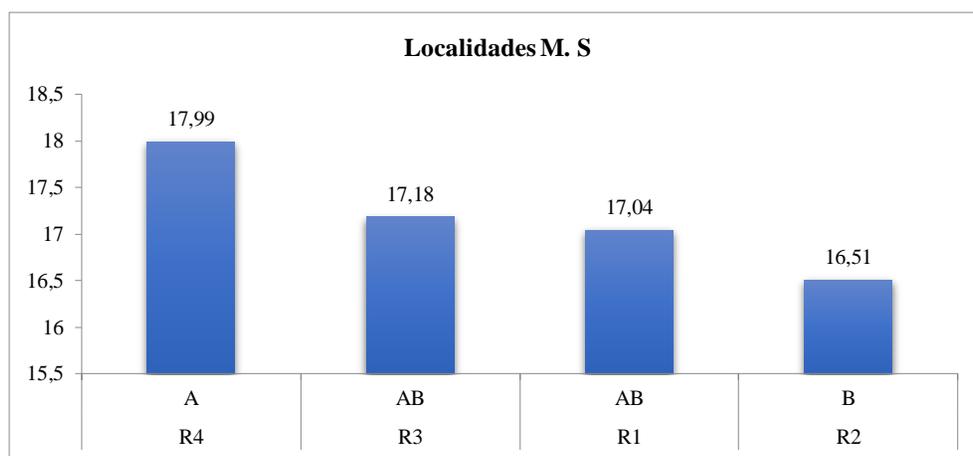
12.5.2 Porcentaje de Materia Seca



T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 12. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de Materia Seca

En el Gráfico 12, podemos observar que el pasto con mayor porcentaje de materia seca es el T1 (pasto azul) que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 20,77%, seguido del T4 (ryegrass) y avena compartiendo el rango (B), mientras que T5 se ubica en el último lugar ocupando el rango D con un porcentaje de 11.63%. Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de materia seca de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1). Estos resultados están estrechamente relacionados con el porcentaje de humedad ya que al poseer mayor porcentaje de materia seca, menor es el porcentaje de humedad que presenta en los pastos (De la Gracia M. 2015)



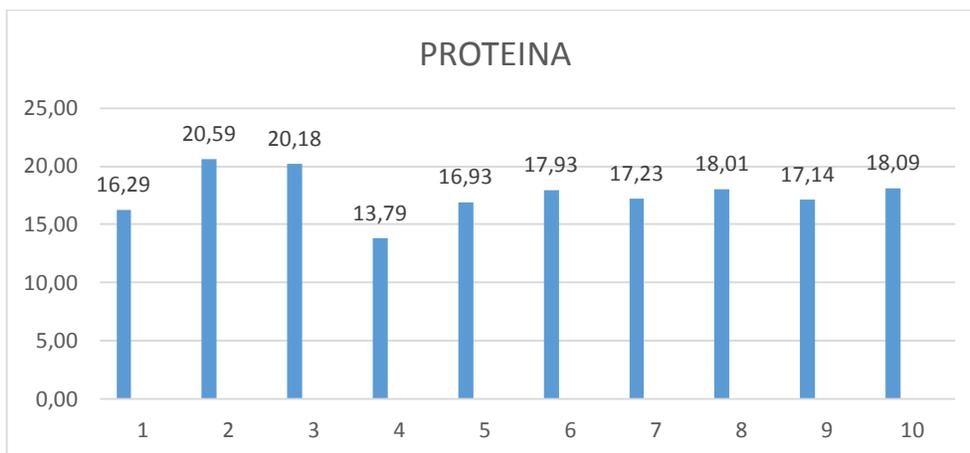
R1: San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

Gráfico 13. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Materia Seca para las 4 Localidades

En el Gráfico 13, se observa que el pasto del sector de Salache obtuvo el mayor porcentaje de materia seca con un 17,99%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro y San Luis se ubican en el rango (AB), y siendo el sector San Francisco el que menor porcentaje de materia seca presenta, con un valor de 16,51% ubicándose en el rango B.

Estos resultados están estrechamente relacionados con el porcentaje de humedad ya que al poseer mayor porcentaje de materia seca, menor es el porcentaje de humedad que presenta en los pastos, tomando muy en cuenta que el clima y la altura de Salache juega un papel muy fundamental ya que al ser un lugar seco sin muchas precipitaciones la cantidad de agua en los pastos es menor a la de los otros sectores que tienen menor porcentaje de materia seca.

12.5.3 Porcentaje de Proteína



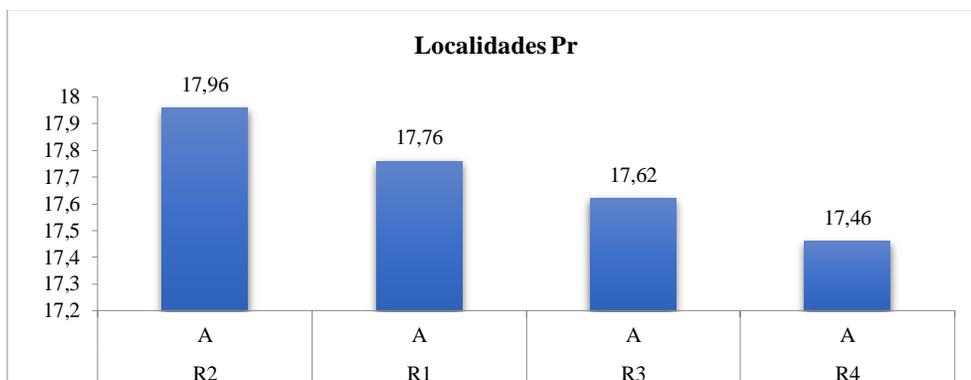
T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 14. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Proteína para las 4 Localidades

En el Gráfico 14, se observa como el pasto con mayor cantidad de proteína es el T2 (Trébol rojo) que se ubica en el primer rango (A) con una media de 20,59%, seguido del T3 (trébol blanco) con un rango (AB), mientras que T4 (Ryegrass) se ubica en el último rango (D) con un porcentaje de 13.79%. Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de proteína de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento enriquecidos (L1).

Según (Sotelo M et al. 2016) “En comparación con las leguminosas, el contenido proteico de las gramíneas es menor, en especial en las plantas maduras, Desde un punto de vista nutritivo, las leguminosas son más nutritivas que las gramíneas, especialmente las plantas maduras. Tienen mayor contenido en proteínas, minerales especialmente en calcio, fósforo, magnesio, cobre y cobalto, siendo menor el descenso nutritivo al madurar.

Por tanto, las leguminosas aportan principalmente proteínas en el caso de la alimentación animal y por medio de las bacterias nitrificantes mejoran la calidad del suelo aportando nitrógeno.”, con esto podemos corroborar que en nuestra investigación el trébol rojo aporta más proteínas que el ryegrass concordando con lo mencionado (Soria Daysi, 2019) en la investigación realizada.

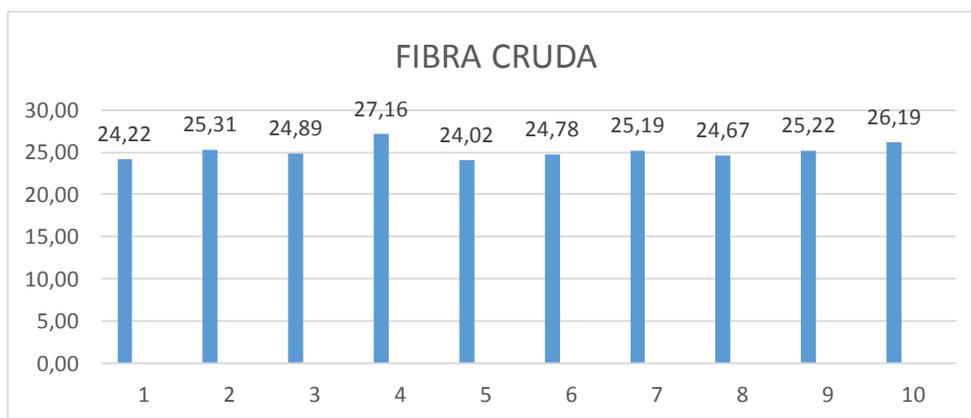


R1: San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

Gráfico 15. Promedios del Porcentaje de Proteína para las 4 Localidades

En el gráfico 15, se puede observar que el pasto presente en el sector de San Francisco obtuvo mayor porcentaje de proteína con un valor de 17,96%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro, San Luis y Salache se ubican también en el rango (A), presentando una disconformidad solo por milésimas mínimas entre cada sector, aun así tenemos a Salache con el menor porcentaje con 17,46%.

12.5.4 Porcentaje de Fibra Cruda

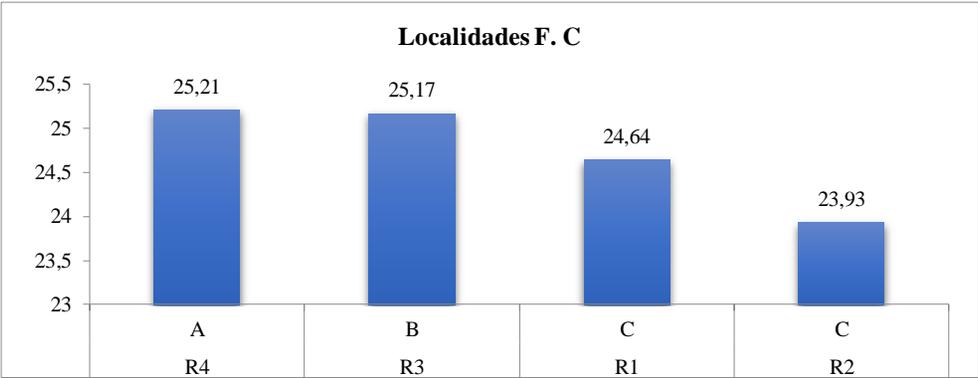


T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 16. Prueba Tukey para el Porcentaje de Fibra Cruda

En el Gráfico 16, se observa que el pasto con mayor porcentaje de fibra cruda es el T4 (Ryegrass) que se ubica en el primer rango (A) con una media de 27,16%, seguido de la mezcla forrajera T10 entre (achicoria, pasto azul y trébol rojo), el pasto que menor porcentaje de fibra cruda obtuvo, fue el T5 (achicoria) con un promedio de 24,02%, ubicándose en el

último rango (C). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de fibra cruda de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento enriquecido (L1).



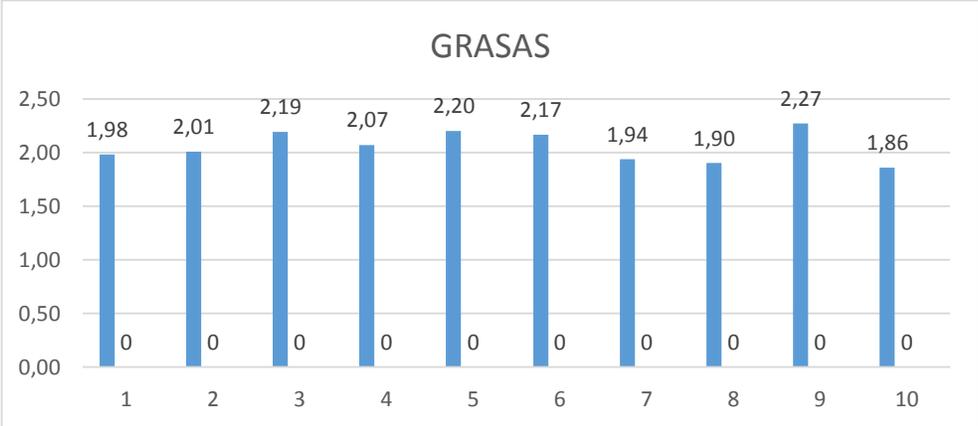
R1: San Isidro, R2: San Francisco, R3: San Luis, R4: Salache.

Gráfico 17. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Fibra Cruda para las 4 Localidades.

En el grafico 17, se puede observar que el pasto del sector de Salache obtuvo mayor porcentaje de fibra cruda con 25,21%, ubicándose en el primer rango (A), seguido por el sector San Luis de Yacupungo en un rango (B) y teniendo que el sector San Francisco presenta el menor porcentaje de fibra cruda con una media de 23,93% y ubicándose en el rango (C).

Esto es debido a la cantidad de proteína, ya que mientras más cantidad de fibra cruda, menor es el porcentaje de proteína, por ende, esto depende directamente a la parte nutricional de los pastos, demostrando así que el suelo de Salache no contiene la cantidad o el balance necesario para generar mayor porcentaje de proteína en los pastos lo cual concuerda con lo mencionado (Soria Daysi, 2019) en su investigación.

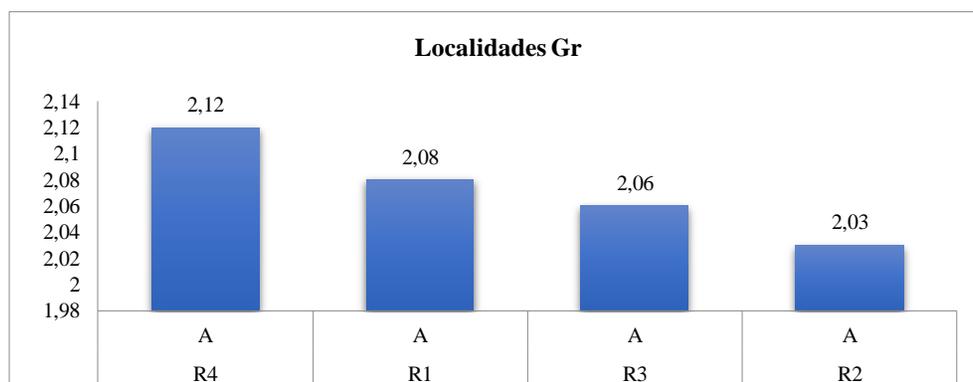
12.5.5 Porcentaje de Grasas



T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 18. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de Grasas

En el Gráfico 18, se observa que el pasto con mayor promedio de grasas es la mezcla forrajera T9 (Vicia-Avena) que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 2,27%, seguido del t3 trébol blanco en un rango (A), mientras que T7 (Avena) se ubica en el rango (AB) compartiendo el mismo rango de significancia con T2, T1, T8 mientras que pasto que menor porcentaje de grasas obtuvo, fue el T10 (achicoria pasto azul y trébol rojo). Con un valor de 1,86%, ubicándose en el último rango (B). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de grasas de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1). (Campoverde Encalada y Sarmiento Sinchi 2018) Escobar y Carulla (2003) y O'Brien et al (1997) reportan un incremento en proteína a mayores ofertas. Sin embargo, en estos trabajos no se usó suplementación lo que podría explicar parcialmente las diferencias entre estudios. Otros autores señalan que la respuesta en proteína a un mayor consumo de energía también puede estar ligada a factores de orden genético (Bobe et al 1999; Bobe et al 2004).



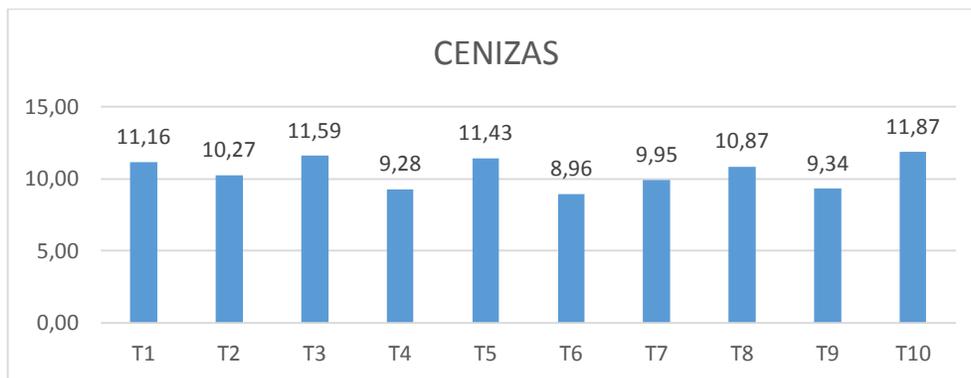
R1: San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

Gráfico 19. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Grasas para las 4 Localidades.

En el Gráfico 19, se puede observar que el pasto del sector de Salache obtuvo mayor porcentaje de Grasas con 2,12%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro, San Luis y San Francisco se ubican también en el rango (A), diferenciándose solo por un porcentaje mínimo entre cada sector, así tenemos a San Francisco con el menor porcentaje con 2,03%.

Con esto se puede decir que los diferentes factores climáticos evidenciados que presentan las diferentes localidades influyen en el desarrollo y contenido nutricional de los pastos y las condiciones edafo-climáticas.

12.5.6 Porcentaje de Ceniza



T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 20. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de Cenizas

En el Gráfico 20, se observa que el pasto con mayor porcentaje de cenizas es el T10 (achicoria pasto azul, trébol rojo), que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 11,87%, seguido del T3 (Trébol blanco) en un rango (AB) compartiendo el mismo rango con T5, y T1, T3 mientras que T7 Avena se ubica en el rango (D) compartiendo el mismo rango de significancia con T9, el pasto que menor porcentaje de cenizas obtuvo, fue el T6 (Vicia) con un valor de 8,96%, ubicándose en el último rango (D). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de ceniza de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento enriquecido (L1).), Asimilando así este resultado que refleja la relación entre el tipo de suelo que tenemos y las condiciones climáticas que obtuvimos en el tiempo de la investigación

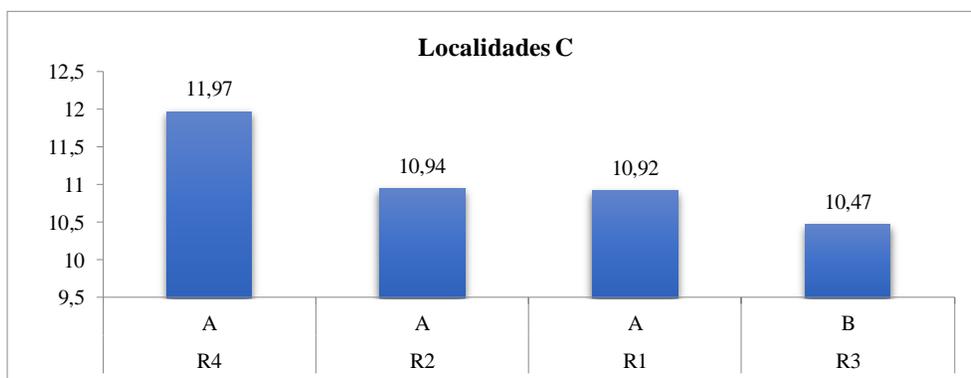
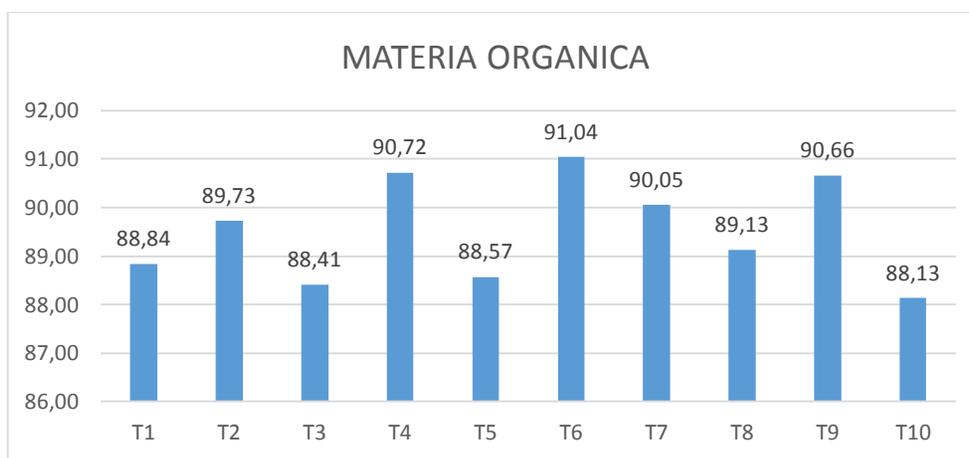


Gráfico 21. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Cenizas para las 4 Localidades.

En el gráfico 21, se observa que el pasto del sector de Salache obtuvo mayor porcentaje de Cenizas con 11,97%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro y San Francisco se ubican también en el rango (A), y teniendo menor porcentaje el sector San Luis con un promedio de 10,47% ubicándose en el rango (B), asimilando así este resultado que refleja la relación entre el tipo de suelo que tenemos y las condiciones climáticas que obtuvimos en el tiempo de la investigación con lo cual estamos de acuerdo con la investigación realizada por (Soria Daysi, 2019)

12.5.7 Porcentaje de Materia Orgánica

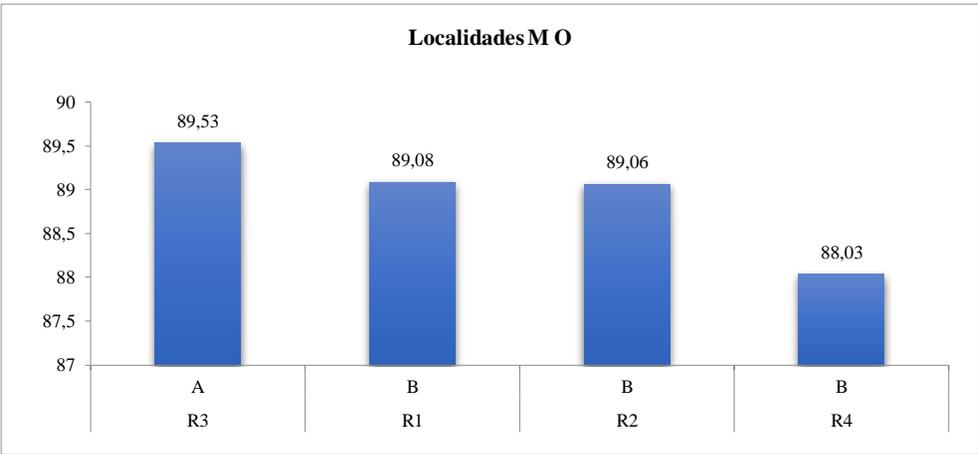


T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 22. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de Materia Orgánica

En el Gráfico 22, se observa que el pasto con mayor porcentaje de materia orgánica es la vicia (T6), que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 91.04%, seguido del T4 (ryegrass) en un rango (A) compartiendo el mismo rango con T9, mientras que T3 (Trébol blanco) se ubica en el rango (CD) compartiendo el mismo rango de significancia con T5 y T10. El pasto que menor porcentaje de grasas obtuvo, fue el T10 (Achicoria, Pasto azul y trébol rojo) con un valor de 88,13%, ubicándose en el último rango (D). Cabe mencionar que

los análisis bromatológicos del porcentaje de materia orgánica de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1).



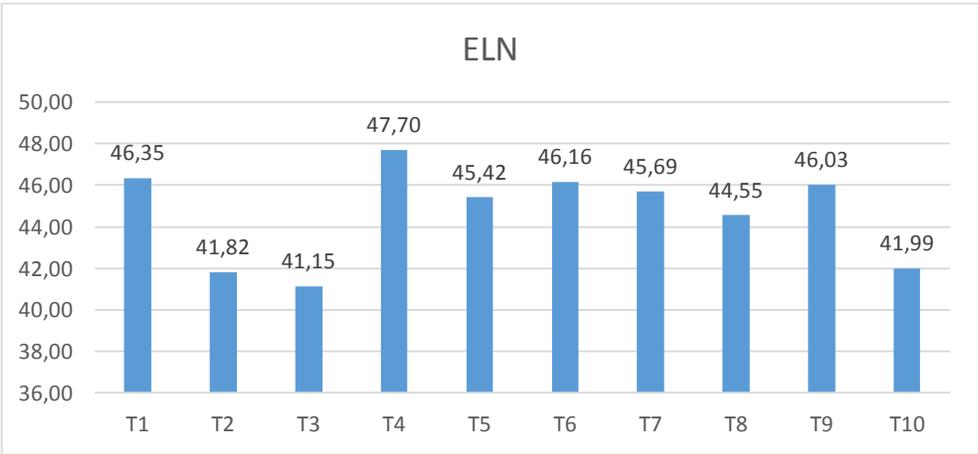
R1: San Isidro, R2: San Francisco, R3: San Luis, R4: Salache.

Gráfico 23. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de Materia Orgánica para las 4 Localidades

En el grafico 23, se observa que el pasto del sector de San Luis obtuvo mayor porcentaje de Materia Orgánica con 89,53%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro y San Francisco y Salache se ubican en el rango (B), teniendo así menor porcentaje el sector Salache con un promedio de 88,03%, podemos relacionar este resultado con el tipo de suelo rico en casi todos los elementos lo cual constatamos con el análisis de suelo realizado al inicio de la investigación, además de presentar una contextura buena propia del lugar.

Que concuerda con la tesis de (Soria Daysi, 2019) realizada durante la época de sequia

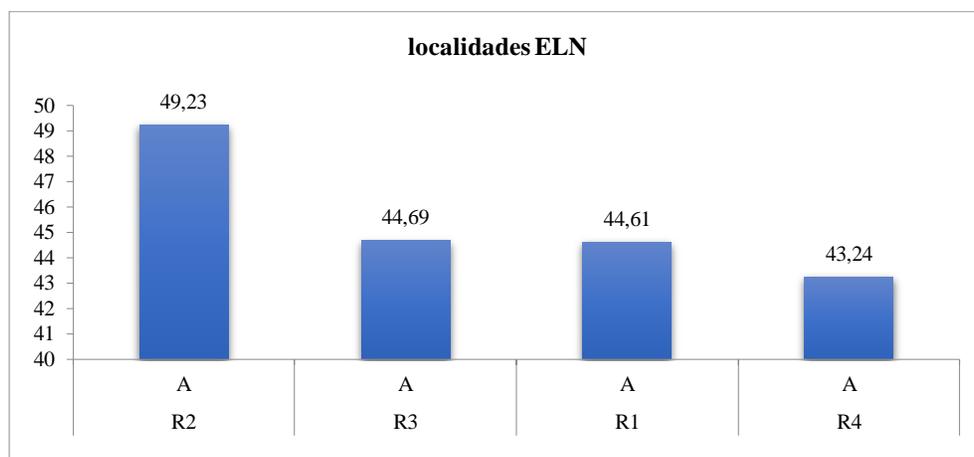
12.5.8 Porcentaje de ELN



T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 24. Prueba Tukey al 5% para el Porcentaje de ELN

En el Gráfico 24, se observa que el pasto con mayor porcentaje de ELN es el T4 (ryegrass), que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 47.70%, seguido de todos los demás pastos analizados en la investigación ubicándose en el rango (A) y ubicándose en el último rango el t3 trébol blanco con un promedio de 41.16%. Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de materia orgánica de todos los pastos son después

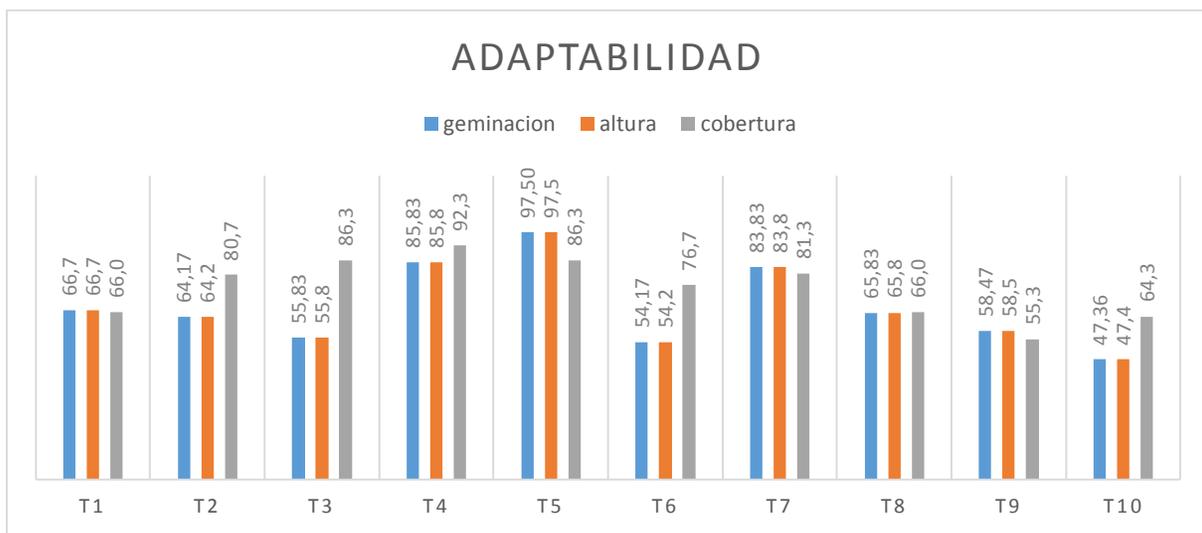


R1: San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

Gráfico 25. Prueba Tukey al 5% del Porcentaje de ELN para las 4 Localidades.

En el grafico 25, se observa que el pasto del sector de San Francisco obtuvo mayor porcentaje de Extractos libres de Nitrógeno (ELN) con 49,23%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro, San Luis y Salache se ubican en el rango (A), teniendo así menor porcentaje el sector Salache con un promedio de 43,24%, en donde San Francisco al tener un suelo más balanceado de nutrientes aumenta la calidad de los pastos en la zona ya que existe mayor porcentaje de humedad ayudando al correcto crecimiento y desarrollo de pastos y mezclas forrajeras. Cabe mencionar que estos resultados concuerdan con la investigación que se realizó en las localidades de Salache San Francisco y San isidro en el mismo periodo.

12.5 Resumen de adaptabilidad y bromatología



T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Gráfico 26. Resultados de adaptabilidad de pastos y mezclas forrajeras

Se observa en el Gráfico 26, el comportamiento de cada pasto y mezcla forrajera a las diferentes variables evaluadas, tales como, porcentaje de germinación, altura, porcentaje de cobertura.

En germinación el pasto que tiene mayor porcentaje es de achicoria con 97.50 % seguido de Ryegrass con 85.83 %, mientras que la mezcla forrajera entre achicoria pasto azul y trébol rojo tuvo el menor porcentaje con un promedio de 47.36%.

Con mayor altura se encuentra la mezcla forrajera achicoria con un promedio de 97.5 cm mientras que el que menor altura obtuvo fue el Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo con un promedio de 47.4 cm.

Dentro de la cobertura el pasto que tiene mayor porcentaje es el ryegrass con un promedio de 92.3 %, mientras que el pasto con menor porcentaje de cobertura fue el Vicia/Avena; con un promedio de 61.2%.

12.6 Curvas de Crecimiento

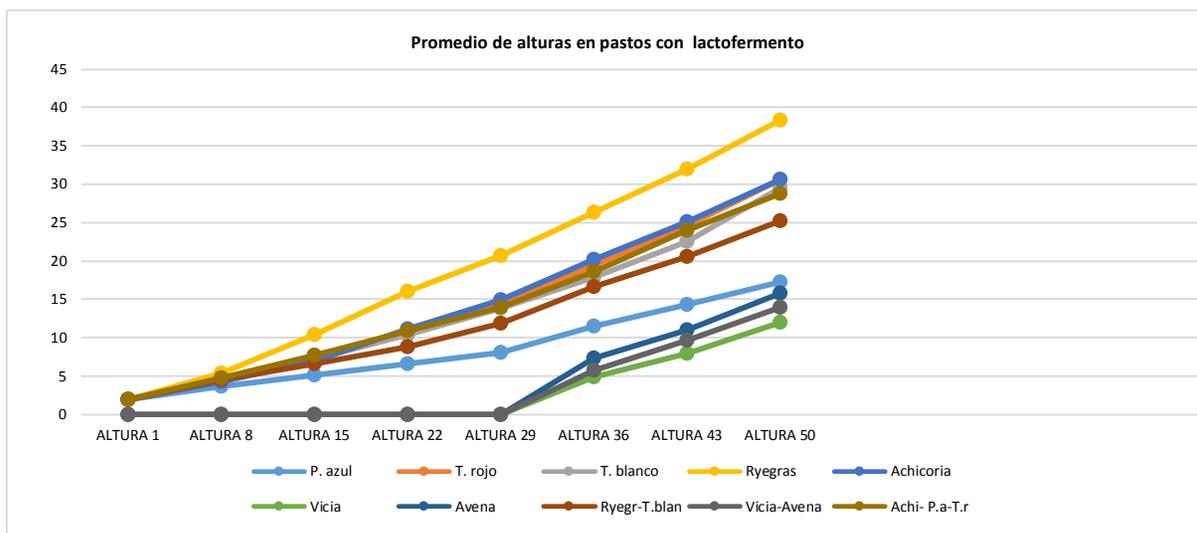


Gráfico 27. Curva de crecimiento Con Lactofermento (L1)

En el gráfico 27, muestra el crecimiento de cada uno de los pastos con lactofermento, obteniendo que el pasto que menos creció fue la vicia con una altura de 11,94cm y el que mayor impacto dio en el pasto Ryegras con una altura de 38,38 cm.

La curva de crecimiento se da a partir del día 29 el cual todas las semillas de los pastos rompen su estado dormancia causa de la aplicación del lactofermento que funciona como un estimulante que tiene sus características de ácidos con promedios de 3,5 a 3,8.

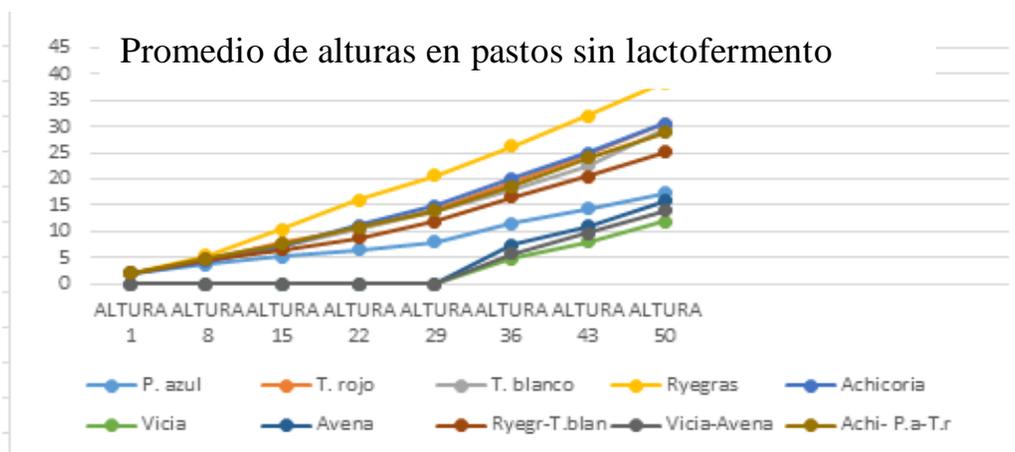


Gráfico 28. Curva de crecimiento Sin Lactofermento (L0)

En el gráfico 28, se observa el comportamiento de los pastos que no tuvieron la aplicación del Lactofermento

12.7 Resumen de Análisis Bromatológicos

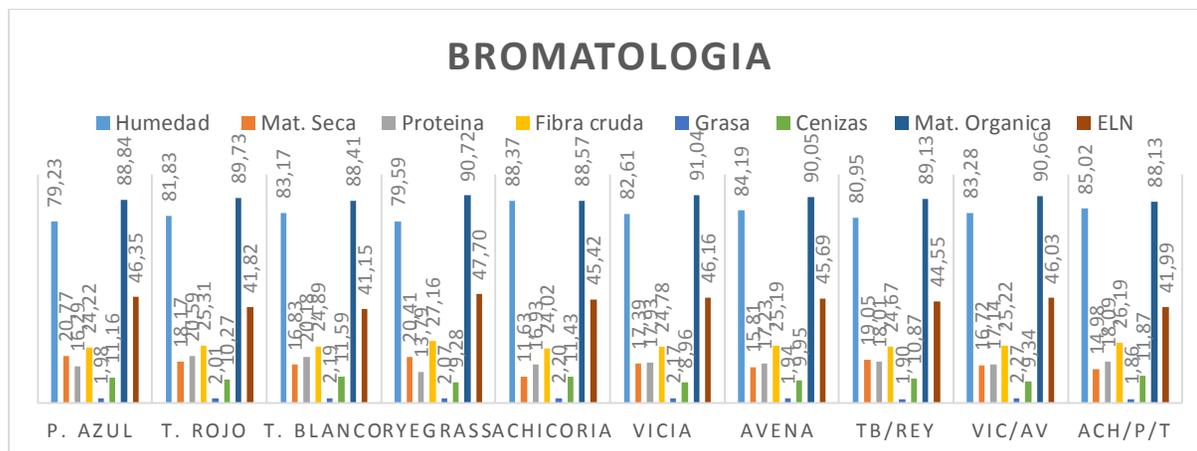


Gráfico 29. Resumen de los resultados bromatológicos de pastos y mezclas forrajeras con Lactofermento

En el Gráfico 29, se puede observar el resumen de los resultados de los análisis bromatológicos. El pasto con mayor porcentaje de Humedad fue el T5 Achicoria con 88.37%, seguido del t10 achicoria pasto azul y trébol rojo con un 85.02% y el menor porcentaje de humedad fue para el pasto T1 Pasto azul con un 79.23% de humedad.

En cuanto al siguiente parámetro materia seca el mejor pastos es el T1 pasto azul con un promedio de 20.77% seguido del T4 ryegrass con un promedio de 20.41% y el pasto con menor porcentaje de materia seca es T5 Achicoria con un porcentaje de 11.63%.

En cuanto a la proteína el mejor tratamiento es el T2 trébol rojo con un porcentaje de 20.59% seguido del tratamiento T3 trébol blanco con un porcentaje de 20.18% y ubicándose en el último lugar el tratamiento T4 ryegrass con un porcentaje de proteína del 13.19%

Dentro del parámetro fibra cruda el mejor tratamiento es el T4 ryegrass con un porcentaje de 27.16% seguido del tratamiento T10 Achicoria pasto azul y trébol rojo con un porcentaje de 26.19% y en el último lugar el tratamiento T5 achicoria con un porcentaje de 24.02%.

En cuanto a la materia orgánica el mejor tratamiento es el T4 ryegrass con un porcentaje de 90.72 seguido del T8 vicia y avena con un porcentaje de 91.66% y ubicándose en el último lugar el T10 achicoria pasto azul y trébol rojo con un porcentaje de 88.13%

12.8 Costos de producción por tratamiento en la resiembra.

Tabla 29. Costos de producción 3 tratamientos

T	Pastos	Semilla (g)	Costo semilla	Costo lactofermento 05 L 0.375 L Agua 0.125 L (L1)	Total 24m2	Total Ha
T6	Vicia	4.54	0.50	0.01	0.51	212.5
T7	Avena	4.54	0.35	0.01	0.36	150
T9	Vicia	2.27	0.25	0.01	0.26	0.45
	Avena	2.27	0.18	0.01	0.19	
Total					1.32	550

En la tabla 29, se detalla el precio del presente trabajo de investigación. Se establece que el tratamiento más costoso es T6 Vicia, con 0.51 \$ en 24m cuadrados y 212,5 \$ en una Hectárea y Mientras que el tratamiento más económico fue para T7 Avena con 0,036\$ en 24m cuadrados y 150\$ en una hectárea. Cabe recalcar que 1.32\$ se gastó en nuestra investigación en los pastos anuales. Ya que después de realizar el segundo corte se voltio para realizar la respectiva siembra.

12.9 Costo de semilla por tratamiento

Tabla 30. Costos por Tratamiento.

T	Descripción	Semilla (g)	Costo semilla	Costo Lacto 0.5lt 0.375 lt A 0.125 lt L	Total 4 m2 \$	Total Ha \$
T1	Pasto Azul	4	0.03	0.01	0.04	100
T2	Trébol rojo	2	0.01	0.01	0.02	50
T3	T. blanco	2	0.02	0.01	0.03	75
T4	Ryegrass	10	0.05	0.01	0.06	150
T5	Achicoria	2.40	0.06	0.01	0.07	175
T6	Vicia	18	0.02	0.01	0.03	75
T7	Avena	36	0.03	0.01	0.04	100
T8	T. blanco	1	0.01	0.01	0.02	0.11
	Ryegrass P.	16	0.08	0.01	0.09	
T9	Vicia	18	0.02	0.01	0.03	0.07
	Avena	36	0.03	0.01	0.04	
T10	Achicoria	3.19	0.08	0.01	0.09	0.15
	Pasto azul	4	0.03	0.01	0.04	
	Trébol rojo	1	0.01	0.01	0.02	
Total					\$0.62	\$,1550

12.10 Impactos (técnicos, sociales, ambientales o económicos)

El presente proyecto de investigación tendrá un gran impacto social, puesto que permitirá al sector campesino conocer que pasto se adapta mejor a la zona en estudio de acuerdo a su altitud y condiciones edafo climáticas, además permitirá reducir las pérdidas económicas al momento de seleccionar una semilla de buena calidad nutritiva.

En este impacto el proyecto beneficiará a los agricultores y ganaderos de cada sector que se dedican a la siembra de diversos pastos y mezclas forrajeras, permitiendo tener conocimiento sobre las épocas y días al corte de los respectivos pastos, En relación a la utilización del lactofermento también aprovecharemos la mayor cantidad de nutrientes que nos brinda para obtener un pasto de buena calidad nutritiva reduciendo así el costo inversión en el momento de aplicar fertilizantes.

13. CONCLUSIONES

- En el análisis de la composición del lactofermento se pudo observar mediante el examen biológico que existe la presencia de *Bacillus sp* el cual juega un papel fundamental que ayuda a la descomposición de la materia orgánica y de eso obtener la liberación de nutrientes vitaminas, minerales etc.
- En cuanto a los análisis bromatológicos se tiene que, para valorar los factores más importantes y nutricionales para la alimentación del ganado bovino, se observa que el pasto con mayor porcentaje de Proteína es el Pasto T2 Trébol Rojo con un promedio de 20,59%, obteniendo el mejor porcentaje en Fibra cruda el pasto T4 Ryegrass con un promedio de 27,16% y el pasto que mayor porcentaje de grasas que alcanzo fue la mezcla T9 Vicia-Avena con un promedio de 2,27%. y en cuanto al ELN se observa que el mejor porcentaje es el T4 ryegrass con un promedio de 47.70%. Ya que estos son los componentes esenciales nutricionales para los rumiantes.
- Con los datos de altura podemos distinguir que el mejor tratamiento es el t4 ryegrass obteniendo los mejores resultados en los días 43 y 50 con un promedio de 14.32 y 25.95 respectivamente y en cuanto a cobertura el tratamiento con mejor resultado también fue el ryegrass con un promedio de 86.33%.

- Al ser una tesis de secuencia se concluye q ya establecidas las pasturas los gastos que se incrementaran son en los tratamientos que se necesita resembrar como es el caso de vicia y avena con un costo de 212,5 \$ y 150\$ en una hectárea respectivamente.

14. RECOMENDACIONES.

- Utilizar semillas de pasto certificadas para evitar el inconveniente del bajo porcentaje de germinación.
- Aplicar lactofermentos en los pastos porque descomponer la materia orgánica y liberar nutrientes.
- Realizar una mezcla forrajera con Vicia, Ryegrass, pasto azul y trébol blanco, debido a sus altos contenidos de proteína, fibra cruda, cenizas y materia seca.
- Mejorar la receta del lactofermento mediante la implementación de micro (B-Cl-Co-Cu-Fe-Mn-Mo-Zn) y macro nutrientes (N-P-K-S-Ca-Mg) y conjuntamente realizar un análisis tanto químico como biológico.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Araque¹, C., Quijada¹, T., D'Aubeterre¹, R., Páez², L., Sánchez³, A., & Espinoza⁴, F. (2006). Bromatología del matararón (*Gliricidia sepium*) a diferentes edades de corte en Urachiche, estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 24(4), 393-399.
2. Campoverde Encalada, C. R., & Sarmiento Sinchi, M. G. (2018). *Relación entre la disponibilidad primaria de los pastizales y la producción de leche en vacas al pastoreo, en los sistemas ganaderos en la zona occidental de la provincia del Azuay*. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30001>
3. Carámbula, Milton. (1977). *Producción y manejo de pasturas sembradas*. Recuperado de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=LIBROS.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=002775>
4. Cardenas M. (2012). *Guia de manejo de pastos para la sierra sur Ecuatoriana* (GUIA TECNICA N.º 1). CUENCA ECUADOR.
5. Carvalho, P. C. de F., Genro, T. C. M., Gonçalves, E. N., & Baumont, R. (2005). *A estrutura do pasto como conceito de manejo: Reflexos sobre o consumo e a produtividade*. Recuperado de <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1094525>
6. Castro, V. A. A. (2005). "Evaluación agrognmica del rhizobium con unoculación y fertilización nitrogenada en pastura de trebol. 104.
7. Chavez A. (2006). Efecto de la época de corte sobre la composición química y degradabilidad ruminal del pasto *Dichanthium aristatum* (Angleton). Recuperado 14 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-72692010000200013&script=sci_arttext&tlng=pt

8. Chávez, A., & McDonald, J. (2005). Uso práctico de microorganismos eficientes. *Bogotá CO. ACCS*, 34–52.
9. Clariget, M. J. A., Borra, C. G., Dellacqua, V. O., & Ferrés, V. M. P. (2012a). *Evaluación estivo-otoñal de mezclas forrajeras*. 122.
10. Clariget, M. J. A., Borra, C. G., Dellacqua, V. O., & Ferrés, V. M. P. (2012b). *Evaluación estivo-otoñal de mezclas forrajeras*. 122.
11. Contexto ganadero. (2017). Estas son las propiedades nutritivas del trébol para el ganado | contexto ganadero | Noticias principales sobre ganadería y agricultura en Colombia. Recuperado 8 de julio de 2019, de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estas-son-las-propiedades-nutritivas-del-trebol-para-el-ganado>
12. De la Gracia M. (2015). *Guía para el análisis bromatológico de muestras de pastos* (INFORME DE LABORATORIO N.º 2). PANAMA.
13. EstoEsAgricultura, por. (2005). Como hacer Lactofermentos [FERTILIZANTES FERMENTADOS]. Recuperado 8 de julio de 2019, de EstoEsAgricultura website: <https://estoessagricultura.com/lactofermentos/>
14. Formoso F. (1995). *Producción de semillas de achicoria*. Uruguay: INIA.
15. García, J. L. C., & García-Muñiz, J. G. (2003). Producción y calidad del forraje de cuatro variedades de alfalfa asociadas con trébol blanco, ballico perenne, festuca alta y pasto ovilla. *Veterinaria México*, 34(2), 149-177.
16. García-González, R., Aldezabal, A., Garin, I., & Marinas, A. (2011). Valor nutritivo de las principales comunidades de pastos de los puertos de Goriz (Pirineo Central). *Pastos*, 35(1), 77-103.
17. García-González, Ricardo, & Alvera, B. (1986). *Relaciones entre la composición*

- mineral de plantas abundantes en pastos supraforestales pirenaicos y su utilización por los rumiantes*. Recuperado de <https://digital.csic.es/handle/10261/36520>
18. Gonzalez K. (2017). Pasto Azul (*Dactylis glomerata*). Recuperado 8 de julio de 2019, de Zootecnia y Veterinaria es mi Pasión website: <https://zoovetesmpasion.com/pastos-y-forrajes/pasto-azul-dactylis-glomerata/>
 19. González, M. (2016). Producción y calidad nutrimental de forrajes en condiciones del Trópico Húmedo de México. Recuperado 8 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342016001203315&script=sci_arttext
 20. González, P. J., Plana, R., Rivera, R., & Fernández, F. (2005). *Efectos de la inoculación de hongos micorrízicos arbusculares en pastos del género Brachiaria, cultivados en suelo Pardo Mullido*. 7.
 21. González-Castillo, J. C. (2005). *Características botánicas de Tithonia diversifolia*. 14.
 22. Grijalva O., J., & Ramos Veintimilla, R. (2011). *Pasturas para sistemas silvopastoriles: Alternativas para el desarrollo sostenible de la ganadería en la Amazonia baja del Ecuador*. Recuperado de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/459>
 23. Guzman, S. G. H. (2012). *Importancia de la fibra en la alimentación de los bovinos*. 62.
 24. Haydee Melo Javier. (2018). *Manual fenológico* "Senahmi manual de observaciones fenológicas. Environment. Recuperado de <https://www.slideshare.net/haydeemelo/manual-fenologico-senahmi-manual-de-observaciones-fenologicas>

25. Herrera S. (1983). La calidad de los pastos. Recuperado de Alianza SIDALC website:
<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&exposicion=mfn=030113>
26. Hinostroza, N., Nestares Palomino, A., & Coronel E., J. (2007). La Avena Forrajera INIA 901 – Mantaro 15 m, alternativa de alimentación para época de estiaje para la ganadería en la sierra del Perú. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. Recuperado de <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/584>
27. Huttel, C., Zebrowski, C., & Gondard, P. (1999). *Paisajes agrarios del Ecuador*. Recuperado de <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010022373>
28. INATEC. (2017). Pastos. Recuperado 8 de julio de 2019, de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mpasto/rpasto>
29. INEC. (2017). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua [NACIONAL]*.
30. Ito, S. (2006). *Magister Scientiae en Agricultura Ecológica*. 119.
31. Izquierdo F. (2006). Respuesta de la fertilización con boro en el cultivo de alfalfa *Medicago Sativa* Santa Rosa de Cusubamba – Cayambe. *La Granja*, 4(1), 67. <https://doi.org/10.17163/lgr.n4.2005.12>
32. JICA. (2009). *Pastos y Forrajes* (LIBRO DE ASIGNATURA N.º 02). Costa Rica: INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL.
33. Laredo C., Gómez, J. (1980). Fluctuaciones minerales en pastos tropicales. 1. Braquiaria en los Llanos Orientales. Recuperado 28 de julio de 2019, de Alianza SIDALC website: <http://www.sidalc.net/cgi->

bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=026901

34. Lastiri Hernández. (2017). Efecto de la salinidad en la germinación y emergencia de siete especies forrajeras. Recuperado 8 de julio de 2019, de Revista mexicana de ciencias agrícolas website: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342017000601245&script=sci_arttext
35. Llerena, S. (2015). *Respuesta del suelo y del cultivo de fresa (Fragaria x ananassa) a la aplicación de lactofermentos enriquecidos en el sector Querochaca, cantón Cevallos*. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/18296>
36. López, S., & José, M. (2018). *Efecto del Trichoderma harzianum. En el agua de regadío y la microbiología del suelo*. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/27126>
37. Machado, R.; Oliva, O. (1976). Productividad y longevidad de pastos y forrajes con diferentes alturas de corte. Recuperado de Alianza SIDALC website: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=027888>
38. Mendoza Murillo, P.E. (s. f.). Avances en la investigación en pastos en los páramos colombianos. Recuperado de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bacdig.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=008242>
39. Oliva, M., Rojas, D., Morales, A., Oliva, C., & Oliva, M. A. (2015). Contenido nutricional, digestibilidad y rendimiento de biomasa de pastos nativos que predominan en las cuencas ganaderas de Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba,

- Amazonas, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 6(3), 211-215.
<https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2015.03.07>
40. Orozco, A., & Juliana, M. (2017). *Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos* (Thesis, Corporación Universitaria Lasallista). Recuperado de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/2036>
41. Pacheco F., (2003). *LACTOFERMENTOS*. Costa Rica.
42. Penna, A. B. D., Batro, A., & Estévez, P. (2009). Efectos alelopáticos de extractos acuosos de cerraja sobre la germinación y elongación radicular de achicoria y cebolla de verdeo. *Revista de Investigaciones de La Facultad de Ciencias Agrarias - UNR*, 0(15), 039-046.
43. Pozo, G., & Paola, V. (2014). *Utilización de suero de leche para la elaboración de abono orgánico (biol)*” Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario. Recuperado de <http://www.repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/14>
44. Puce, H. Q. (1999). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. 322.
45. PUCE SEDE IBARRA. (09:42:20 UTC). *Valor nutritivo de las plantas forrajeras*. Educación. Recuperado de <https://es.slideshare.net/PUCESI/valor-nutritivo-delasplantasforrajeras>
46. Rafael Sambache. (2018). “*ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTOS EN EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO PARROQUIA PASTOCALLE CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2019*”. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga.

47. Randazzo C. (2013). IDENTIFICACIÓN DE CULTIVARES DE TRÉBOL BLANCO (*TRIFOLIUM REPENS L.*) MEDIANTE SSR. *Article 3, Volume 24. SUIZA.*
48. Restrepo R, J.. (2001). Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares: Experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. Recuperado 14 de julio de 2019, de Alianza SIDALC website: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=CENIDA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=015312>
49. Reyes, A. S. J., Soto, M. A. C., Ornelas, E. G., Treviño, M. R., Negrete, J. C., & Barragán, H. B. (2015). Estimación del valor nutricional de pastos tropicales a partir de análisis convencionales y de la producción de gas in vitro. *Téc Pecu Méx*, 14.
50. Rocha, M., & Eduardo, A. (2015). *Respuesta del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) var. Nathalie bajo invernadero a la aplicación foliar complementaria con tres tipos de lactofermentos.* Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7073>
51. Sánchez, L., & Elena, M. (2012). Cultivo asociado de centeno (*Secale cereale L.*) y Vicia (*Vicia sativa L.*) para forraje. *Universidad Nacional del Centro del Perú.* Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/2081>
52. Sanchez R. (2013). Contenido nutricional, digestibilidad y rendimiento de biomasa de pastos nativos que predominan en las cuencas ganaderas de Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba, Amazonas, Perú. Recuperado 31 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207799172015000300007

53. Senplades. (2017). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cotopaxi 2025*. 241.
54. Soria Yáñez Daysi Mireya. (2019). “*ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTO EN LA COMUNIDAD DE SAN ISIDRO, PARROQUIA PUJILÍ, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2018-2019*”. Soria Yáñez Daysi Mireya, Latacunga.
55. Sotelo M, A., Contreras M, C., Norabuena M, E., Castañeda S, R., van Heurck, M., & Bullón C, L. (2016). Digestibilidad y energía digestible de cinco leguminosas forrajeras tropicales. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 82(3), 306-314.
56. Thorvald Sorensen. (1936). Ecotopo. En *Ares* (p. 194). Buenos Aires: Mercurio.
57. Valarezo, A., & Maribel, V. (2014). *Evaluación del crecimiento y valor nutricional de la soya para forraje (glycine max) utilizando Biol como abono obtenido con microorganismos nativos*. Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/7943>
58. Villalobos, L., & Sánchez, J. M. (2010). Evaluación agronómica y nutricional del pasto Ryegrass Perenne Tetraploide (*Lolium perenne*) producido en lecherías de las zonas altas de Costa Rica. I. Producción de biomasa y fenología. *Agronomía Costarricense*, 34(1), 31-42.
59. Zebadúad, V., Ma. Velasco. (2014). Rendimiento y calidad de forraje del pasto ovilla (*Dactylis glomerata* L.) al variar la frecuencia e intensidad de pastoreo. Recuperado 28 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200711242014000200008&script=sci_arttext&tlng=en

16. ANEXOS

Anexo 1. HOJA DE VIDA TUTOR

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Cristian Santiago Jiménez Jácome

Fecha de nacimiento: 05/06/1980

Cédula de ciudadanía: 050194626-3

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0995659200

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: cristian.jimenez@utc.edu.ec / cristians.jimenez@yahoo.com



Ingeniería
Agronómica



FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: Universidad Técnica de Cotopaxi: Ing. Agrónomo: Agricultura: Ecuador.

4TO NIVEL – Diplomado: Universidad Tecnológica Equinoccial: Diploma Superior en Investigación y Proyectos: Investigación: Ecuador.

HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura e Investigación.

Anexo 2. HOJA DE VIDA “LECTOR 1”

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Emerson Javier Jácome Mogro

Fecha de nacimiento: 11/06/1974

Cédula de ciudadanía: 0501974703

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0987061020

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: emerson.jacome@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: U. Central del Ecuador: Ingeniero Agrónomo: Agricultura: Ecuador.

4TO NIVEL: Maestría: U. Técnica de Cotopaxi: Magister en Gestión de la Producción.

HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura e Investigación.



Ingeniería
Agronómica



Anexo 3. HOJA DE VIDA “LECTOR 2”

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Karina Paola Marín Quevedo

Fecha de nacimiento: 12/05/1985

Cédula de ciudadanía: 050267293-4

Estado civil: Casada

Número telefónico: 0983736639

Tipo de discapacidad: Ninguna

De carnet CONADIS: Ninguna

E-mail: Karina.marin@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: U. Técnica de Cotopaxi: Ingeniera Agrónoma: Agricultura:Ecuador.

4TO NIVEL:Maestría: U. Tecnológica Indoamerica: Magister En Gestión De Proyectos Socio productivos: Ecuador.

HISTORIAL PROFESIONAL

DECOFLOR

Departamento de Poscosecha. Año 2007.

Universidad Técnica de Cotopaxi

Extensión La Maná. Año 2008

AGROQUÍMICA

Departamento Desarrollista. Año 2009-2010.

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Año 2010

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Ing. Magister en Gestión de Proyectos.

Anexo 4. HOJA DE VIDA “LECTOR 3”

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Giovanna Paulina Parra Bayardo

Fecha de nacimiento: 28/07/1969

Cédula de ciudadanía: 180226703-7

Estado civil: Divorciada

Número telefónico: 0958964433

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: giovana.parra@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

Ingeniera agrónoma

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Magister en gerencias de empresas agrícolas y manejo de poscosecha

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Diplomado en tecnologías para la gestión y práctica docente

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

Maestría en tecnologías para la gestión y práctica docente (egresada)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI: PROFESOR TITULAR AGREGADO 1 TIEMPO COMPLETO.



Ingeniería
Agronómica



Anexo 5. HOJA DE VIDA “ESTUDIANTE”

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Aldo Martin Reino Araujo

Fecha de nacimiento: 11/06/1993

Cédula de ciudadanía: 180348484-7

Estado civil: Soltero

Número telefónico: 0983741885

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: aldo.reino4847@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

ESCUELA: Eduardo Samaniego

COLEGIO: San Pio “X”

TERCER NIVEL: Universidad Técnica de Cotopaxi: Ingeniería Agrónoma:

Proyecto nacional de manejo de la mosca de la fruta en Cotopaxi

Caracterización morfológica bioquímica y adaptación a modelos de explotación intensiva de jícama

VIII Congreso internacional de Agronomía

Congreso cantonal del durazno

“I Congreso Internacional de Agricultura Sustentable

Los transgénicos, sus efectos en la producción agrícola y soberanía alimentaria

Primer congreso de la mora

Segundo congreso de la mora

Congreso de la mandarina

Congreso del aguacate



Ingeniería
Agronómica



Anexo 6. Ubicación del experimento



Anexo 7. Análisis del Lactofermento

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

REPORTE DE ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Andrés Tapia Dirección : Latacunga Ciudad : Teléfono : Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Universidad Técnica de Cotacachi Provincia : Cotacachi Cantón : Latacunga Parroquia : La Matriz Ubicación :	PARA USO DEL LABORATORIO No. Muestra Lab. : 1207 Fecha de Muestreo : 29/10/2018 Fecha de Ingreso : 30/10/2018 Fecha de Salida : 07/11/2018
---	--	---

No. Muestra Lab.	Identificación de la muestra	mS/cm		g/100 ml						mg/l					%				
		C.E	N Total	P	K	Ca	Mg	S	M.O.	B	Zn	Cu	Fe	Mn	pH	C/N	DA	H	CO
1207	Biol		0.24	0.10	1.45	0.39	0.15	0.45		8.2	1274.0	1.7	414.4	280.4					

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

 RESPONSABLE DEL LABORATORIO	 LABORATORISTA
--	--



**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PROTECCIÓN VEGETAL**

CATEGORIA	N°
B	36

DATOS DE INGRESO DE LA MUESTRA				
N° Muestras	Tipo de análisis	Fecha de ingreso de muestra	N° Proforma	
	(M) Micológico	22-10-2018	PV-107	
1	(B) Bacteriológico	Fecha pago de Factura	N° Factura	
	(V) Viroológico	30-10-2018	005647	
	(NS) Nematológico (suelos)	Recibido por: Ma. Luisa Insuasti		
	(NR) Nematológico (raíces)			
	(C) Calidad de P. Biológicos			
DATOS DEL REMITENTE				
Nombre del remitente	Estalin Tapia			
Empresa				
RUC	1722640438			
Dirección	Ciudadela Patria-Latacunga-Cotopaxi			
Teléfonos	099998833			
E-mail	estalin.tapia8@utc.edu.ec			
CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO				
Cultivo:	Variedad:	Edad:		
Estado de desarrollo				
Sistema del cultivo	Monocultivo:	Asociado:		
Rotación				
Localización			Cultivo anterior:	
DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD				
Partes de la planta afectadas				
Intensidad del ataque				
Distribución de la enfermedad				
Posible causa de la enfermedad				
Síntomas:				
PRODUCTOS COMERCIALES APLICADOS EN LOS 15 ÚLTIMOS DÍAS				
Plaguicidas	Herbicidas	Fertilizantes	Biofertilizantes	Otros
Observaciones: Análisis de una muestra de biol para identificación de bacterias.				

RESULTADOS 036 B

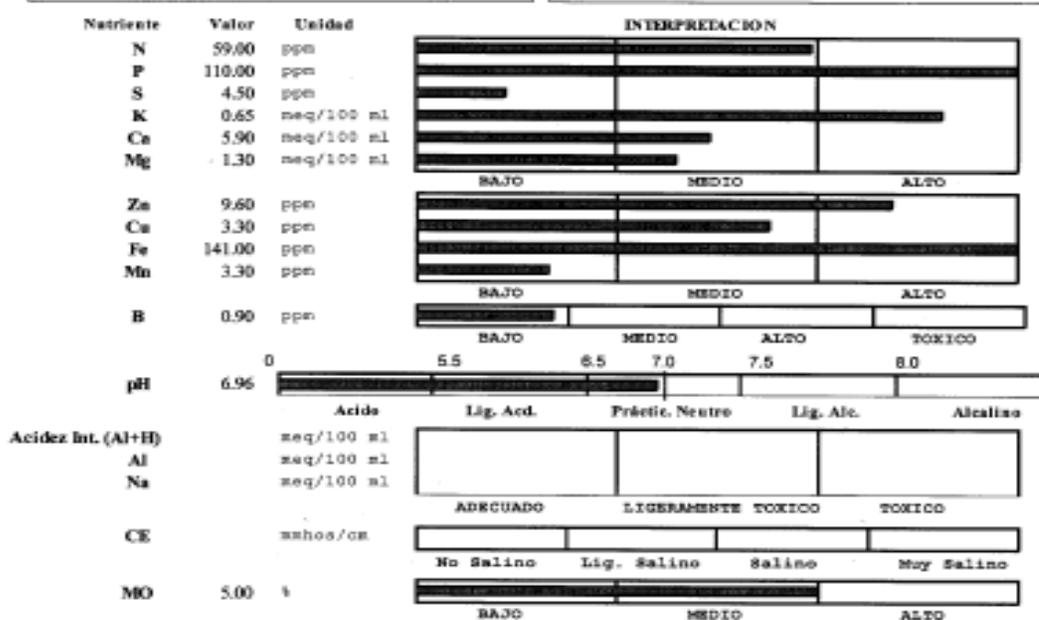
Muestra analizada	Tipo análisis	Metodología y/o medio de cultivo-dilución	Resultados del análisis	
			Organismo a identificar	UFC/cc biol**
Biol	Bacterias	SX-CVP-KB-LB* 10 ⁻⁵	<i>Pseudomonas</i> sp	0
			<i>Xanthomonas</i> sp	0
			<i>Erwinia</i> sp	0
			<i>Bacillus</i> sp	3
* Medios de cultivo para bacterias: SX= Medio para <i>Xanthomonas</i> sp, CVP= Cristal violeta peccato, KB= Medio B de King, LB=Medio para <i>Bacillus</i> . ** Unidades formadoras de colonias por centímetro cúbico de biol				
Observaciones: No se encontró la presencia de bacterias fitopatógenas para las que se realizaron las pruebas. Sin embargo en uno de los medios se observaron colonias que por sus características morfológicas corresponden a <i>Bacillus</i> sp.				
ING. CRISTINA TELLO T. RESP. DPTO. PROTECCIÓN VEGETAL			DRA. MARIA LUISA INSUASTI A. RESP. ÁREA CLÍNICA Y DIAGNOSIS	

Anexo 8. Análisis de suelo

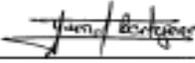
 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL ECUATORIANO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
---	---	---

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Rafael Sambache Dirección : Latacunga Ciudad : Teléfono : Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Provincia : Cotopaxi Cantón : Latacunga Parroquia : Pastocalle Ubicación :
DATOS DEL LOTE Cultivo Actual : Pasto Cultivo Anterior : Pasto Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : Muestra 1	PARA USO DEL LABORATORIO N° Reporte : 45.358 N° Muestra Lab. : 109349 Fecha de Muestreo : 26/03/2018 Fecha de Ingreso : 26/03/2018 Fecha de Salida : 06/04/2018



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	(%)			Clase Textural
Mg	K	K	Σ Bases	NToc	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
4,5	2,0	11,1	7,8						


 RESPONSABLE LABORATORIO


 LABORATORISTA

Anexo 9. Análisis bromatológico



"Eficiencia y rapidez en sinergia con el desarrollo de su empresa"

REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Aldo Reino Araujo

Domicilio / Address

San Luis de Yacupungo Pasto Calle

Teléfonos / Telephones

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

Variedades de Pastos

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Parámetro	Método/Norma	Rmp - 5575 Vicia	Rmp - 5576 Avena	Rmp - 5577 Trébol Blanco + Rye Grass	Rmp - 5578 Vicia + Avena	Rmp - 5579 Achicoria Pasto azul Trébol rojo
Humedad (%)	AOAC Official Method 934.01	82,61	84,19	80,95	83,28	85,02
Mat. Seca (%)	Calculo	17,39	15,81	19,05	16,72	14,98
Proteína (%)	Método Oficial AOAC 2001.11	17,93	17,23	18,01	17,14	18,09
Fibra Cruda (%)	Método Oficial AOAC 962.09	24,78	25,19	24,67	25,22	26,19
Grasa (%)	Método Oficial AOAC 920.39	2,17	1,94	1,90	2,27	1,86
Cenizas (%)	Método Oficial AOAC 942.05	8,96	9,95	10,87	9,34	11,87
Mat. Orgánica (%)	Cálculo	91,04	90,05	89,13	90,66	88,13
ELN %	Cálculo	46,16	45,69	44,55	46,03	41,99

Emitido en: Riobamba, el 14 de diciembre de 2018

SETLAB

Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios

Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
032366-764

Dr. William Viñan Arias
ANALISTA QUIMICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado. Este laboratorio no es acreditado, por lo que estos
resultados no sirven para otros registros similares al caso tratado en el que se requiere acreditación.

REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Aldo Reino Araujo

Domicilio / Address

San Luis de Yacupungo Pasto Calle

Teléfonos / Telephones

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

Variedades de Pastos

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Parámetro	Método/Norma	Rmp - 5570 Pasto Azul	Rmp - 5571 Trebol Rojo	Rmp - 5572 Trebol Blanco	Rmp - 5573 Rye Grass	Rmp - 5574 Achicoria
Humedad (%)	AOAC Oficial Method 934.01	79,23	81,83	83,17	79,59	88,37
Mat. Seca (%)	Cálculo	20,77	18,17	16,83	20,41	11,63
Proteína (%)	Método Oficial AOAC 2001.11	16,29	20,59	20,18	13,79	16,93
Fibra Cruda (%)	Método Oficial AOAC 962.09	24,22	25,31	24,89	27,16	24,02
Grasa (%)	Método Oficial AOAC 920.39	1,98	2,01	2,19	2,07	2,20
Cenizas (%)	Método Oficial AOAC 942.05	11,16	10,27	11,59	9,28	11,43
Mat. Orgánica (%)	Cálculo	88,84	89,73	88,41	90,72	88,57
ELN %	Cálculo	46,35	41,82	41,15	47,70	45,42

Emitido en: Riobamba, el 14 de diciembre de 2018

Dr. William Viñan Arias
ANALISTA QUIMICO

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime
032366-704

Anexo 10. Promedio generales de porcentaje de germinación

TRATAMIENTOS	P	L	R	%GERMINACIÓN 31 Días
t1	1	0	1	70,00
t2	2	0	1	70,00
t3	3	0	1	60,00
t4	4	0	1	75,00
t5	5	0	1	98,00
t6	6	0	1	60,00
t7	7	0	1	80,00
t8	8	0	1	65,00
t9	9	0	1	38,33
t10	10	0	1	50,00
t11	1	1	1	70,00
t12	2	1	1	60,00
t13	3	1	1	40,00
t14	4	1	1	90,00
t15	5	1	1	98,00
t16	6	1	1	50,00
t17	7	1	1	80,00
t18	8	1	1	70,00
t19	9	1	1	62,50
t20	10	1	1	35,00
t1	1	0	2	50,00
t2	2	0	2	70,00
t3	3	0	2	65,00
t4	4	0	2	70,00
t5	5	0	2	95,00
t6	6	0	2	60,00
t7	7	0	2	70,00
t8	8	0	2	62,50
t9	9	0	2	55,00
t10	10	0	2	46,67
t11	1	1	2	70,00

t12	2	1	2	70,00
t13	3	1	2	60,00
t14	4	1	2	95,00
t15	5	1	2	98,00
t16	6	1	2	60,00
t17	7	1	2	98,00
t18	8	1	2	60,00
t19	9	1	2	65,00
t20	10	1	2	63,33
t1	1	0	3	60,00
t2	2	0	3	45,00
t3	3	0	3	60,00
t4	4	0	3	95,00
t5	5	0	3	98,00
t6	6	0	3	50,00
t7	7	0	3	80,00
t8	8	0	3	72,50
t9	9	0	3	55,00
t10	10	0	3	22,50
t11	1	1	3	80,00
t12	2	1	3	70,00
t13	3	1	3	50,00
t14	4	1	3	90,00
t15	5	1	3	98,00
t16	6	1	3	45,00
t17	7	1	3	95,00
t18	8	1	3	65,00
t19	9	1	3	75,00
t20	10	1	3	66,67

Anexo 11. Promedios generales de Altura

T	P	L	REP.	1	8	15	22	29	36	43	50	57
1	1	1	1	2,0	9,5	13,1	17,7	4,5	6,4	8,9	10,2	12,8
2	2	1	1	2,0	7,6	13,9	14,7	3,2	4,6	10,5	14,0	19,5

3	3	1	1	2,0	7,6	13,9	14,7	3,2	4,6	10,5	14,0	19,5
4	4	1	1	2,0	25,2	33,5	35,8	7,1	8,7	13,0	24,8	29,8
5	5	1	1	2,0	9,9	11,0	10,6	3,7	8,0	8,9	9,5	13,3
6	6	1	1	2,0	3,0	22,4	27,3	3,6	5,1	6,4	9,0	13,0
7	7	1	1	2,0	21,5	25,1	29,5	5,6	8,5	11,3	11,5	14,5
8	8	1	1	2,0	19,1	22,2	24,5	4,6	6,0	10,9	14,8	19,6
9	9	1	1	2,0	18,1	22,2	23,0	5,5	7,6	11,0	18,8	23,8
10	10	1	1	2,0	9,9	11,9	13,8	4,3	7,8	9,3	10,2	13,3
11	1	0	1	2,0	12,4	20,1	23,3	4,8	7,4	8,8	11,4	14,0
12	2	0	1	2,0	8,6	10,3	11,7	4,2	8,7	10,6	20,6	23,2
13	3	0	1	2,0	6,6	9,1	8,8	3,2	5,4	6,5	12,3	14,9
14	4	0	1	2,0	36,4	44,1	55,1	5,7	7,4	12,9	26,1	28,7
15	5	0	1	2,0	6,1	10,5	9,5	3,1	7,4	8,3	8,9	11,5
16	6	0	1	2,0	1,5	19,0	19,4	4,6	8,5	9,2	13,8	16,4
17	7	0	1	2,0	17,6	20,4	19,3	3,9	5,7	10,0	17,0	19,6
18	8	0	1	2,0	11,3	17,7	25,0	4,0	5,6	8,3	15,1	17,7
19	9	0	1	2,0	22,3	25,5	27,9	4,1	5,6	7,9	12,5	15,1
20	10	0	1	2,0	8,2	10,3	13,1	4,2	7,0	9,8	15,0	17,6
1	1	1	2	2,0	15,2	16,8	14,5	3,7	6,0	8,4	11,3	15,0
2	2	1	2	2,0	9,9	13,4	16,5	3,4	5,3	10,3	17,1	21,1
3	3	1	2	2,0	8,0	10,3	11,8	3,6	5,4	9,4	13,5	17,5
4	4	1	2	2,0	54,1	68,4	128,8	4,8	7,4	11,7	32,4	36,4
5	5	1	2	2,0	11,5	14,8	27,7	3,4	7,3	10,2	13,9	17,9
6	6	1	2	2,0	12,0	21,8	14,3	3,1	5,2	6,0	8,8	12,8
7	7	1	2	2,0	18,5	22,8	28,5	4,7	6,4	13,9	16,7	19,3
8	8	1	2	2,0	17,7	26,8	27,9	4,3	7,1	10,4	13,1	15,7
9	9	1	2	2,0	23,3	26,1	28,2	4,0	6,0	10,1	14,3	16,9
10	10	1	2	2,0	13,3	16,2	18,1	3,8	6,7	11,6	23,5	26,1
11	1	0	2	2,0	21,6	24,8	25,8	4,4	5,5	14,2	23,8	26,2
12	2	0	2	2,0	17,5	21,2	23,5	3,2	5,3	16,7	26,0	28,3
13	3	0	2	2,0	10,0	11,3	12,6	3,4	5,4	8,1	13,9	16,3
14	4	0	2	2,0	44,8	51,1	64,2	5,4	7,3	20,1	29,8	32,2
15	5	0	2	2,0	12,4	16,4	21,2	3,8	8,1	11,6	22,4	24,7
16	6	0	2	2,0	19,8	16,2	19,9	3,3	5,1	10,4	13,1	15,5
17	7	0	2	2,0	24,4	27,9	33,8	3,6	6,0	15,7	31,0	33,3
18	8	0	2	2,0	30,3	39,4	43,3	4,8	5,9	14,4	21,3	23,6
19	9	0	2	2,0	25,1	38,7	40,2	3,3	4,7	13,4	24,0	26,3
20	10	0	2	2,0	22,5	26,8	28,6	5,4	7,5	16,0	47,4	49,7
1	1	1	3	2,0	25,9	25,4	29,0	4,4	6,1	15,4	24,7	29,7
2	2	1	3	2,0	17,5	22,4	29,2	3,9	5,2	13,8	19,1	24,1
3	3	1	3	2,0	15,2	19,7	21,5	3,9	5,2	12,0	15,3	20,3
4	4	1	3	2,0	41,8	58,3	59,8	5,4	6,1	14,8	23,5	28,5

5	5	1	3	2,0	11,2	17,7	20,5	4,6	7,2	11,3	17,5	22,5
6	6	1	3	2,0	22,0	35,7	38,7	4,0	5,1	7,3	13,6	18,6
7	7	1	3	2,0	30,5	33,3	39,5	4,9	7,0	12,3	24,3	29,3
8	8	1	3	2,0	24,0	29,4	40,4	5,1	7,3	12,2	26,8	29,1
9	9	1	3	2,0	24,4	33,0	30,1	5,4	6,7	12,1	16,2	21,2
10	10	1	3	2,0	19,1	22,6	27,7	5,1	7,7	11,1	22,3	27,3
11	1	0	3	2,0	17,2	16,3	30,8	4,4	9,8	11,2	12,7	16,3
12	2	0	3	2,0	17,0	21,7	27,8	4,7	10,2	16,7	21,5	25,1
13	3	0	3	2,0	10,3	11,2	18,5	4,2	8,3	9,6	10,8	14,4
14	4	0	3	2,0	22,2	53,1	60,1	4,1	10,3	13,4	19,1	24,1
15	5	0	3	2,0	9,1	14,7	14,8	3,4	9,9	11,3	16,9	20,5
16	6	0	3	2,0	14,2	22,0	26,0	2,0	6,2	11,5	15,7	20,7
17	7	0	3	2,0	18,7	28,3	33,4	4,9	11,4	15,5	20,8	24,4
18	8	0	3	2,0	22,6	24,5	32,4	4,6	7,1	11,1	17,7	21,3
19	9	0	3	2,0	21,0	25,0	26,2	3,8	9,1	14,5	16,2	19,8
20	10	0	3	2,0	20,6	29,4	31,0	4,4	9,7	13,8	17,1	21,2

Anexo 12. Promedios de cobertura

T	P	L	R	COBERTURA 22	COBERTURA 36	COBERTURA 57
T1	1	1	1	50,0	55,0	60,0
T2	2	1	1	95,0	95,0	95,0
T3	3	1	1	70,0	80,0	90,0
T4	4	1	1	93,0	96,0	99,0
T5	5	1	1	93,0	96,0	99,0
T6	6	1	1	72,0	76,0	80,0
T7	7	1	1	60,0	64,0	68,0
T8	8	1	1	45,5	52,8	60,0
T9	9	1	1	44,0	46,3	48,5
T10	10	1	1	29,7	49,7	69,7
T11	1	0	1	47,0	48,0	49,0
T12	2	0	1	82,0	83,5	85,0
T13	3	0	1	88,0	89,0	90,0
T14	4	0	1	91,0	92,0	93,0
T15	5	0	1	89,0	90,5	92,0
T16	6	0	1	73,0	74,0	75,0
T17	7	0	1	91,0	92,5	94,0
T18	8	0	1	67,5	71,8	76,0
T19	9	0	1	34,0	39,0	44,0
T20	10	0	1	37,3	58,0	78,7
T1	1	1	2	68,0	69,0	70,0
T2	2	1	2	91,0	92,5	94,0
T3	3	1	2	89,0	90,0	91,0
T4	4	1	2	93,0	94,0	95,0
T5	5	1	2	88,0	89,0	90,0
T6	6	1	2	92,0	93,5	95,0
T7	7	1	2	89,0	90,5	92,0
T8	8	1	2	50,0	54,3	58,5
T9	9	1	2	41,5	52,8	64,0

T10	10	1	2	46,0	59,0	72,0
T11	1	0	2	34,0	47,0	60,0
T12	2	0	2	58,0	59,0	60,0
T13	3	0	2	46,0	66,5	87,0
T14	4	0	2	60,0	61,5	63,0
T15	5	0	2	72,0	73,5	75,0
T16	6	0	2	57,0	58,5	60,0
T17	7	0	2	77,0	78,0	79,0
T18	8	0	2	38,5	55,3	72,0
T19	9	0	2	35,0	47,8	60,5
T20	10	0	2	35,0	53,3	71,7
T1	1	1	3	26,0	47,0	68,0
T2	2	1	3	52,0	52,5	53,0
T3	3	1	3	36,0	57,0	78,0
T4	4	1	3	83,0	83,0	83,0
T5	5	1	3	68,0	69,0	70,0
T6	6	1	3	54,0	54,5	55,0
T7	7	1	3	83,0	83,5	84,0
T8	8	1	3	61,0	70,3	79,5
T9	9	1	3	32,5	43,0	53,5
T10	10	1	3	29,7	40,5	51,3
T11	1	0	3	43,0	51,5	60,0
T12	2	0	3	51,0	51,5	52,0
T13	3	0	3	56,0	60,5	65,0
T14	4	0	3	85,0	85,0	85,0
T15	5	0	3	83,0	83,5	84,0
T16	6	0	3	87,0	88,5	90,0
T17	7	0	3	82,0	82,0	82,0
T18	8	0	3	60,5	67,3	74,0
T19	9	0	3	44,0	47,5	51,0
T20	10	0	3	46,0	53,5	61,0

Anexo 13. Costo establecimiento de pastizales

TABLA DE COSTOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PASTOS Y MEZCLAS FORRAJERAS POR HECTAREA (CON LACTOFERMENTO)										
PASTOS Y MEZCLAS	COSTO FIJO					COSTO VARIABLE				TOTAL (\$)
	Uso de suelo	Talento humano	Descripción	Maquinaria	Descripción	Semillas	Descripción	Lactofermento	Descripción	
Pastos Azul	300	60	Persona	100	Tractor	30	kg	50	Insumos	540
Trébol Rojo	300	60	Persona	100	Tractor	10	kg	50	Insumos	520
Trébol Blanco	300	60	Persona	100	Tractor	6	kg	50	Insumos	516
Ryegrass	300	60	Persona	100	Tractor	41	kg	50	Insumos	551
Achicoria	300	60	Persona	100	Tractor	100	kg	50	Insumos	610
Vicia	300	60	Persona	100	Tractor	50	kg	50	Insumos	560
Avena	300	60	Persona	100	Tractor	50	kg	50	Insumos	560
Ryegrass - T. Blanco	300	60	Persona	100	Tractor	10	7Kg - 3kg	50	Insumos	520
Vicia - Avena	300	60	Persona	100	Tractor	50	25kg - 25Kg	50	Insumos	560
Ach-P. Azul-T. Rojo	300	60	Persona	100	Tractor	70	50kg-15kg-5kg	50	Insumos	580

TABLA DE COSTOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PASTOS Y MEZCLAS FORRAJERAS POR HECTAREA (CON LACTOFERMENTO)										
PASTOS Y MEZCLAS	COSTO FIJO					COSTO VARIABLE				TOTAL (\$)
	Uso de suelo	Talento humano	Descripción	Maquinaria	Descripción	Semillas	Descripción	Lactofermento	Descripción	
Pastos Azul	300	60	Persona	100	Tractor	30	kg	0	Insumos	490
Trébol Rojo	300	60	Persona	100	Tractor	10	kg	0	Insumos	470
Trébol Blanco	300	60	Persona	100	Tractor	6	kg	0	Insumos	466
Ryegrass	300	60	Persona	100	Tractor	41	kg	0	Insumos	501
Achicoria	300	60	Persona	100	Tractor	100	kg	0	Insumos	560
Vicia	300	60	Persona	100	Tractor	50	kg	0	Insumos	510
Avena	300	60	Persona	100	Tractor	50	kg	0	Insumos	510
Ryegrass - T. Blanco	300	60	Persona	100	Tractor	10	7Kg - 3kg	0	Insumos	470
Vicia - Avena	300	60	Persona	100	Tractor	50	25kg - 25Kg	0	Insumos	510
Ach.-P. Azul-T.Rojo	300	60	Persona	100	Tractor	70	50kg-15kg-5kg	0	Insumos	530

Anexo 14. Tabla de resultados del análisis proximal.

P	Rep	H	M. s	P	F.c	G	C	M O	ELN
1	1	80,19	19,81	17,41	24,13	2,22	12,07	87,93	44,16
2	1	83,24	16,76	20,64	24,74	2,05	11,23	88,77	41,34
3	1	84,51	15,49	20,02	24,13	2,02	11,39	88,61	42,43
4	1	80,84	19,16	14,88	26,23	1,89	10,14	89,86	46,86
5	1	87,93	12,07	17,37	24,31	2,15	12,04	87,96	44,13
6	1	83,88	16,12	18,19	24,34	2,05	9,46	90,54	45,97
7	1	81,71	18,29	16,18	24,83	2,23	10,13	89,87	46,63
8	1	82,00	18,00	17,41	24,26	1,89	10,82	89,18	45,62
9	1	81,97	18,03	17,52	24,11	2,25	9,84	90,16	46,27
10	1	83,35	16,65	17,96	25,30	2,03	12,05	87,95	42,67
1	2	81,89	18,11	18,76	23,97	2,45	12,65	87,35	42,17
2	2	84,91	15,09	20,84	24,09	1,98	11,98	88,02	41,11
3	2	86,15	13,85	19,74	23,37	1,83	10,76	89,24	44,3
4	2	82,19	17,81	16,03	24,79	1,59	10,54	89,46	47,05
5	2	88,19	11,81	17,88	24,17	2,04	12,34	87,66	43,57
6	2	84,91	15,09	18,43	23,96	1,89	9,43	90,57	46,29
7	2	80,05	19,95	15,11	24,75	2,43	9,89	90,11	47,82
8	2	83,17	16,83	16,92	23,49	1,76	10,28	89,72	47,55
9	2	81,29	18,71	17,92	22,82	2,2	9,78	90,22	88,22
10	2	82,19	17,81	17,99	23,87	2,13	11,78	88,22	44,23
1	3	79,23	20,77	16,29	24,22	1,98	11,16	88,84	46,35
2	3	81,83	18,17	20,59	25,31	2,01	10,27	89,73	41,82
3	3	83,17	16,83	20,18	24,89	2,19	11,59	88,41	41,15
4	3	79,59	20,41	13,79	27,16	2,07	9,28	90,72	47,70
5	3	88,37	11,63	16,93	24,02	2,20	11,43	88,57	45,42
6	3	82,61	17,39	17,93	24,78	2,17	8,96	91,04	46,16
7	3	84,19	15,81	17,23	25,19	1,94	9,95	90,05	45,69
8	3	80,95	19,05	18,01	24,67	1,90	10,87	89,13	44,55
9	3	83,28	16,72	17,14	25,22	2,27	9,34	90,66	46,03
10	3	85,02	14,98	18,09	26,19	1,86	11,87	88,13	41,99
1	4	79,69	20,31	17,03	24,5	2,18	12,76	87,24	43,52
2	4	82,12	17,88	20,3	25,14	2,1	12,07	87,93	40,38
3	4	83,43	16,57	19,73	24,76	2,21	12,73	87,27	40,58
4	4	80,34	19,66	14,57	26,81	1,96	11,6	88,4	45,07
5	4	85,8	14,2	17,44	25,59	2,18	12,52	87,48	42,27
6	4	83,56	16,44	17,7	24,97	2,12	10,76	89,24	44,45
7	4	80,61	19,39	16,05	24,83	2,12	11,36	88,64	45,63
8	4	81,08	18,92	16,92	25,06	1,98	11,81	88,19	44,23
9	4	81,05	18,95	17,12	24,47	2,29	11,27	88,73	44,85
10	4	82,42	17,58	17,7	25,99	2,1	12,84	87,16	41,37

Anexo 15. Reconocimiento del terreno



Anexo 16. Corte y Resiembra del pasto



Anexo 17. Elaboración del Lactofermento



Anexo 18. Toma de datos de Altura temperatura cobertura



Anexo 19. Limpieza de las parcelas



Anexo 20. Aplicación del Lactofermento



Anexo 21. Corte y pesado de muestras previo a análisis bromatológico



Anexo 22. Rotulado de la parcela

