



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. 2019-2020”

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

AUTOR:

Brayan David Caiza Criollo

TUTOR:

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

FEBRERO – 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **“Brayan David Caiza Criollo”** declaro ser autor del presente 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. 2019-2020”**, siendo el Ing. Cristian Jiménez Mg. tutor 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

.....

Brayan David Caiza Criollo

CC. 172317247-2

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 Caiza Criollo Brayan David, identificada/o con C.C. N° 172317247-2 de estado civil soltero y con domicilio en el barrio el Complejo, Parroquia Machachi, Cantón Mejía, a quien en lo sucesivo se denominará **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. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTO EN EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO PARROQUIA PASTOCALLE CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2020**” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Abril 2015 – Febrero 2020.

Aprobación CD.- 15 de Noviembre del 2019.

Tutor. - Ing. Cristian Jiménez Mg.

Tema: “**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, 2020**”

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 la 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 12 días del mes de Febrero del 2020.

.....

Caiza Criollo Brayan David

EL CEDENTE

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“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. 2019-2020”, del Sr. Caiza Criollo Brayan David, de la carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 07 de febrero del 2020

.....

Tutor: Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

CC: 050194626-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Lectores del Proyecto de Investigación con el título:

“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. 2019-2020” de Sr. Caiza Criollo Brayan David, de la carrera **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 07 de Febrero del 2020

Lector 1
Ing. Emerson Jácome Mg.
CC: 050197470-3

Lector 2
Ing. Karina Marín
CC: 050267293-4

Lector 3
Ing. Paolo Chasi
CC: 050240972-5

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo quiero agradecer a mis padres por el apoyo que siempre me brindaron.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me ha dado la oportunidad de formarme académicamente.

También quiero expresar mi agradecimiento a mi Tutor de Proyecto, Ing. Santiago Jiménez por su contribución a lo largo del presente trabajo, y quien me brindó su apoyo en la culminación de mi proyecto de investigación, al Ing. Emerson Jácome por su apoyo y las facilidades para poder desarrollar este proceso, a la Ing. Karina Marín y al Ing. Paolo Chasi, por su contribución, atención y paciencia que permitió la finalización del trabajo de investigación.

A mis amigos que fueron testigos del esfuerzo realizado para poder llegar a culminar nuestros estudios universitarios.

Brayan David Caiza Criollo

DEDICATORIA

Mi presente trabajo quiero dedicárselo a mis padres Mirian y Henry, por ser mi apoyo, porque sin ustedes este logro académico no hubiera sido posible.

A mis queridas hermanas Daniela y Micaela porque a pesar de todo fueron un apoyo en las peores circunstancias a mi pequeño hermano Alejandro por ser una inspiración para lograr este objetivo gracias por estar siempre presente, acompañándome.

A Estefanía por apoyarme con su cariño amor y confianza a lo largo de mi instrucción profesional y a nuestro querido hijo Matías que es el pilar fundamental para seguir con este y muchos más objetivos a nivel profesional.

A toda mi familia que con sus consejos supieron guiarme dándome aliento para seguir adelante.

Brayan David Caiza Criollo

UNIVERSIDAD TECNICA 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 2019 – 2020”.

Autor: Caiza Criollo Brayan David

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Barrio San Luis de Yacupungo, parroquia Pastocalle, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi una altura de 3250 msnm, con el objetivo de estudiar la adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento. La modalidad de la investigación es experimental como tratamientos se utilizó siete pastos y tres mezclas forrajeras, con la aplicación de lactofermento enriquecido, el diseño experimental implementado fue en parcelas divididas (A x B) obteniendo veinte tratamientos con tres repeticiones, donde se analizaron las siguientes variables: altura de planta, cobertura, microorganismos del suelo, además se realizó el análisis como abono orgánico del lactofermento obteniendo los siguientes resultados.

La pastura con el mejor comportamiento agronómico, el tratamiento T1 (pasto azul) con 31,30 cm y 36,37 cm a los 43 y 50 días. El pasto con mayor porcentaje de cobertura en 57 días para el factor A (pastos), fue el tratamiento T1 (pasto azul) con 88%, para el factor B (lactofermento) fue T1 (pasto azul) con 96 % de cobertura.

El análisis microbiológico del suelo muestra que los pastos del Barrio San Luis de Yacupungo, el tratamiento T5 (achicoria) con 3106 (UFC/g) para el conteo de levaduras. Los mejores resultados en el conteo de hongos, lo muestran el tratamiento, T4 (ryegrass) con 35 (UFC/g) en unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g).

Los resultados obtenidos del análisis de la composición del lactofermento demostraron que arroja un porcentaje de macro y micronutrientes: Nitrógeno (0,002), Fosforo (0,03) y Potasio (1,19) con presencia de materia orgánica en (1,1) y un pH de 4,69 lo que es normal en un abono líquido fermentado. La aplicación foliar de estos biofermentos tiene una respuesta favorable por parte de las plantas.

Palabras clave: pasto, mezcla forrajera, adaptación, lactofermento, análisis.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “Study of adaptation of seven pastures and three fodder forage mixtures with the use of lactoferment in the neighborhood San Luis de Yacupungo, Pastocalle Parish, Latacunga Canton, Cotopaxi province, 2019 – 2020”.

Author: Caiza Criollo Brayan David

ABSTRACT

This research was carried out in the San Luis de Yacupungo neighborhood, Pastocalle parish, Latacunga Canton, Cotopaxi Province at an altitude of 3250 meters above sea level, with the aim of studying the adaptation of seven pastures and three fodder forage mixtures with the use of lactoferment. The modality of the investigation is experimental, as treatments seven grasses and three forage mixtures were used, with the application of enriched lactoferment. The experimental design implemented was in divided plots (A x B) obtaining twenty treatments with three repetitions, where the subsequent variables were analyzed: plant height, cover, soil microorganisms, in addition the analysis was carried out as an organic fertilizer of the lactoferment obtaining the following results.

The pasture with the best agronomic behavior was the T1 treatment (blue pasture) with 31.30 cm and 36.37 cm at 43 and 50 days. The grass with the highest percentage of coverage in 57 days for factor A (pastures) was the T1 treatment (blue pasture) with 88%, for factor B (lactoferment) it was T1 (blue pasture) with 96% coverage.

The microbiological analysis of the soil shows that the pastures of San Luis de Yacupungo neighborhood, treatment T5 (chicory) with 3106 (CFU / g) for the count of yeasts. The best results in fungus counting are shown by treatment, T4 (raygrass) with 35 (CFU / g) in colony forming units per gram (CFU / g).

The results obtained from the analysis of the composition of the lactoferment showed that it produces a percentage of macro and micronutrients: Nitrogen (0.002), Phosphorus (0.03) and Potassium (1.19) with presence of organic matter in (1.1) and a pH of 4.69 which is normal in a fermented liquid fertilizer. The foliar application of these bioferments has a favorable reply from the plants.

Keywords: pasture, fodder mixture, adaptation, lactoferment, analysis

ÍNDICE

DEDICATORIA	IX
RESUMEN.....	X
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	4
6 OBJETIVOS:.....	5
6.1 General.....	5
6.2 Específicos.....	5
7 Tabla 1 Tabla Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.	6
8 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	7
9 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
9.1 Pastos.....	7
9.2 Adaptación.....	8
9.3 Mezcla forrajera	8
9.3.1 Razones para utilizar una mezcla forrajera	10
9.4 Labores a emplear para la implementación	10
9.4.1 Labor de siembra	10
9.4.2 Época de siembra	11
9.4.3Corte de igualación.....	11
9.4.4 Resiembra	11
9.4.5 Aprovechamiento del pasto.....	12
9.5.1 Gramíneas.....	12
9.5.2 Leguminosas	16
9.6 Mezclas entre gramíneas y leguminosas.	20
9.7 Lactofermento	21
9.7.1 Calidad microbiológica de los lactofermento	21
9.7.2 Lactofermento fortificado.....	21
9.7.3 Receta	22
9.7.3 Protocolo a seguir para la elaboración del lactofermento fortificado.....	23
9.8 Influencia de microorganismos y hongos en los pastos y las mezclas forrajeras	24

9.9	Aplicación de lactofermento en pastos.....	24
9.10	Ecotopo.....	25
10	Validación de las preguntas científicas o hipótesis.....	26
11	Metodologías y diseño experimental	26
11.1	Tipo de Investigación	26
11.1.1	Experimental.....	26
11.1.2	Cuali-cuantitativa	26
11.2	Modalidad básica de investigación	26
11.2.1	De Campo.....	26
11.2.2	Analítica	26
11.2.3	Bibliográfica Documental	27
11.3	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	27
11.3.1	Observación de campo	27
11.3.3	Análisis estadístico	27
11.4	Fase de laboratorio.....	27
11.4.1	Análisis de microorganismos y hongos de los tratamientos.....	27
11.5	Diseño experimental	27
11.5.1	Factores en estudio	28
11.5.2	Tratamientos:	28
11.6	Operacionalización de variables.....	30
	Tabla 13. Definición de Variables e Indicadores.....	30
11.7	Distribución de la parcela experimental y neta	31
11.8	Diseño del ensayo en campo.....	31
11.9	Manejo específico del experimento.	32
11.9.1	Fase de campo.....	32
12	Análisis y discusión de los resultados.....	34
12.1	Altura de los pastos a los 43 días	35
11.2	Altura de los pastos a los 50 Días.....	39
	Resumen de la ADEVA para las alturas (cm) a los 43 y 50 días después de la aplicación del lactofermento	39
12.3	Resumen de ADEVA para porcentaje de cobertura a los 57 días.....	43
13	Conclusiones y recomendaciones.....	49
	Conclusiones	49
	Recomendaciones.	49

14	Bibliografía	50
15	Anexos Anexo 1. Aval de traducción.....	54
	54	
	Anexo 14: Tabla de costos para el establecimiento de pastos y mezclas forrajeras por hectárea (con lactofermento).....	77

Índice de tablas

Tabla 1. Opciones de mezclas forrajeras y cantidad de semilla por hectárea para zonas lecheras de la sierra ecuatoriana.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Requerimientos edafoclimáticos Ryegrass perenne (<i>Lolium perenne L.</i>).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3. Requerimientos edafoclimáticos Pasto azul (<i>Dactylis glomerata L.</i>).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. Requerimientos edafoclimáticos Avena (<i>Avena sativa L.</i>).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Requerimientos edafoclimáticos Achicoria (<i>Cichorium intbus.</i>).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Requerimientos edafoclimáticos Trébol rojo (<i>Trifolium pratense L.</i>).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7. Requerimientos edafoclimáticos Trébol blanco (<i>Trifolium repens L.</i>).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Requerimientos edafoclimáticos Vicia (<i>Vicia sativa L.</i>).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9. Descripción de Pastos.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10. Ingredientes de elaboración del lactofermento.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11. Esquema del Adeva.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 12. Tratamientos en estudio.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 13. Definición de Variables e Indicadores.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 14. Resumen de la ADEVA para altura (cm) a los 43 y 50 días.....	34
Tabla 15. Resumen del ADEVA para altura a los 43 días después de la aplicación de lactofermento.....	34
Tabla 16. Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los 43 días.....	35
Tabla 17. Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 43 días.....	36
Tabla 18. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 43 días.....	37
Tabla 19. Resumen del ADEVA para altura a los 50 días después de la aplicación de lactofermento.....	39
Tabla 20. Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los 50 días.....	39
Tabla 21. Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 50 días.....	40
Tabla 22. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 50 días.....	41
Tabla 23. Resumen de ADEVA para el porcentaje de cobertura a los 57 días.....	43
Tabla 24. Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable cobertura a los 57 días.....	43

Tabla 25. Prueba Tukey al 5% aplicada para el factor B (lactofermento) en la variable cobertura a los 57 días.	44
Tabla 26. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable cobertura a los 57 días.....	45
Tabla 27. Para colonias de microorganismo presentes en el suelo (Levaduras).	46
Tabla 28. Para colonias de microorganismos presentes en el suelo (Hongos).	47
Tabla 29. Análisis del Lactofermento	47
Tabla 30. Cantidad de materia seca y materia verde por tratamiento.....	48

Índice de gráficos

Grafico 1. Promedio aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los 43 días.	35
Grafico 2. Promedios para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 43	37
Grafico 3. Promedios para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 43 días.....	38
Grafico 4. Promedios aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los	40
Grafico 5. Promedios para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 50 días.	41
Grafico 6. Promedios aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 50 días.....	42
Grafico 7. Promedios aplicado para el factor A (Pastos) en la variable cobertura a los 57 días.	44
Grafico 8. Promedios aplicados para el factor B (lactofermento) en la variable cobertura a los 57 días.....	45
Grafico 9. Promedios para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable cobertura a los 57 días.	46

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, 2019 - 2020.

Fecha de inicio:

Agosto 2019

Fecha de finalización:

Febrero 2020

Lugar de ejecución:

Barrió San Luis de Yacupungo, parroquia Pastocalle, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto Investigación Formativa Adaptación de pastos y mezclas forrajeras con la aplicación de lactofermentos en 4 localidades de la Provincia de Cotopaxi

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Ing. Cristian Jiménez Mg.

Tutor: Ing. Cristian Jiménez Mg.

Lector 1: Ing. Emerson Jácome MSc.

Lector 2: Ing. Karina Marín

Lector 3: Ing. Paolo Chasi MSc.

1.1 Coordinador del Proyecto

Nombre: Caiza Criollo Brayan David

Teléfonos: 0994311178

Correo electrónico: brayan.caiza2472@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

Línea de vinculación

Gestión de recursos naturales biodiversidad biotecnología y genética para el desarrollo humano y social.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación determino cuales son los pastos que mejor se adapta al sector del barrio San Luis de Yacupungo, para este estudio se utilizó siete patos y tres mezclas forrajeras (pasto azul, trébol rojo, trébol blanco, RyeGrass, achicoria, vicia, avena, y las siguientes mezclas: trébol blanco con RyeGrass; vicia con avena; achicoria con pasto azul y trébol rojo) con la aplicación de un lactofermento fortificado.

El fin de este proyecto es mejorar la nutrición animal y abaratar costos de alimentación con la producción eficiente de pastos y replicar esta investigación en todo el sector.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de investigación se fundamentó en la producción y fertilización de pastos y mezclas forrajeras con el objeto de presentar una mejor alternativa de manejo técnico de los pastizales tradicionales del sector, debido a que una adecuada dieta alimenticia de los animales se verán reflejados en la producción de leche, beneficiando de esta manera a los pequeños y medianos productores lecheros, además el apropiado establecimiento y pastoreo mejorar las condiciones del suelo; este trabajo es de gran utilidad debido a que los resultados pueden ser replicados en las distintas personas y en diferentes zonas en las que se dedican a esta actividad.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

La utilización de mezclas forrajeras utilizando lactofermento es un recurso muy importante que pueden aprovechar los habitantes de las diferentes lugares que según el plan de desarrollo de la provincia de Cotopaxi existen 409.205 habitantes en la provincia, en donde 325.080,33 personas se dedican a la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (Gadpc, 2015).

Siendo así los beneficiarios directos los moradores del Barrio San Luis de Yacupungo parroquia Pastocalle que son alrededor de 11.449 habitantes según reporta el INEC en el 2010 y que posteriormente se puede replicarla información sobre este ensayo a toda la provincia de Cotopaxi, con la ayuda de la Universidad Técnica de Cotopaxi como coordinador del proyecto.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Las hectáreas destinadas a la producción de pastos a nivel mundial son de 4600 millones de Hectáreas según la FAO 2006 mientras que en Ecuador es de 2452000 Hectáreas reportadas por el INIAP 2006, específicamente en la provincia de Cotopaxi es de 125541 Hectáreas usados en pastos según (SEMPLADES, 2017)

Debido a eso la disponibilidad de espacios forrajeros de los pequeños ganaderos del sector de San Luis de Yacupungo es escasa lo que implica la disponibilidad de espacios forrajeros afectando directamente en la producción de leche, el suelo erosionado confluyen en una desnutrición y un continuo deterioro del ambiente.

La finalidad de este proyecto es mejorar la calidad de los pastos y mezclas forrajeras así como también establecer la mejor opción de cobertura vegetal que mejor se adapten a la zona.

El deficiente conocimiento agronómico y técnico del pequeño y mediano ganadero en la producción de especies y mezclas forrajeras, del sector de San Luis de Yacupungo se suma a su escasa tenencia de tierras, exigiéndole a un sobre pastoreo y la utilización de distintos productos que ayuden a la recuperación inmediata del potrero lo que implica costos de producción más alta, con una ganancia mínima para el productor, y un continuo deterioro del ambiente.

Con esta investigación se buscó determinar cuáles son los pastos y mezclas forrajeras que se adaptan al sector dando como resultado menor gasto de producción en el establecimiento de los potreros, para generar ganancia en el producto final.

6 OBJETIVOS:

6.1 General

- Estudiar la adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización del lactofermento en el Barrio San Luis de Yacupungo, parroquia Pastocalle, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

6.2 Específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico de los siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en el octavo corte.
- Determinar la composición química y microbiológica del lactofermento.
- Cuantificar los microorganismos del suelo por tratamiento.

7 Tabla 1 Tabla Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Medio de Verificación.
Evaluar el comportamiento agronómico de los siete pastos y 3 mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en el sexto corte.	Labores culturales del sexto corte al octavo corte	Cultivo mantenido	Fotografía
	Resiembra de vicia y avena	Parcelas resembradas	Fotografía
	Preparación e incorporación del lactofermento	Lactofermento incorporado en el ensayo	Fotografía
	Toma de datos	Altura de plantas Porcentaje de suelo cubierto Kg ha-1 de pasto/mezcla forrajera	Libro de campo Hojas de cálculo
	Calculo de materia seca	Kg MS * Ha	
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Medio de Verificación.
Determinar la composición química y microbiológica del lactofermento.	Análisis químico y microbiológico del lacto	Resultado del análisis químico y microbiológico	Informe del resultado impreso y certificado por el laboratorio
Objetivo 3	Actividad	Resultado de la actividad	Medio de Verificación.
Cuantificar microorganismos del suelo por tratamiento.	Muestreo	Reporte de conteo	Informe del resultado del conteo de microorganismos y hongos del suelo

8 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación forma parte de una secuencia de investigaciones ejecutadas en cuatro sectores de la Provincia como son: Isidro – Pujilí, San Francisco de Toacaso, San Luis de Yacupungo y Salache bajo que ayudan a determinar que pastura es recomendada para sector a través de un análisis estadístico, para esta investigación se resalta los resultados obtenidos por los siguientes autores.

Sambache en el 2018 señala que para la 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 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 El pasto Avena con lactofermentos alcanzó altos promedios para la variable altura de plantas a los 72 días con 45,9 y a los 86 días con 54,2.

En la cobertura de planta, el pasto Avena alcanzó un promedio de 89,33; siendo el mejor en comparación al resto de tratamientos.

En la interacción entre pastos y lactofermentos en la cobertura de planta P4L1 (RyeGrass con lactofermento) y P7L1 (Avena con lactofermento) obtuvieron los promedios más altos con 96,33 y 96 respectivamente. Concluyendo que la acción del lactofermento contribuyó en la nutrición de la planta y por ende se reflejó en su morfología. (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. (INATEC, 2016)

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. (Gonzalez K. , 2017)

En sentido rigurosamente ecológico, con frecuencia se emplea la expresión pasto para designar a las comunidades vegetales con predominio de plantas herbáceas. En pascicultura (técnica del cultivo y/o manejo), sin embargo, se considera pasto a todo tipo de vegetación que sirve de alimento al ganado (sea cual sea su tipología, origen y dinámica). Existen otras maneras de clasificar los pastos, según el aspecto que se considere (origen, fisionomía, potencialidad, etc.). Así, por su origen se diferencian los pastos artificiales o de origen agrícola y los pastos naturales y seminaturales. Por su fisionomía se pueden distinguir los pastos arbóreos, arbustivos, herbáceos, etc. Hodgson afirmó un concepto de pasto genéricamente que se define como pasto a las partes del nivel superior de una población de plantas herbáceas contemplada como la acumulación del material vegetal con características de masa y valor nutritivo, pero no de organización o estructura. (Gregorini P., 2007)

9.2 Adaptación

Es un proceso fisiológico o un rasgo del comportamiento de un organismo que ha evolucionado durante un período de tiempo de manera tal que incrementa sus expectativas a largo plazo para reproducirse con éxito.

9.3 Mezcla forrajera

Al incrementar un cultivo formado por distintas especies forrajeras se busca perfeccionar, vigorizar y estabilizar el rendimiento de las diferentes plantas que componen una mezcla. En este sentido, se debe tener en cuenta todos aquellos factores ambientales (clima, humedad, suelo, etc.) que puedan proveer un rendimiento óptimo del sembrío para, así, favorecer la actividad agrícola-ganadera. Según Hernández en la agricultura primitiva las mezclas de especies se desarrollaron extensivamente. Además, se vio favorecida porque las comunidades con algún grado de heterogeneidad genotípica tienen ventajas sobre los cultivos puros; éstas incluyen aumento de rendimientos, mejor distribución de la producción, menor susceptibilidad a enfermedades, entre otras.

Al implantar una pradera a base de gramíneas y leguminosas se mejora la calidad del forraje, ya que los hidratos de carbono de las gramíneas se complementarán con la proteína, fósforo y calcio que aportarán las leguminosas. Además, las gramíneas se beneficiarán de la facultad de las leguminosas para fijar en el suelo el nitrógeno atmosférico, reduciendo consecuentemente el costo del abonado (Hernández, 2005).

La utilización de pasturas asociadas, gramíneas-leguminosas, se justifica por las ventajas que se obtienen al lograrse un establecimiento más rápido, mejor distribución estacional de la producción de forrajes y mayor valor nutritivo de la dieta.

La combinación de dos o más especies forrajeras forma una asociación de plantas con características y requerimientos diferentes, pero que pueden ser complementarias y su producción más importante que el cultivo puro de cada uno de sus constituyentes (Hernández, 2005)

Según Donald y Odum el efecto benéfico o perjudicial de las especies y los rendimientos alcanzados en las mezclas son parte de los aspectos que se consideran para establecer lo que se denomina el equilibrio de una mezcla, que se mide en la posibilidad de alcanzar o mantener un determinado nivel productivo, y en conseguir una composición adecuada. (Hernández, 2005)

Alcanzar este nivel de equilibrio significa una pérdida de individuos, cuya cantidad depende de las fluctuaciones que experimente el ambiente, y de las densidades poblacionales existentes. Además, requiere alcanzar una determinada producción de materia seca en un estado fenológico específico, y de las especies componentes de la mezcla, para lograr un grado de coexistencia de acuerdo a las características competitivas particulares de cada una. (Hernández, 2005)

Tabla 1. 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 Annual	10	22
Pasto Azul	12	27
Trébol Blanco	2	4
Trébol Rojo	1	2
OPCIÓN 2	45	100
RyeGrass Perenne	25	56
RyeGrass Annual	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

(INIAP, 2011)

9.3.1 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.

9.4 Labores a emplear para la implementación

9.4.1 Labor de siembra

Lo más importante para una buena pastura, en principio, es conseguir una semilla certificada con una germinación de un 80% y pureza de 60%, conociendo su fecha de vencimiento, origen y variedad. (FAO, 2011).

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.

(INIAP, 2011)

Luego de la distribución 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. (Cardenas A. , 2011)

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 topografía de la zona que corresponde a pendientes superiores al 20%. (Bavera G. A., 2009)

9.4.2 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. (Tibalde, 1991)

9.4.3 Corte de igualación

Se realizó 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. (Cardenas A. , 2011)

Para realizar el corte de igualación se puede utilizar maquinaria en explotaciones grandes; en nuestro medio se utiliza vacas que no están en producción (Bocashi, 2010)

9.4.4 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. (Cardenas A. , 2011)

9.4.5 Aprovechamiento del pasto

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 quedo al ras del suelo. El crecimiento de las hojas durante esta fase es muy lento pero estas son extremadamente palatables y nutritivas. (INIAP, 2011)

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. (Cardenas A. , 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. (Tibalde, 1991)

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. (INIAP, 2011)

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. (Tibalde, 1991)

9.5 Etapas fenológicas

9.5.1 Gramíneas

Son una familia de plantas herbáceas, o muy raramente leñosas, perteneciente a las monocotiledóneas. 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, las gramíneas son la cuarta familia con mayor riqueza de especies luego de las compuestas, las orquídeas y las leguminosas; pero, definitivamente, es la primera en importancia económica global (León N. , 1993).

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

Dentro del grupo de las gramíneas tenemos las siguientes especies de pastos que se han establecido en la sierra peruana y han obtenido buenos resultados.

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 (León N. , 1993).

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 soporte la espiga (García, 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. (Noli I. C., 2015).

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 (Gélvez, 2017).

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 (García, 1972).

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 (Choque, 2005).

9.5.1.1 Descripción morfológica del Ryegrass perenne (*Lolium perenne* L)

Perteneciente 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 (García, 1972).

Tabla 2. 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: (Mármol, 2006)

9.5.1.2 Descripción morfológica del Pasto azul (*Dactylis glomerata L*)

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. (Villalobos, 2010)

Tabla 3. 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: (Mármol, 2006)

9.5.1.3 Descripción morfológica del Avena (*Avena sativa L.*)

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, la 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 (Castañón, 1952).

Tabla 4. 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: (Mármol, 2006)

9.5.2 Leguminosas

Existen varios estudios acerca de sus componentes más importantes, principalmente proteínas y carbohidratos, así como fibra alimentaria y anti-nutrientes, sin embargo, se ha observado que las leguminosas tienen una matriz diferente cada una de ellas por lo que resulta muy necesario la caracterización (especialmente de la pared celular) de cada una de las distintas legumbres, para su posible utilización como ingredientes de funcionalidad mejorada en la dieta de los consumidores.

Existen entre 16 000 y 19 000 especies de leguminosas, las cuales se dividen en unos 750 géneros. Pues las leguminosas son ricas en lisina, un aminoácido esencial para la formación del colágeno que constituye a los cartílagos y tejidos conectivos. Aunque las leguminosas son deficitarias en aminoácidos azufrados como la metionina y cistina, en cambio estos abundan en los cereales. Por eso hay que combinarlos. Según Camarena el tarwi es uno de los cultivos leguminosos más valiosos por su alto contenido de proteínas (44 a 47%), y de grasas y aceites (20 a 22%), tanto como la soya. Asimismo, otras especies como la lenteja registran un alto contenido de hierro, elemento básico para combatir a la desnutrición. Igualmente, poseen vitaminas del grupo B, antioxidantes y fibras (Leisa, 2016).

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 (Villareal, 2009).

La germinación es rápida, apareciendo primero los dos cotiledones, después una hoja impar y más tarde la primera hoja de tres folíolos. A continuación, cuando tiene tres o cuatro hojas, nace desde la base un seguido tallo (García, 1972).

9.5.2.1 Descripción morfológica de la Achicoria (*Cichorium intbus.*)

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 (Villareal, 2009).

Tabla 5. 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: (Mármol, 2006)

9.5.2.2 Descripción morfológica del Trébol rojo (*Trifolium pratense L.*)

Perteneciente 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. (Chacón, 2017)

Tabla 6. 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: (Mármol, 2006)

9.5.2.3 Descripción morfológica del Trébol blanco (*Trifolium repens L.*)

Perteneciente a la 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 7. 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)

9.5.2.4 Descripción morfológica de la Vicia (*Vicia sativa L.*).

Perteneciente 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. (Chacón, 2017)

Tabla 8. 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

Fuente: (Mármol, 2006)

Tabla 9. Descripción de Pastos.

Nombre común	Nombre Científico	Alturas	Clima	Suelo	Valor nutricional	Referencia
Pasto Azul	(<i>Dactylis glomerata</i>)	1.800 – 3.000 msnm	Temperatura 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 K. , Pasto Azul (<i>Dactylis glomerata</i>), 2017)
Trébol rojo	(<i>Trifolium pretense</i>)	2,200 a 3,900 msnm	templados, fríos	Franco arcilloso	proteína 11.18% Grasas 6.19% Hridocarbonadas 38.6%	(Chacón, 2017) (Castañón, 1952)
Trébol	(<i>Trifolium</i>)	1,500 a	climas fríos	Franco	Rango de	(Chacón,

blanco	<i>repens</i>)	4,100 msnm	con abundante humedad	arcilloso	digestibilidad 82 % proteína bruta 27 % calcio 1.8 % magnesio 1.8 % fosforo 0.6 %	2017) (Castañon, 1952)
Ryegrass perenne	<i>(Lolium perenne)</i>	1800 a 3600 msnm	Climas fríos	Francos	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	Francos Arcilloso	Vitaminas, carbohidratos, aminoácidos y fibra.	(AGROS COPIO, 2018)
Vicia	<i>(Vicia sativa)</i>	2500 a 3840 msnm	Templados, fríos precipitación 550 a 700 mm	Francos 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 m	Templados, fríos	Franco arcilloso y franco arenoso.	vitaminas, carbohidratos, aminoácidos y fibra	(Noli I. C., 2015)

9.6 Mezclas 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. (Bavera G. A., 2009)

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 un 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 2 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 agro ecosistema. (Bavera G. A., 2009)

En el caso específico de los 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 agro ecosistema: 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. (León N. , 1993)

9.7.1 Calidad microbiológica de los lactofermento

La intensa actividad microbiológica existente en un lactofermento demuestra que por su riqueza biológica este producto es algo más que un simple fertilizante. Los lactofermentos presentan 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). (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. 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. (Pacheco, 2003)

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. (Pacheco, 2003)

9.7.3 Receta

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

Tabla 10. Ingredientes de elaboración del lactofermento.

Ingredientes	Cantidad	Descripción
Recipiente 200 l.	1	Litros
Botellón desechable	1	Galón
Agua	180	Litros
Estiércol de vaca	50	Kilos
Melaza	8	Litros
Suero de leche	8	Litros
Roca fosfórica	2	Kilos
Sulfato de zinc	1	Kilo
Sulfato de magnesio sulfato de manganeso	2	Kilos
Bórax	2	Kilos
Sulfato ferroso	300	Gramos

Sulfato de potasio	1.5	Kilos
Levadura	300	Gramos
Yogurt natural	200	Gramos
	1	Litros

9.7.3 Protocolo a seguir 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 biofertilizante 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 oC - 40 oC.
- 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 microorganismos y hongos en los pastos y las mezclas forrajeras

La levadura pudo haber potenciado este comportamiento por cuanto, según Botero (2007), Los microorganismos tienen la capacidad de consumir el oxígeno presente en el rumen, que es tóxico para bacterias benéficas, promoviendo un incremento en dichas poblaciones microbianas. Así mismo, el producto estabiliza el pH en el rumen, por lo tanto promueve el crecimiento de bacterias consumidoras de lactato reduciendo el problema de acidosis ruminal. Además estimula la producción de ácidos grasos volátiles (AGV), que al promover el crecimiento de los microorganismos del rumen, aumenta la degradación del alimento y la producción de aquellos ácidos grasos volátiles, que representan hasta dos terceras partes de la energía de la que dispondrá el rumiante.

También se han descrito procesos de mejora del valor nutritivo con la utilización de levaduras. Las levaduras mejoran el ambiente ruminal, aumentan la concentración y actividad de las bacterias que degradan la celulosa, la hemicelulosa y las que utilizan el ácido láctico, aumentando de esta forma la digestión del alimento (Dawson, 1987 y Williams, 1989).

Los beneficios de las micorrizas arbusculares en los agroecosistemas 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 prateras 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. (Sorensen., 1936)

Al igual que los ecosistemas, los ecotopos se identifican utilizando criterios flexibles, en el caso de los ecotopos, mediante criterios definidos dentro de un sistema de clasificación ecológico específico. Al igual que los ecosistemas se definen por la interacción de componentes bióticos y abióticos, la clasificación de ecotopos debe estratificar los paisajes basándose en una combinación de factores bióticos y abióticos, incluida la vegetación, los suelos, la hidrología y otros factores. Otros parámetros que deben considerarse en la clasificación de los ecotopos incluyen su período de estabilidad (como el número de años que una característica podría persistir) y su escala espacial (unidad de mapeo mínima). (Sorensen., 1936)

La primera definición de ecotopo fue hecha por Thorvald Sørensen en 1936. Arthur Tansley recogió esta definición en 1939 y la elaboró. Afirmó que un ecotopo es: "la parte particular, "del mundo físico que forma un hogar para los organismos que lo habitan".

Otros académicos aclararon esto para sugerir que un ecotopo es ecológicamente homogéneo y es la unidad de tierra ecológica más pequeña que es relevante. (Sorensen., 1936)

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", pero el término rara vez se usa en este contexto, debido a la confusión con el concepto de nicho ecológico. (Sorensen., 1936)

10 Validación de las preguntas científicas o hipótesis.

- **Hipótesis** Al menos uno de los siete pastos o mezclas forrajeras se adaptó a las condiciones de San Fráncico
- **Hipótesis:** La aplicación de lactofermento favorecerá al crecimiento de los pastos y mezclas forrajeras. En el sector de San Francisco
- **Hipótesis 0:** Será posible clasificar y cuantificar la micro fauna del suelo según el tipo de pastos y mezclas forrajeras

11 Metodologías y diseño experimental

11.1 Tipo de Investigación

11.1.1 Experimental

Es experimental ya que consiste 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 lactofermentos que permitirá observar su efecto en la variable dependiente que es capacidad de adaptación. Se aplicará 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 describe sucesos complejos en su medio natural, y cuantitativa porque recogen datos cuantitativos los cuales incluyen mediciones sistemáticas además se empleará un análisis estadístico en el programa INFOSTDAD 2.0.

11.2 Modalidad básica de investigación

11.2.1 De Campo

La investigación es de campo, ya que la recolección de datos se los hará directamente en el lugar donde se establecerá el experimento

11.2.2 Analítica

Ya que se interpretara los resultados de las muestras obtenidas en los laboratorios donde se envía a analizar las muestras de lactofermento y suelo

11.2.3 Bibliográfica Documental

Igualmente, este estudio tendrá relación con 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 permitirá 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 llevara 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 de microorganismos y hongos de los tratamientos.

Con el fin de verificar si el lactofermento ayuda a mejorar los suelos del sector , en el sexto corte de investigación se procedió a recolectar 1 kg de tierra por cada tratamiento en los que se aplicó lactofermento dando como resultado 10 muestras además de una muestra de un tratamiento al azar donde no fue aplicado el lactofermento dando un total de 11 muestras de suelo para ser evaluadas en el laboratorio, dando como resultado el reporte de cuantificación de microorganismos y hongos por cada tratamiento en estudio.

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 microbiológico del suelo.

Tabla 11. Esquema del Adeva.

Fuente de Variación (F de V)	Grados de Libertad
------------------------------	--------------------

Repetición	(r-1) (3-1)	2
Pasto	(a-1) (10-1)	9
Error (A)	(r-1)(a-1) (2*9)	18
Lactofermento	(b-1)(2-1)	1
L*P	(a-1)(b-1) (9*1)	9
Error (B)	a(r-1)(b-1) (2*1)(10)	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=trébol blanco con ryegrass
- P9=via y avena
- P10=achicoria con pasto azul y trébol rojo

Factor 2 (lactofermentos)

- L0: sin lactofermentos
- L1: con lactofermentos

11.5.2 Tratamientos:

Adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lacto fermento en San Francisco Parroquia Toacaso, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi

Tabla 12. Tratamientos en estudio.

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	M8.L0	Trébol blanco, Ryegrass, sin lactofermentos
T9	M9.L0	Vicia y Avena sin lactofermentos
T10	M10.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	M8.L1	Trébol blanco, Ryegrass, con lactofermentos
T19	M9.L1	Vicia y Avena con lactofermentos
T20	M10.L1	Achicoria, Pasto azul, Trébol rojo con Lactofermentos

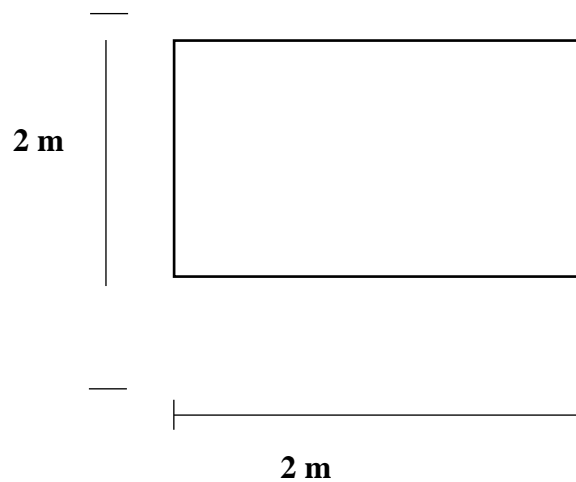
11.6 Operacionalización de variables

Tabla 13. 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 (ryegrass p. azul, T blanco, T rojo, achicoria, vicia, avena,) 3 mezclas (Trébol blanco, Ryegrass, Vicia y 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	%		

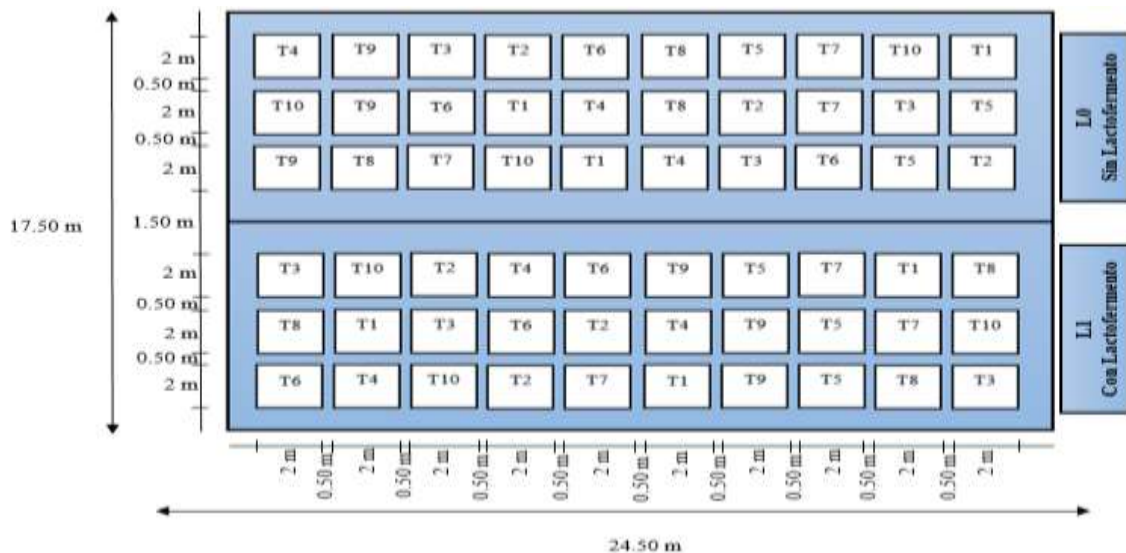
Variable dependiente						
	definición conceptual	dimensiones	indicadores	índice(unidad de medida)	técnica	Instrumentos
Desarrollo de los pastos	El desarrollo vegetal es el proceso conjunto de crecimiento y diferenciación celular de las plantas que está regulado por la acción de diversos compuestos del embrión.	Tamaño	Altura	cm	Medición directa	Cintra métrica
			cobertura	%	Método del cuadrante	Cuadrante de madera

11.7 Distribución de la parcela experimental y neta



Fuente: Sambache. J (2018)

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 total de 572 m² ubicado en la comunidad de San Francisco, dividido a lo largo por caminos de 0,20 m y unidades experimentales de 4 m², con una separación de 1 m en la mitad para dividir el ensayo, a lo ancho se encuentra dividido en caminos de 0,20 m con una separación de 1m por repetición para de esta manera ir diferenciando el ensayo en campo.

11.9.1.2 Resiembra

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

11.9.1.3 El riego

Para el sexto corte se realizó 2 veces a la semana durante 3 horas con el propósito de satisfacer sus necesidades, sin excesos que produzcan daños y pérdidas económicas

11.9.1.4 Limpieza de alrededor dela área y limpieza de caminos

Esta actividad se realizará cada que 15 días para mantener el experimento en condiciones adecuadas para un mejor desarrollo de los pastos.

11.9.1.5 Aplicación de lactofermentos

La aplicación del lactofermento en el segundo corte se realizará mediante una bomba de fumigar. La aplicación del lactofermento se lo realizo mediante un pulverizador o bomba de fumigar, con una dosis inicial de prueba de 75% agua y 25% lactofermento.

Según el aforo realizado se necesitó 0.5 lt de solución por unidad experimental, necesitando 5 litros de solución por repetición, un total de 15 litros totales de solución, con dos aplicaciones una a los 43 días y otra a los 58 días precisamente.

11.9.1.6 Toma de datos de altura

La altura en el sexto corte se tomará a partir de la segunda semana después de la resiembra de la vicia y a vena teniendo datos semanales para ir evidenciando como fluctúa la curva de crecimiento.

11.9.1.7 Método de puntos por cuadrante

La cobertura ha sido utilizada para medir la abundancia de especies cuando la estimación de la densidad es muy difícil, pero principalmente la cobertura sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982). La cobertura es muy usada con especies que crecen vegetativamente, como por ejemplo los pastos y algunos arbustos.

Para determinar la cobertura del octavo corte se utilizará el método de puntos por cuadrante (conteo de puntos de contacto).

Este método de puntos se calcula como el porcentaje de toques de una determinada especie, en relación al total de toques realizados.

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

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 requiere para la muestra; para después elegir a unos de los primeros sujetos al azar.

11.9.1.9 Adaptabilidad

Se determinara en base de la altura y cobertura del ensayo

12 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 siendo el factor (A), “L” significa Lactofermento siendo el factor (B) y “L*P” significa la interacción de Lactofermento por Pastos.

Tabla 14. Resumen de la ADEVA para altura (cm) a los 43 y 50 días.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios 43 días	Cuadrados medios 50 días
Pasto	9	329,99	435,64
Lactofermento	1	2,39*	6,26*
REPETICIONES	1	0,57	0,002
Pasto*Lactofermento	9	0,24	0,59
Error	39	0,4	0,38
Total	59		
CV%		3,16	2,65

En la Tabla 15, se observa que a los 43 días en los factores, **L** (lactofermento) si presenta significancia; con un coeficiente de variación de 3,16%.

En el caso de la altura a los 50 días se observa que el factor pasto presenta significancia, mientras que en el caso del factor **L** (lactofermento) teniendo un (C.V.) coeficiente de variación de 2,65%.

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

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados Medios 43 días
Pasto	9	329,99
Lactofermento	1	2,39*
REPETICIONES	1	0,57
Pasto*Lactofermento	9	0,24
Error	39	0,4
Total	59	
Promedio		20,12
CV%		3,16

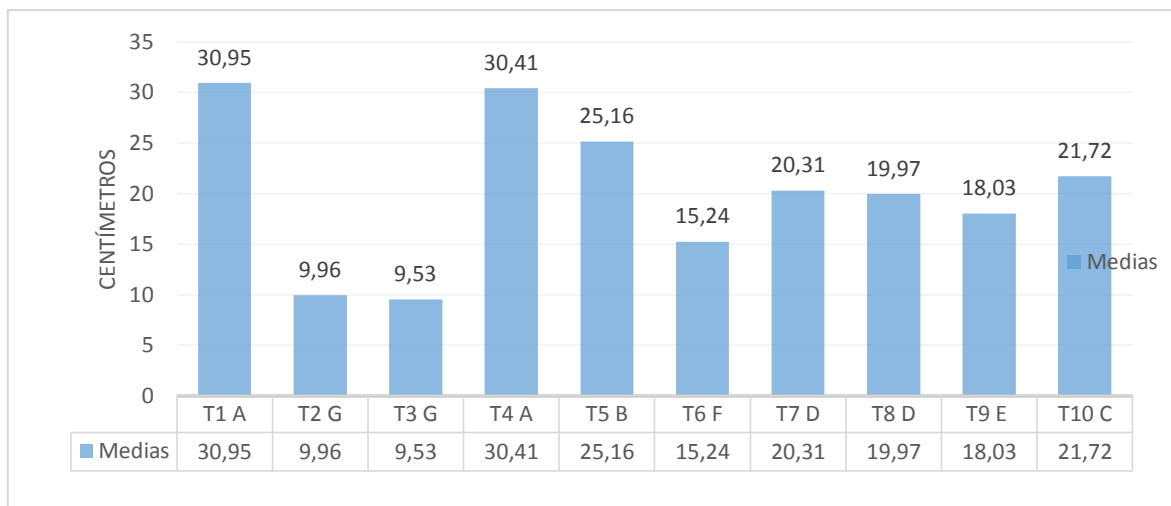
En la tabla 15, se puede observar que hay diferencia significativa en (L) lactofermento lo que indica que presentan diferencias entre cada repetición y tratamiento, con un (C.V.) coeficiente de variación de 3,16% en la altura a los 43 días.

12.1 Altura de los pastos a los 43 días

Tabla 16. Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los 43 días.

PASTO	Medias	Rango
P. azul (T1)	30,95	A
Ryegrass (T4)	30,41	A
Achicoria (T5)	25,16	B
Achicoria – P. azul – T. rojo (T10)	21,72	C
Avena (T7)	20,31	D
T. blanco - Ryegrass (T8)	19,97	D
Vicia - Avena (T9)	18,03	E
Vicia (T6)	15,24	F
T. rojo (T2)	9,96	G
T. blanco (T3)	9,53	G

Grafico 1. Promedio aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los 43 días.

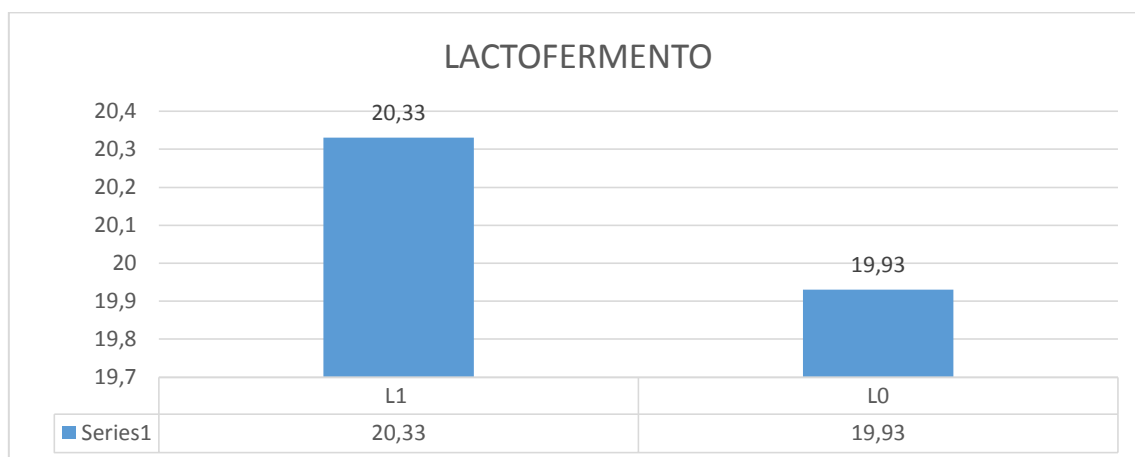


En la Tabla 16. Gráfico 1, indica que los promedios alcanzados por el factor Pastos en altura a los 43 días, donde T1 (pasto azul) alcanzó el mayor promedio ubicándose en el primer rango (A) de significancia con 30,95cm, debido a que el crecimiento inicial de las plantas de pasto azul es lento, por eso durante los primeros meses la producción de forraje es baja. Una vez que ya está establecido, la producción es igual o superior a la del ryegrass. En condiciones naturales se puede obtener de 1.5 a 2.5 toneladas por hectárea de forraje seco por corte. Aproximadamente 7.5 a 12.5 toneladas por hectárea de forraje verde, de 42 a 56 días. Con una fertilización y mezclado con leguminosas puede obtenerse de dos a cuatro toneladas por hectárea de forraje seco (Gonzales, 2017).

Tabla 17. Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 43 días.

<u>Lactofermento</u>	<u>Medias</u>	<u>Rango</u>
L1 (Con lactofermento)	20,33	A
<u>L0 (Sin lactofermento)</u>	<u>19,93</u>	<u>B</u>

Grafico 2. Promedios para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 43



En la Tabla 17. Gráfico 2, según la prueba de Tukey al 5% aplicada a el factor B (Lactofermento), encontramos que L1 (con lactofermento) en rango A con una media de 20.33, lo que quiere decir que si hay diferencia estadística, ya que con el análisis químico del lactofermento que realizamos se puede notar el aporte de macro y micronutrientes que este posee, comparado a L0 (sin lactofermento) que tiene un rango B con una media de 19.93, la diferencia de rangos es evidente. Lo cual afirma (Pacheco F. , 2006) los abonos foliares más allá de nutrir eficientemente los cultivos a través de los nutrientes presentes, se convierten en un inóculo microbiano que permite restaurar el equilibrio microbiológico del agroecosistema.

Tabla 18. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 43 días.

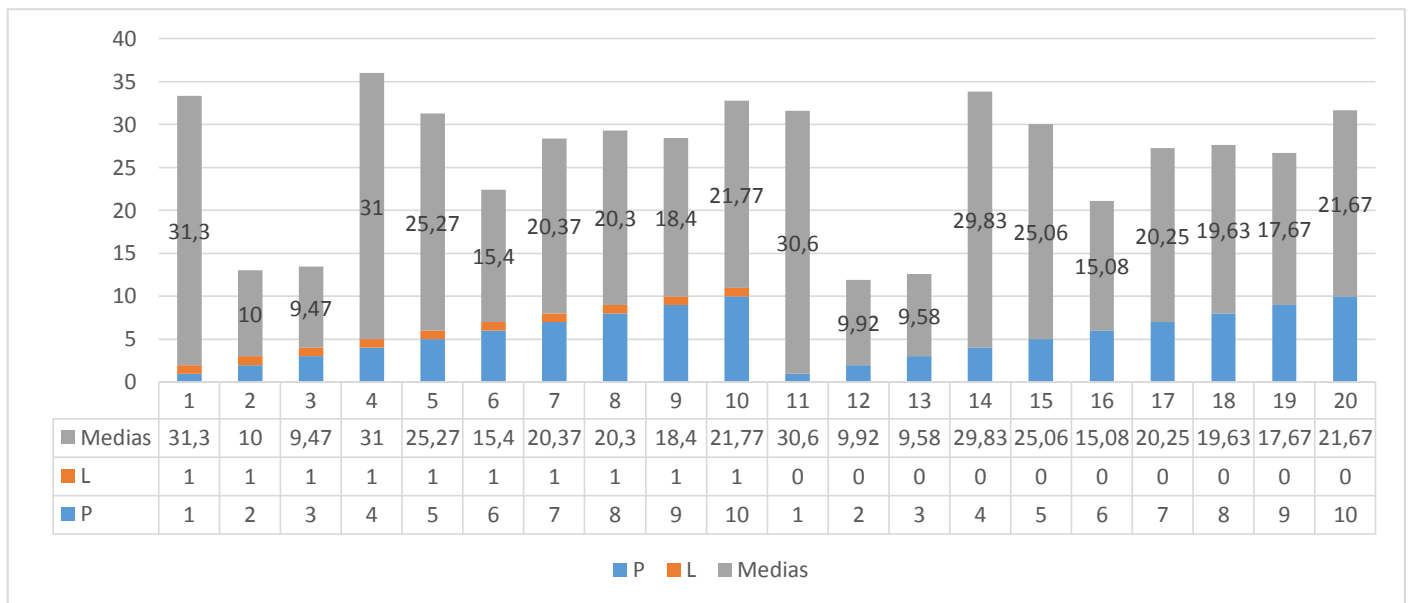
Pasto	Lactofermento	Medias	Rango
P.azul (T1)	1	31,3	A
RyeGrass (T4)	1	31	A
P.azul (T1)	0	30,6	A
RyeGrass (T4)	0	29,83	A
Achicoria (T5)	1	25,27	B
Achicoria (T5)	0	25,06	B
Achicoria – P. azul – T. rojo (T10)	1	21,77	C
Achicoria – P. azul – T. rojo (T10)	0	21,67	C
Avena (T7)	1	20,37	C D
T. blanco - RyeGrass (T8)	1	20,3	C D
Avena (T7)	0	20,25	C D
T. blanco - RyeGrass (T8)	0	19,63	D E
Vicia - Avena (T9)	1	18,4	D E
Vicia - Avena (T9)	0	17,67	E
Vicia (T6)	1	15,4	F
Vicia (T6)	0	15,08	F

T. rojo (T2)	1	10	G
T. rojo (T2)	0	9,92	G
T. blanco (T3)	0	9,58	G
T. blanco (T3)	1	9,47	G

L1 (CON LACTOFERMENTO)

L0 (SIN LACTOFERMENTO)

Grafico 3. Promedios para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 43 días.



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. T11: Pasto Azul, T12: Trébol Rojo, T13: Trébol Blanco, T14: Ryegrass, T15: Achicoria, T16: Vicia, T17: Avena, T18: Ryegrass-Trébol Blanco, T19: Vicia-Avena, T20: Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo
L1: Lactofermento, L0: Sin Lactofermento

En la Tabla 18. Gráfico 3, podemos observar los promedios alcanzados en las interacciones de los Factores A (pastos) por B (lactofermento), donde T1 (pasto azul, con lactofermento) se ubica en el primer rango con un promedio de 31,30%. Dejando en último rango al T3 (trébol blanco con lactofermento) con un promedio de 9,47%. Se observó el crecimiento del trébol fue menor por las condiciones climáticas, para verano no se favoreció y esto pudo deberse a que estas condiciones climáticas tales como la alta temperatura, humedad, entre otras; también favorecieron el crecimiento de otros pastos y maleza, los cuales generaron competencia con la especie deseable. Corroborado por (Vaquera, 2018)

11.2 Altura de los pastos a los 50 Días

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

Tabla 19. Resumen del ADEVA para altura a los 50 días después de la aplicación de lactofermento.

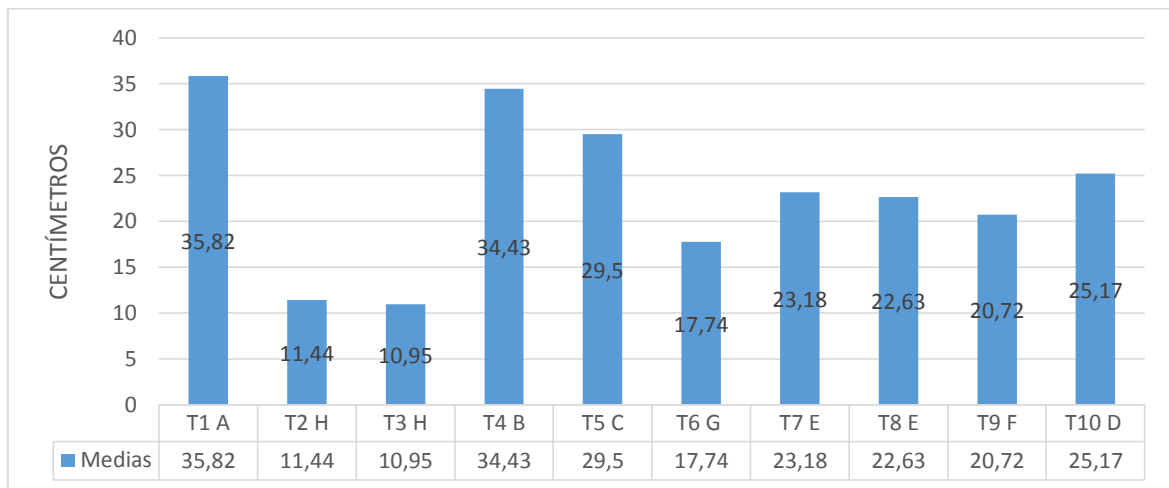
Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados Medios 43 días
Pasto	9	435,64
Lactofermento	1	6,26*
REPETICIONES	1	0,002
Pasto*Lactofermento	9	0,59
Error	39	0,38
Total	59	
Promedio	20,12	
CV%		2,65

En la tabla 19, se puede observar que hay diferencia significativa en (lactofermento), lo que indica que presentan diferencias entre cada repetición y tratamiento, con un coeficiente de variación de 2,65% en la altura a los 50 días.

Tabla 20. Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los 50 días.

PASTO	Medias	Rango
P. azul (T1)	35,82	A
Ryegrass (T4)	34,43	B
Achicoria (T5)	29,50	C
Achicoria – P. azul – T. rojo (T10)	25,17	D
Avena (T7)	23,18	E
T. blanco - Ryegrass (T8)	22,63	E
Vicia - Avena (T9)	20,72	F
Vicia (T6)	17,74	G
T. rojo (T2)	11,44	H
T. blanco (T3)	10,95	H

Gráfico 4. Promedios aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los 50 días.

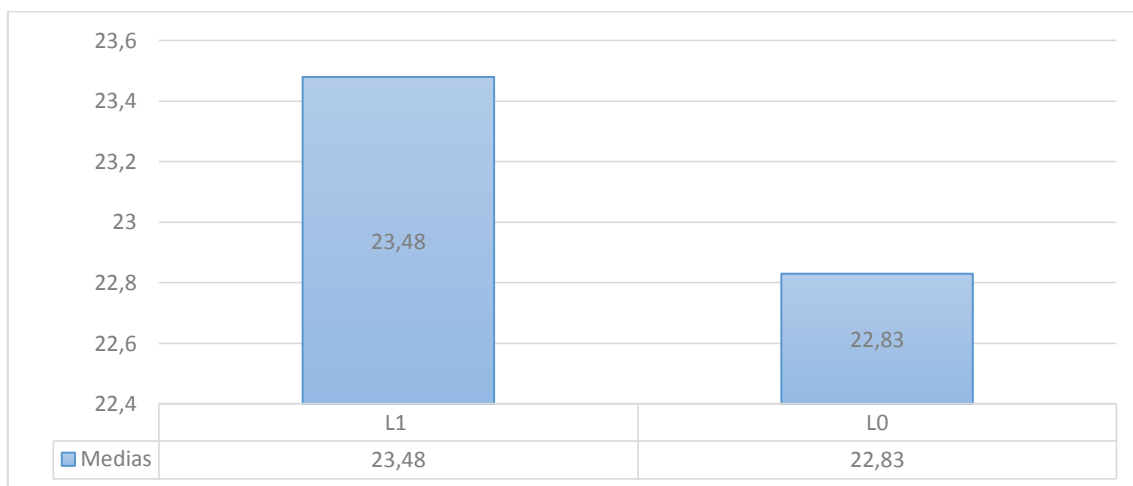


En la Tabla 20, Gráfico 4, indica los promedios alcanzados por el factor lactofermento a los 50 días, teniendo rangos de significancia, donde T1 (pasto azul) alcanzó el mayor promedio ubicándose en el primer rango (A) de significancia con 35,82 cm, seguido por T4 (Ryegrass) ubicándose en un rango (B) con alturas medias de 34,43 cm respectivamente, mientras que T3 (trébol blanco) se ubicó en el último rango (H) con un promedio de alturas medias de 10,95 cm.

Tabla 21. Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 50 días.

<u>Lactofermento</u>	<u>Medias</u>	<u>Rango</u>
L1 (Con lactofermento)	23,48	A
L0 (Sin lactofermento)	22,83	B

Grafico 5. Promedios para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 50 días.



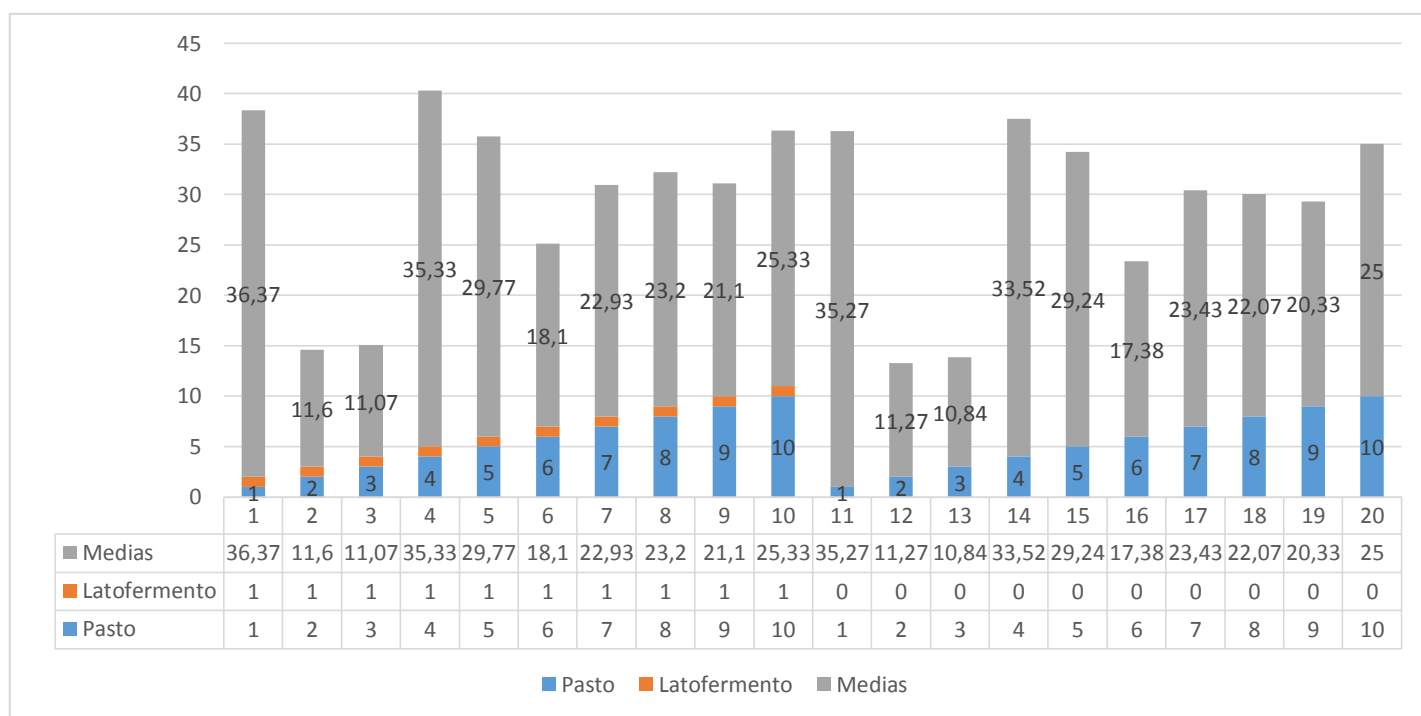
En la Tabla 21. Gráfico 5, según la prueba de Tukey al 5% aplicada a el factor B (Lactofermento), encontramos que L1 (con lactofermento) en rango A con una media de 23,48 lo que quiere decir que si hay diferencia estadística, ya que con el análisis químico del lactofermento que realizamos se puede notar el aporte de macro y micronutrientes que este posee, comparado a L0 (sin lactofermento) que tiene un rango B con una media de 22,83 la diferencia de rangos es evidente. Lo cual afirma (Suquilanda, 2018) que los lactofermentos su principal componente y fuente de nitrógeno es el suero de leche. Se pueden enriquecer los lactofermentos con fuentes minerales, se disuelven en gran medida gracias a los ácidos lácticos y orgánicos obtenidos por las reacciones bioquímicas inherentes al proceso de fermentación lo que los vuelve asimilables. De esta forma se logra que las plantas puedan nutrirse de forma balanceada.

Tabla 22. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 50 días.

Pasto	Lactofermento	Medias	Rango
P.azul (T1)	1	36,37	A
RyeGrass (T4)	1	35,33	A B
P.azul (T1)	0	35,27	A B

RyeGrass (T4)	0	33,52	B
Achicoria (T5)	1	29,77	C
Achicoria (T5)	0	29,24	C
Achicoria – P. azul – T. rojo (T10)	1	25,33	D
Achicoria – P. azul – T. rojo (T10)	0	25,00	D E
Avena (T7)	1	23,43	D E F
T. blanco - RyeGrass (T8)	1	23,20	E F
Avena (T7)	0	22,93	F G
T. blanco - RyeGrass (T8)	0	22,07	F G H
Vicia - Avena (T9)	1	21,10	G H
Vicia - Avena (T9)	0	20,33	H
Vicia (T6)	1	18,10	I
Vicia (T6)	0	17,38	I
T. rojo (T2)	1	11,60	J
T. rojo (T2)	0	11,27	J
T. blanco (T3)	0	11,07	J
T. blanco (T3)	1	10,84	J

Grafico 6. Promedios aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 50 días.



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. **T11:** Pasto Azul, **T12:** Trébol Rojo, **T13:** Trébol Blanco, **T14:**

Ryegrass, **T15:** Achicoria, **T16:** Vicia, **T17:** Avena, **T18:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T19:** Vicia-Avena, **T20:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo
L1: Lactofermento, **L0:** Sin Lactofermento

En la Tabla 22. Gráfico 6, podemos observar los promedios alcanzados en el Factor B (lactofermento), teniendo diferentes rangos de significancia, donde T1 (pasto azul, con lactofermento) se ubica en el primer rango con un promedio de 36,37%. 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. Corroborado por (Gonzalez K. , 2017) Dejando en último rango al T3 (trébol blanco sin lactofermento) con un promedio de 10,84%. , debido a factores climáticos las condiciones de sequía afectan la productividad de los pastos. La falta de humedad detiene el crecimiento de las plantas y retarda el desarrollo de las raíces. Sin un sistema de raíces adecuado, las plantas no pueden extraer agua y nutrientes del suelo, lo cual limita aún más el crecimiento. Corroborado por (Aravis, 2005)

12.3 Resumen de ADEVA para porcentaje de cobertura a los 57 días.

Tabla 23. Resumen de ADEVA para el porcentaje de cobertura a los 57 días.

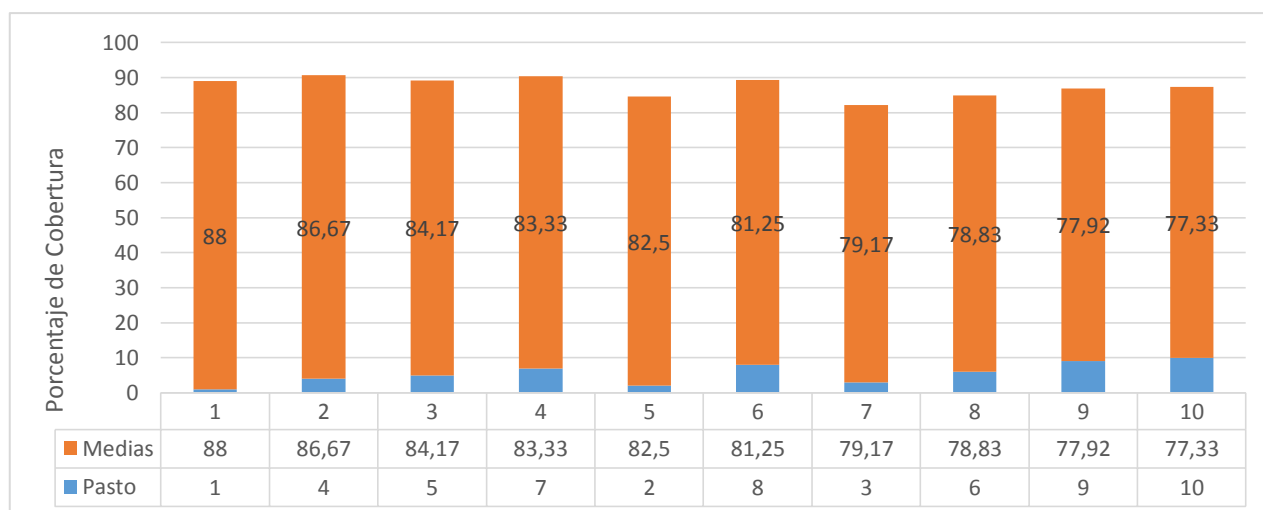
Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Pasturas	9	81*
Lactofermento	1	1848,15
Repetición	1	15,63
Pasturas*Lactofermento	9	29,29
Error	39	25,94
Total	59	
CV%		6,22

En la tabla 23, según el análisis de varianza realizado para cobertura a los 57 días las fuentes de variación en donde se encontró significancia estadística fueron para el factor pasturas, y la interacción L x P, para repeticiones y L (Lactofermento) no hubo significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 6,22%, lo que demuestra que el lactofermento si influyó en la cobertura de pastos y mezclas forrajeras.

Tabla 24. Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable cobertura a los 57 días.

Pasturas	Medias	Rango	
P. Azul t1	88	A	
Ryegrass t4	86,67	A	B
Achicoria t5	84,17	A	B
Avena t7	83,33	A	B
T. Rojo t2	82,5	A	B
Rye - T. Blanco t8	81,25	A	B
T. Blanco t3	79,17	A	B
Vicia t6	78,83	A	B
Vicia – avena t9	77,92		B
Achicoria – P. azul – T. rojo t10	77,33		B

Gráfico 7. Promedios aplicado para el factor A (Pastos) en la variable cobertura a los 57 días.



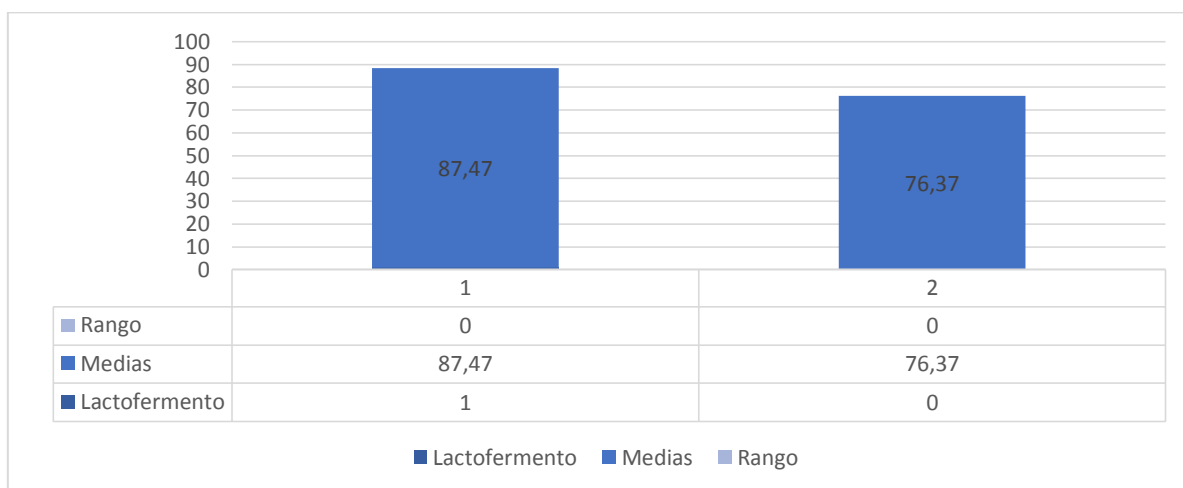
El tabla 24. Gráfico 7, indica los promedios alcanzados por el Factor A Pastos en la cobertura a los 57 días, teniendo rangos de significancia, donde T1 (pasto azul) alcanzó el mayor promedio de significancia con 84%, mientras que T10 (pasto azul achicoria trébol) se ubicó en el último rango con un promedio de 77,33%.

Tabla 25. Prueba Tukey al 5% aplicada para el factor B (lactofermento) en la variable cobertura a los 57 días.

Lactofermento	Medias	Rango
1	87,47	A
0	76,37	B

L1: Lactofermento, **L0:** Sin Lactofermento.

Gráfico 8. Promedios aplicados para el factor B (lactofermento) en la variable cobertura a los 57 días



L1: Lactofermento, **L0:** Sin Lactofermento.

En el Tabla 25. Gráfico 8, se puede tomar en cuenta que existe un rango de significancia para el Factor A (con Lactofermento), donde obtuvo el primer rango, alcanzando un promedio de 87,47%, mientras que aquellos tratamientos sin lactofermento se ubicaron en el último rango con 76,37%.

Tabla 26. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable cobertura a los 57 días.

P	L	MEDIAS	RANGOS
T1	1	96,00	A
T8	1	90,83	A B
T7	1	90,00	A B
T5	1	88,33	A B C
T4	1	88,33	A B C
T2	1	88,00	A B C
T3	1	85,00	A B C D
T4	0	85,00	A B C D
T6	1	84,33	A B C D
T9	1	82,50	A B C D
T10	1	81,33	A B C D
T1	0	80,00	B C D
T5	0	80,00	B C D

T2	0	77,00		B	C	D
T7	0	76,67		B	C	D
T3	0	73,33			C	D
T10	0	73,33			C	D
T6	0	73,33			C	D
T9	0	73,33			C	D
T8	0	71,67				D

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 **L1:** Lactofermento, **L0:** Sin Lactofermento

Gráfico 9. Promedios para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable cobertura a los 57 días.

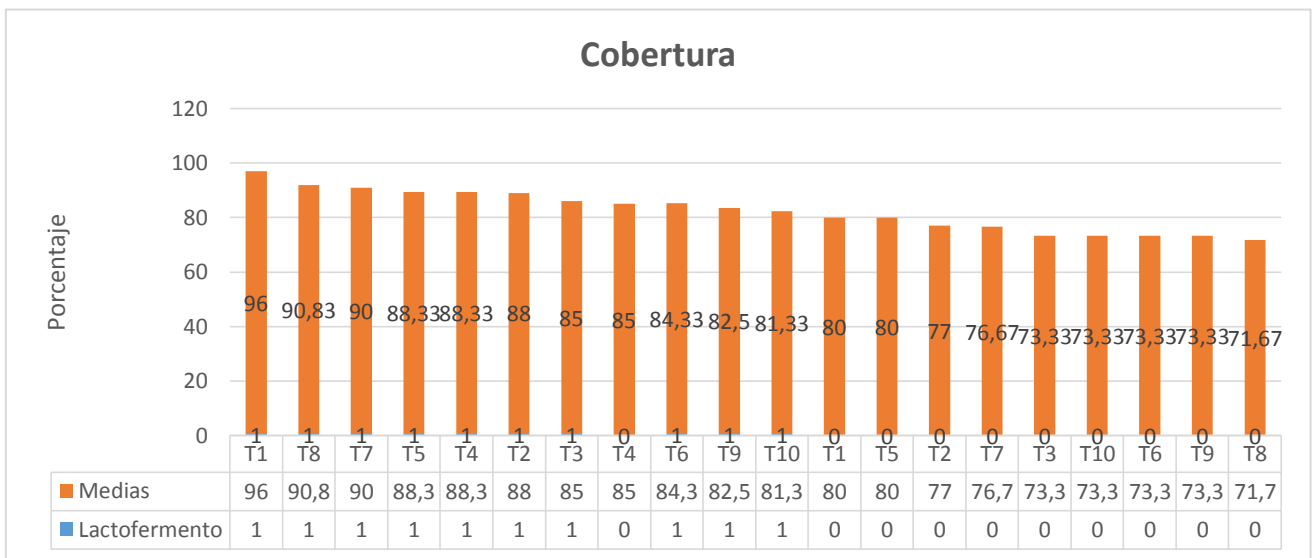


Tabla 26. Gráfico 9, se determina según la prueba de Tukey al 5% diferencias, en donde T1 (pasto azul, Con lactofermento) con media de 96% de cobertura, En el último se encuentra T8 (Ryegrass – trébol blanco sin lactofermento) con una media de 71,7% de cobertura. Esto podemos corroborar con (Gonzalez K. , 2017) 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”. Sin embargo, tanto una toxicidad como una deficiencia de estos limitan el ciclo de vida de la planta, provocando graves anomalías en su crecimiento y desarrollo, lo que desde el punto de vista agronómico es perjudicial para la producción.

Tabla 27. Para colonias de microorganismo presentes en el suelo (Levaduras).

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Total	204	1127	1345	3059	3106	764	2467	1228	364	454

En la tabla 27 observamos que el mejor tratamiento en levaduras es T5 (achicoria), con un promedio de 3106 unidades formadoras de colonias (UFC/g) de microorganismos presentes en el suelo mientras que en el T1 (pasto azul) obtuvo el menor porcentaje de colonias de microorganismos con un total de 204 unidades formadoras de colonias (UFC/g). La producción de este cultivo ha debido adaptarse a las condiciones agroecológicas imperantes. Entre los factores importantes a considerar en el manejo, la fertilización cumple un rol preponderante en su productividad. Ciertas levaduras mejoran la capacidad de las plantas en el proceso de absorción de nutrientes del suelo, favoreciendo con ello su crecimiento y permitiendo mejorar los rendimientos agrícolas lo afirma (Coque, 2017).

Tabla 28. Para colonias de microorganismos presentes en el suelo (Hongos).

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Total	33	25	24	35	20	21	8	14	34	21

En la tabla 28 observamos que el mejor tratamiento en hongos es T4 (ryegrass), con un total de 35 unidades formadoras de colonias (UFC/g) de microorganismo presentes en el suelo mientras que en el T7 (avena) obtuvo el menor porcentaje de colonias de microorganismos con un total de 8 unidades formadoras de colonias (UFC/g). La producción de este cultivo ha debido adaptarse a las condiciones agroecológicas imperantes. Entre los factores importantes a considerar en el manejo, la fertilización cumple un rol preponderante en su productividad; en la actualidad se basa principalmente en macronutrientes, tales como nitrógeno, fósforo, potasio, además de la adición de algunos microelementos incorporados en las mezclas, como boro y zinc, entre otros (Senamih, 2006).

Tabla 29. Análisis del Lactofermento

Identificación	g/100ml						Ppm					
	N	P	K	Mg	S	M.O.	B	Zn	Cu	Fe	Mn	pH
Lactofermento	0,002	0,03	1,19	0,29	0,86	1,1	0,3	4074	1,6	588,1	997,9	4,69

En la tabla 29 el análisis como abono orgánico se puede determinar que posee Materia Orgánica, en un porcentaje total de (1,1) y presenta un bajo porcentaje de Nitrógeno (0,002) Fosforo (0,3) y el Potasio (1,19) como el valor más alto. De esta forma se logra que las plantas puedan nutrirse de forma balanceada de los elementos contenidos en las diferentes fuentes ya sea de macro y micronutrientes. EL pH presente es levemente ácidos lo cual es normal en un abono líquido fermentado (Senamih, 2006).

Tabla 30. Cantidad de materia seca y materia verde por tratamiento

Tratamientos	Peso g (L1)	Peso g (L0)	(L1) Kg Ms/Ha	Ms (Lo)	Mv (L1)	Mv (L0)
T1	680,25	600,23	5442	4801,84	27210	24009,2
T2	453,59	430,29	3084,412	2925,97	18143,6	17211,6
T3	408,23	395,21	2449,38	2371,26	16329,2	15808,4
T4	430,91	400,23	2585,46	2401,38	17236,4	16009,2
T5	725,74	710,3	3483,552	3409,44	29029,6	28412
T6	226,79	220,5	2612,672	1411,2	9071,6	8820
T7	385,55	340,42	2775,96	2451,02	15422	13616,8
T8	408,23	398,2	2449,38	2389,2	16329,2	15928
T9	362,87	340,53	2322,368	2179,39	14514,8	13621,2
T10	544,31	510,25	3265,86	3061,5	21772,4	20410

En la tabla 30 se obtuvo la cantidad de materia seca y materia verde por el método del cuadrante de 50 x 50 el cual consiste en cortar el pasto de cada tratamiento y pesarlo se obtuvo como mejor tratamiento al T1 (pasto azul) con un total de 4801.84 kg Ms/Ha de igual manera el T1 (pasto azul) alcanza el mejor rendimiento en materia verde con un total de 24009.2 kg Mv/Ha.

13 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- La pastura con el mejor comportamiento agronómico, el tratamiento T1 (pasto azul) con 31,30 cm y 36,37 cm a los 43 y 50 días ; según las pruebas de Tukey al 5% se puede determinar que el lactofermento si actuó de manera representativa entre los tratamientos y la fertilidad del suelo. El pasto con mayor porcentaje de cobertura en 57 días para el factor A (pastos), fue el tratamiento T1 (pasto azul) el mejor con 88%, para el factor Ax B (pasto por lactofermento) fue T1 (pasto azul con lactofermento) con 96 % de cobertura. El T8 (ryegrass – trébol blanco sin lactofermento) tiene el rango más bajo 71,67%.
- En cuanto al análisis químico se puede determinar que posee Materia Orgánica en un porcentaje de (1,1) y presenta un bajo porcentaje de Nitrógeno (0,002), Fosforo (0,03). El Potasio con un porcentaje de (1,19) siendo este el valor más alto a nivel de macro nutrientes. Además tenemos la presencia de micronutrientes lo que hace a este lactofermento un fertilizante completo de esta forma se logra que las plantas puedan nutrirse de forma balanceada.
- El análisis microbiológico del suelo muestra que los pastos del Barrio San Luis de Yacupungo, en el conteo de unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g) presentes en el suelo, fueron los tratamientos T5 (achicoria) a nivel de levaduras y T4 (ryegrass) a nivel de hongos los resultados más representativos, a diferencia del tratamiento T1 (pasto azul) a nivel de levaduras y T7 (avena), para el conteo de hongos fueron los menos representativos.

Recomendaciones.

- Sembrar pasto azul en este sector por obtener el promedio más alto de manera general en los aspectos estudiados como es: altura y porcentaje de cobertura ya que son variables necesarias para obtener el mejor desarrollo del pasto.
- Tener en cuenta los mejores rendimientos que fueron del T1, T4 y T5 para realizar una mezcla forrajera ya que estos alcanzaron los mejores rendimientos desde el inicio de esta investigación.

14 Bibliografía

- Aravis. (2005). *Universidad de Colorado*. Obtenido de <https://extension.colostate.edu/topic-areas/natural-resources/manejo-de-parcelas-pequenas-de-pastos-durante-y-despues-de-la-sequia-6-112/>
- Bavera, G. A. (2009). *www.produccion-animal.com*. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/120-achicoria.pdf.
- Bocashi. (Enero de 2010). *bocashi.wordpress.com*. Obtenido de <https://bocashi.wordpress.com/2010/01/>
- Cardenas, A. (2011). *Guia de manejo de pastos para la sierra sur Ecuatoriana*. cuenca : INIAP.
- Cardenas, A. (2011). *Guia de manejo de pastos para la sierra sur Ecuatoriana*. cuenca : INIAP.
- Castañón, G. (Febrero de 1952). Madrid: 3-52 h. Obtenido de www.mapama.gob.es:
http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1952_03.pdf
- Chacón, P. (2017). *www.swisscontact.org*. Obtenido de CULTIVO DE PASTOS. MANUAL PRÁCTICO PARA PRODUCTORES:
https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/MANUAL_PASTOS_CULTIVADOS.pdf
- Choque, J. (2005). Producción y manejo de especies forrajeras. *Inia*, 37.
- Coque, K. (27 de 11 de 2017). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/365576371/Levaduras-en-La-Agricultura>
- Cualchi, C. (Diciembre de 2013). Produccion de Vicia sativa, Avena sativa en praderas de kikuyo a traves de una propuesta de labranza minima como alternativa sostenible para la concervacion de suelos en el canton Cayambe Ecuador . Quito : Universidad Politecnica Salesiana .
- FEDNA. (2017). *Vicia Sativa forraje*. Obtenido de <http://www.fundacionfedna.org>:
http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/veza-com%C3%BA

- Gadpc. (22 de Julio de 2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cotopaxi*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000110001_FIN_AL-PDYOT-COTOPAXI-2015_17-08-2015_18-17-17.pdf
- Garcia, A. N. (1972). *Hojas Divulgadoras*. Obtenido de http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1972_06.pdf
- Gélvez. (2017). *Mundo pecuario*. Obtenido de http://mundopecuario.com/tema191/gramineas/pasto_azul-1051.html
- Gonzales, K. (25 de 08 de 2017). *Zootecnia y veterinaria*. Obtenido de <https://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/pasto-azul-dactylis-glomerata/>
- Gonzalez, K. (2017). *zoovetespasion.com*. Obtenido de <http://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/pasto-azul-dactylis-glomerata/>.
- Gonzalez, K. (25 de Agosto de 2017). *Pasto Azul (Dactylis glomerata)*. Obtenido de zoovetespasion.com: <http://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/pasto-azul-dactylis-glomerata/>
- Gonzalez, K. (25 de Agosto de 2017). *Pasto Azul (Dactylis glomerata)*. Obtenido de zoovetespasion.com: <http://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/pasto-azul-dactylis-glomerata/>
- Gregorini P., L. A. (30 de Marzo de 2007). *Pastos y forrajes*. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/61-produccion_en_pastoreo.pdf
- Hernández, M. (2005). Mezcla de especies forrajeras . Temuco, Chile.
- Hernández, S. (2010). <http://mateandoconlaciencia.zonalibre.org>. Obtenido de <http://mateandoconlaciencia.zonalibre.org/IMPORTANCIADELAFIBRAENLAALIMENTACIONDELOSBOVINOS.pdf>.

- INATEC. (2016). *www.jica.go.jp*. Obtenido de https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forraj.es.pdf
- INIA. (2013). *VICIA* . Obtenido de <http://www.inia.gob.pe> : http://www.inia.gob.pe/images/ProductosServicios/publicacion/Tripticos/TRIPTICOS_PDF_2013/05%20VICIA%20INIA%20906%20-%20CAXAMARCA.pdf
- INIAP. (2011). *www.iniap.gob.ec*. Obtenido de <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Gu%C3%ADa%20de%20manejo%20de%20pastos%20para%20la%20Sierra%20Sur%20Ecuatoriana..pdf>
- Leisa. (2016). Leguminosas y plantas silvestres en la alimentación y la agricultura. *Agroecología* , 36.
- León, N. (1993). *“Producción y Utilización de los pastizales de las zonas alto andinas de Colombia”*. Colombia: Editorial REPAAN. p. 154-165.
- Mármol, J. F. (2006). *MANEJO DE PASTOS Y FORRAJES EN LA GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO. 9*.
- Noli, I. C. (2015). *LA AVENA FORRAJERA* . Obtenido de http://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/09/pub_p377_pub.pdf.
- Noli, I. C. (Septiembre de 2015). *LA AVENA FORRAJERA* . Obtenido de http://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/09/pub_p377_pub.pdf
- Pacheco, F. (2003). *LACTOFERMENTOS. Una alternativa en la producción de abonos orgánicos líquidos fermentados*. Instituto Nacional de Aprendizaje. Centro Nacional Especializado en Agricultura Orgánica.
- Pacheco, F. (2006). *INA*. Obtenido de <http://www.rapaluruaguay.org/organicos/articulos/Lactofermentos.pdf>
- Sandanha, I. A. (31 de mayo de 2011). <http://prodanimal.fagro.edu.uy>. Obtenido de <http://prodanimal.fagro.edu.uy>:

<http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/PASTURAS%20CRS/11%20-%20Mezclas%20forrajeras.pdf>

Senamih. (2006). *Manual de observaciones fenológicas*. Obtenido de

[https://www.slideshare.net/haydeemelo/manual de observaciones- fenologicas](https://www.slideshare.net/haydeemelo/manual-de-observaciones-fenologicas)

Sorensen., T. (1936). *Ecotopo*. En *enciclopedia Ares*, . Recuperado de

<https://ares.org/w/index.php?title=Ecotopo&oldid=116896011>.

Suquilanda, M. (2018). <https://saludorganicasostenible.com/lactofermentos/>. Obtenido de

<https://saludorganicasostenible.com/>

Tibalde, E. (1991). *Chemical Characteristic and digestive utilization o fan oats, vetch and pea*

forage in the fresh state and stored in round bales. Caratteristiche chimiche ed

utilizzazione digestive di un erbaio di avena- vecia. Piseio allo statu fresco.

Vaquera. (05 de 05 de 2018). Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO%201/Downloads/374-](file:///C:/Users/USUARIO%201/Downloads/374-Otro-623-1-10-20180714.pdf)

[Otro-623-1-10-20180714.pdf](file:///C:/Users/USUARIO%201/Downloads/374-Otro-623-1-10-20180714.pdf)

Villalobos, L. (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 FEN. *Agronomía Costarricense* 34(1): 31-42. ISSN:0377-

9424 / 2010, 32 - 42 . Obtenido de *Agronomía Costarricense* 34(1): 31-42. ISSN:0377-

9424.

Villareal, J. (2009). *Rendimiento y calidad del pasto ovinillo al variar la frecuencia e intensidad del*

pastoreo . México: Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas.

15 Anexos Anexo 1. Aval de traducción





UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI

Carrera de
Agronomía

Anexo 2. Hoja de vida del Tutor

INFORMACIÓN PERSONAL



Nombres: Cristian Santiago Jiménez Jácome

Fecha de nacimiento: 05/06/1980

Cédula de ciudadanía: 050194626-3

Estado civil: Casado

Número telefónico: 32723689

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: santiago.jimenez@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: Universidad Técnica de Cotopaxi: Ing. Agronomo: 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- investigación



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI

Carrera de
Agronomía

Anexo 3. Hoja de vida del Lector 1.

INFORMACIÓN PERSONAL



Nombres: Emerson Javier Jácome Mogro

Fecha de nacimiento: 11/06/1974

Cédula de ciudadanía: 050197470-3

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 Gstión de la Producción.

Diplomado en educación intercultural y desarrollo sustentable.

HISTORIAL PROFESIONAL

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

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura-Investigación

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Karina Paola Marín Quevedo

Fecha de nacimiento: 12/05/1985

Cédula de ciudadanía: 050194626-6

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.

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Wilman Paolo Chasi Vizquete

Fecha de nacimiento: 05/08/1979

Cédula de ciudadanía: 050240972-5

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0984203033

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: wilman.chasi@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

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

4TO NIVEL: Magister en Agricultura Sostenible

HISTORIAL PROFESIONAL

Asistente Técnico Nutrición y Fertilización SIERRAFLOR Cia. Ltda

Jefe de Finca FLORICESA Florícolas del Centro S.A

Experiencia en Docencia universitaria

Docente Ocasional Tiempo Completo. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Experiencia profesional en el campo del conocimiento.

Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Carrera de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería Ambiental. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Dirección de proyectos de vinculación. Dirección de Vinculación con la Sociedad. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Experiencia en funciones de gestión académica.

Comisionado de Vinculación social de La Carrera de Ingeniería ambiental.
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI. Periodo Octubre 2016 – hasta la actualidad



Anexo 6. Hoja de vida del postulante.

INFORMACIÓN PERSONAL



Nombres: Brayan David Caiza Criollo

Fecha de nacimiento: 16/07/1995

Cédula de ciudadanía: 172317247-2

Estado civil: Soltero

Número telefónico: 0994311178

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: Brayan.caiza2472@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

PRIMARIA Unidad Educativa Britanico los Andes

SECUNDARIA Instituto Nacional Mejía

Bachiller (Químico Biólogo)

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura

Investigación

Anexo 7. Ubicación del proyecto.



Provincia: Cotopaxi una altura de **3250** msnm

Cantón: Latacunga.

Parroquia: Pastocalle.

Barrio: San Luis de Yacupungo.

Coordenadas: 07669966 y 9923785



ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
 DEPARTAMENTO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS

Teléfono: 3007284. Email: laboratorio.dmsa@iniap.gob.ec
 Mejía -Ecuador



Anexo 8. Análisis del lactofermento como abono Orgánico.

REPORTE DE ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS

DATOS DEL PROPIETARIO	
Nombre :	David Caiza
Dirección :	Latacunga
Ciudad :	
Teléfono :	0994311178
Fax :	

DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre :	UTC
Provincia :	Cotopaxi
Cantón :	Latacunga
Parroquia :	Eloy Alfaro
Ubicación :	

PARA USO DEL LABORATORIO	
No. Muestra Lab. :	1289
Fecha de Muestreo :	06/11/2019
Fecha de Ingreso :	08/11/2019
Fecha de Salida :	15/11/2019

No. Muestra Lab.	Identificación de la muestra	g/100 ml										ppm						pH	C/N	
		N Total	P	K	Ca	Mg	S	M.O.	C.E	H	B	Zn	Cu	Fe	Mn	Na				
1289	Biol	0.002	0.03	1.19	0.21	0.29	0.86	1.1				0.31	4074.0	1.6	588.1	997.9		4.69		

NOTA: pH y C.E al 10%.

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

RESPONSABLE DEL LABORATORIO

LABORATORISTA

Anexo 9. Análisis de microorganismos del lactofermento.



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

CATEGORIA	N°
C	006

DATOS DE INGRESO DE LA MUESTRA			
N° Muestras	Tipo de análisis	Fecha de ingreso de muestra	N° Proforma
	(M) Micológico	25 de noviembre de 2019	PV-227CBAIZA
	(B) Bacteriológico		
	(V) Viroológico	Fecha pago de Factura	N° Factura
	(NS) Nematológico (suelos)	14-11-2019	001-001-000007399
	(NR) Nematológico (raíces)	Recibido por:	
1	(C) Calidad de P. Biológicas	Cristina Tello	
DATOS DEL REMITENTE			
Nombre del remitente		David Caiza	
Empresa		Universidad Técnica de Cotopaxi	
RUC		1723172472	
Dirección		Machachi - Mejía	
Teléfonos		0994311178	
E-mail		brayan.caiza2472@utc.edu.ec	
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO			
Microorganismo Entomopatógeno: <i>Trichoderma</i> spp., <i>Bacillus</i> spp., <i>Pseudomonas</i> spp.			
Nombre comercial del producto: S/N			
Fecha de elaboración : -		Fecha Exp: -	
Concentración: desconocida			
Presentación del formulado: líquido			
Observaciones: La muestra refiere a un Biol; se solicitó realizar identificación de los siguientes géneros de microorganismos: <i>Trichoderma</i> spp. <i>Bacillus</i> spp. <i>Pseudomonas</i> spp.			



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
HOJA DE RESULTADOS DE ANÁLISIS



Anexo 10. Análisis de microorganismos del suelo.

3. Análisis microbiológico de muestra de tierra de San Isidro(SI)

	LEVADURAS	HONGOS
T1SI	690	35
T2SI	392	20
T3SI	296	15
T4SI	209	11
T5SI	385	20
T6SI	324	17
T7SI	150	8
T8SI	466	24
T9SI	674	34
T10SI	400	20

4. Análisis microbiológico de muestra de tierra de San Francisco de Yacupungo (SF).

	LEVADURAS	HONGOS
T1SF	204	33
T2SF	1127	25
T3SF	1345	24
T4SF	3059	35
T5SF	3106	20
T6SF	764	21
T7SF	2467	8
T8SF	1228	14
T9SF	364	34
T10SF	454	21

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA
Ing. Luis Tello

TÉCNICO RESPONSABLE

Dirección: Panamericana sur km 1 ½, Teléfono: 593 (03) 2 998350 ext.2412
www.espoch.edu.ec fcp@espoch.edu.ec labbiogenfcp@gmail.com Código Postal: EC060155

Anexo 11. Tablas de datos de alturas.

TRATAMIENTOS	P	L	REPETICIONES	ALTURA 1	ALTURA 8	ALTURA 15	ALTURA 22	ALTURA 29	ALTURA 36	ALTURA 43	ALTURA 50	ALTURA 57	ALTURA 64
1	1	1	1	2,5	6,4	11,5	16,2	21,4	26,3	31,3	37,0	43,0	46,41
2	2	1	1	2,4	4,0	5,0	6,0	7,5	8,7	9,0	11,0	13,5	14,08
3	3	1	1	2,2	4,2	5,2	6,3	7,7	8,8	9,0	11,0	13,0	13,89
4	4	1	1	5,2	10,1	14,0	18,2	23,3	27,7	30,0	35,5	41,5	46,01
5	5	1	1	2,9	5,2	8,5	12,5	16,8	21,0	25,0	29,5	35,0	39,14
6	6	1	1	0,0	3,1	5,3	8,0	10,4	13,4	15,5	18,0	23,6	28,64
7	7	1	1	0,0	4,9	8,3	11,0	14,5	18,2	21,0	23,0	29,1	34,48
8	8	1	1	4,0	6,9	9,1	12,0	14,8	17,4	19,0	22,5	25,8	29,145
9	9	1	1	0,0	4,0	6,5	9,1	12,4	15,7	18,0	20,5	26,0	31,35
10	10	1	1	3,2	5,6	9,0	12,3	15,8	19,2	22,0	26,0	29,5	33,28
11	1	0	1	2,3	5,8	11,4	16,0	20,8	25,6	30,5	35,4	39,9	44,97
12	2	0	1	3,22	4,35	5,7	6,67	7,72	8,88	10,05	11,41	12,58	13,7
13	3	0	1	2,4	4,06	5,53	6,65	7,53	8,5	9,55	10,81	12,03	13,45
14	4	0	1	5,07	8,7	12,6	17,16	21,62	25,83	29,78	33,35	38,35	43,39
15	5	0	1	2,46	5,16	8,55	12,75	16,71	21,01	25,08	29,21	33,28	37,64
16	6	0	1	0	3,18	5,62	7,88	10,15	13	15,23	17,55	22,55	27,65
17	7	0	1	0	4,37	7,59	10,53	14,04	17,28	20,35	23,39	28,78	33,92
18	8	0	1	4,1	6,515	9,1	11,92	14,5	17,18	19,69	22,1	25,2	28,37
19	9	0	1	0,0	3,5	6,6	9,2	12,0	15,1	17,7	20,5	25,5	30,47
20	10	0	1	2,6	5,0	8,5	11,8	15,0	18,4	21,8	25,2	28,5	31,9
1	1	1	2	2,6	6,2	11,2	16,0	21,2	26,3	31,2	36,0	42,1	45,97
2	2	1	2	3,0	4,5	5,4	7,0	8,0	9,2	10,4	11,8	13,1	14,55
3	3	1	2	2,3	4,2	5,2	6,3	7,6	8,6	9,7	11,1	12,4	13,94

4	4	1	2	5,2	9,5	13,0	17,2	22,3	26,7	30,9	34,7	40,0	44,92
5	5	1	2	3,0	5,6	9,2	13,2	17,4	21,6	25,8	30,4	34,9	40,02
6	6	1	2	0,0	3,2	5,5	8,0	10,6	13,5	15,7	18,0	23,8	29,12
7	7	1	2	0,0	5,3	9,2	11,8	15,3	18,7	21,6	24,5	29,8	35,28
8	8	1	2	4,0	7,1	9,3	12,5	15,3	18,1	20,7	23,3	26,4	29,7
9	9	1	2	0,0	4,1	7,1	9,8	12,7	15,9	18,5	21,3	27,0	32,15
10	10	1	2	2,6	5,2	8,2	11,5	14,4	17,5	20,5	23,6	26,8	29,9
11	1	0	2	2,4	5,8	11,4	16,0	20,8	25,6	30,6	35,2	39,8	44,61
12	2	0	2	2,4	3,8	5,1	6,1	7,3	8,3	9,6	11,0	12,3	13,35
13	3	0	2	2,7	4,3	5,6	6,6	7,5	8,5	9,5	10,8	12,0	13,37
14	4	0	2	5,3	9,0	13,1	17,2	21,4	25,7	29,8	33,7	38,7	43,6
15	5	0	2	2,4	5,1	8,7	12,8	16,8	20,8	24,9	29,0	33,1	37,44
16	6	0	2	0,0	3,3	5,7	7,9	10,2	13,0	15,2	17,6	22,6	27,33
17	7	0	2	0,0	4,2	7,6	10,5	14,0	17,3	20,2	23,4	28,6	33,72
18	8	0	2	4,1	6,4	9,1	11,6	14,3	16,9	19,6	22,1	25,2	28,28
19	9	0	2	0,0	4,0	6,6	9,2	12,0	15,1	17,6	20,5	25,4	30,2
20	10	0	2	2,8	5,1	8,5	11,8	15,1	18,4	21,8	25,3	28,5	32,28
1	1	1	3	2,2	6,0	11,3	16,2	21,4	26,5	31,4	36,1	41,5	46,1
2	2	1	3	3,2	4,8	6,2	7,0	8,3	9,5	10,6	12,0	13,5	14,88
3	3	1	3	2,5	4,2	5,2	6,2	7,6	8,6	9,7	11,1	12,7	14,12
4	4	1	3	5,0	9,8	13,1	18,0	22,9	27,9	32,1	35,8	42,0	46,15
5	5	1	3	3,0	5,1	8,2	12,2	16,6	20,8	25,0	29,4	34,0	38,98
6	6	1	3	0,0	3,1	5,2	8,0	10,6	13,6	15,0	18,3	23,7	29,51
7	7	1	3	0,0	4,1	7,1	9,3	12,7	15,9	18,5	21,3	26,5	32,15
8	8	1	3	4,1	7,2	9,5	12,5	15,8	18,5	21,2	23,8	27,1	30,665
9	9	1	3	0,0	4,4	7,7	10,0	12,9	16,2	18,7	21,5	26,8	32,485

10	10	1	3	3,3	5,8	9,1	12,3	15,9	19,4	22,8	26,4	30,1	34,22
11	1	0	3	2,4	5,9	11,4	16,0	20,9	25,6	30,7	35,2	39,8	44,79
12	2	0	3	3,3	4,4	5,7	6,7	7,7	8,9	10,1	11,4	12,6	13,7
13	3	0	3	3,0	4,4	5,6	6,6	7,6	8,5	9,7	10,9	12,2	13,27
14	4	0	3	5,6	9,8	13,6	17,4	21,6	25,6	29,9	33,5	38,9	43,63
15	5	0	3	2,9	5,6	9,0	13,1	17,1	21,2	25,2	29,5	33,6	37,95
16	6	0	3	0,0	3,3	5,5	7,7	10,1	12,8	14,8	17,0	22,0	26,88
17	7	0	3	0,0	4,1	7,6	10,7	14,1	17,3	20,2	23,5	28,5	33,5
18	8	0	3	4,0	6,5	9,2	11,9	14,6	16,9	19,6	22,0	25,2	28
19	9	0	3	0,0	3,7	6,6	9,2	12,1	15,1	17,7	20,0	25,5	30,47
20	10	0	3	2,2	5,0	8,5	11,0	14,5	18,0	21,4	24,5	28,0	31

Anexo 12. Tablas de datos de coberturas.

TRATAMIENTOS	P	L	COBERTURA 22	COBERTURA 36	COBERTURA 57
1	1	1	60,0	79,0	98,0
2	2	1	85,0	90,0	80,0
3	3	1	80,0	85,0	85,0
4	4	1	70,0	80,0	95,0
5	5	1	70,0	82,5	95,0
6	6	1	20,0	50,0	80,0
7	7	1	25,0	57,5	90,0
8	8	1	62,5	75,0	87,5
9	9	1	20,0	48,8	77,5
10	10	1	43,3	59,2	75,0
11	1	0	56,0	75,5	95,0
12	2	0	80,0	82,5	85,0
13	3	0	90,0	91,0	90,0
14	4	0	80,0	85,0	95,0
15	5	0	80,0	86,0	95,0
16	6	0	20,0	50,0	80,0
17	7	0	25,0	57,5	90,0
18	8	0	67,5	77,0	86,5
19	9	0	20,0	46,3	72,5
20	10	0	46,7	59,2	71,7
1	1	1	55,0	75,0	95,0
2	2	1	83,0	88,5	94,0
3	3	1	70,0	79,5	85,0
4	4	1	80,0	88,0	96,0
5	5	1	75,0	85,0	95,0
6	6	1	20,0	51,5	83,0
7	7	1	25,0	57,5	90,0
8	8	1	67,5	80,0	92,5
9	9	1	20,0	48,8	77,5
10	10	1	50,0	62,5	75,0
11	1	0	60,0	75,0	95,0
12	2	0	75,0	82,5	90,0
13	3	0	70,0	80,0	90,0
14	4	0	70,0	82,5	95,0
15	5	0	82,0	86,0	95,0
16	6	0	25,0	60,0	95,0
17	7	0	30,0	62,5	95,0
18	8	0	67,5	80,0	92,5
19	9	0	25,0	58,8	92,5
20	10	0	65,0	77,5	90,0

1	1	1	65,0	75,0	95,0
2	2	1	75,0	85,0	85,0
3	3	1	70,0	82,5	85,0
4	4	1	80,0	80,0	90,0
5	5	1	75,0	85,0	95,0
6	6	1	25,0	57,5	90,0
7	7	1	30,0	60,0	90,0
8	8	1	70,0	81,3	92,5
9	9	1	25,0	58,8	92,5
10	10	1	65,0	79,5	94,0
11	1	0	70,0	83,5	97,0
12	2	0	75,0	82,5	85,0
13	3	0	70,0	77,5	85,0
14	4	0	80,0	85,0	95,0
15	5	0	80,0	85,0	95,0
16	6	0	25,0	57,5	90,0
17	7	0	30,0	62,5	95,0
18	8	0	65,0	77,5	90,0
19	9	0	25,0	57,5	90,0
20	10	0	58,3	75,8	93,3

Anexo 13. Fotografías.

Identificación del área de estudio.



Resiembra.



Elaboración del lactofermento.



Labores culturales.



Aplicación del lactofermento.



Toma de datos humedad temperatura altura y cobertura.



Toma de muestras para el laboratorio.



Anexo 14: Tabla de costos para el establecimiento de pastos y mezclas forrajeras por hectárea (con lactofermento).

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
Trebol Rojo	300	60	Persona	100	Tractor	10	Kg	50	Insumos	520
Trebol 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
Achicoria - P. Azul - T. Rojo	300	60	Persona	100	Tractor	70	50kg - 15kg - 5kg	50	Insumos	580