



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 LACTOFERMENTO EN LA
COMUNIDAD DE SAN ISIDRO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PUJILÍ,
PROVINCIA DE COTOPAXI 2018-2019”**

AUTOR: Juan Diego Peñafiel Hernández.

TUTOR: Ing. Karina Paola Marín Quevedo.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2018-2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Juan Diego Peñafiel Hernández declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad de San Isidro, Parroquia La Matriz, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi 2018-2019”**, siendo la Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg. director 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. Karina Paola Marín Quevedo Mg.

CC: 050267293-4

.....
Juan Diego Peñafiel Hernández

C.C. 060405491-6

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 Juan Diego Peñafiel Hernández, identificada/o con C.C. N° 060405491-6 de estado soltera y con domicilio en la ciudadela Patria, a quien en lo sucesivo se denominará **LA 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 **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de “**Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad de San Isidro, Parroquia La Matriz, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi 2018-2019**”, La cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - Agosto 2014, Agosto 2019.

Aprobación HCD. – 4 de Abril del 2019.

Tutor. - Ing. Paola Karina Marín Quevedo Mg.

Tema: “Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad de San Isidro, Parroquia Pujilí, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi en el período 2018-2019”

CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO 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 CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** 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 CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** 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 **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA 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 **EL CESIONARIO** 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 CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - EL CESIONARIO podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA 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 22 días del mes de Julio del 2019.

.....
Juan Diego Peñafiel Hernández

EL CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: “Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad de San Isidro, Parroquia La Matriz, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi 2018-2019”, de Juan Diego Peñafiel Hernández, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 22 de julio, 2019

.....
Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg.
CC: 050267293-4

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

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

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

Latacunga, 22 de Julio del 2019

Para constancia firman:

Lector 1

Nombre: Ing. Emerson Jácome Mg.

CC: 050197470-3

Lector 2

Nombre: Ing. Santiago Jiménez Mg.

CC: 050194626-3

Lector 3

Nombre: Ing. Giovanna Parra Mg Sc.

CC: 180226703-7

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo quiero agradecer primeramente a mis padres que son mi pilar fundamental, por el esfuerzo, los consejos, la paciencia y sobre todo por el apoyo incondicional que me brindan día tras día para poder salir adelante, y que hoy en día se ve reflejado al cumplir un sueño tan anhelado.

Además, quiero expresar mis más gratos agradecimientos a mi Tutora Ing. Karina Marín, y a mis lectores Ing. Emerson Jácome, Ing. Santiago Jiménez y al Ing. Giovana Parra por el constante apoyo brindado durante todo el proceso para poder desarrollar este proyecto.

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

Juan Diego Peñafiel Hernández

DEDICATORIA

A mis padres Juan y Fanny, que con su constante esfuerzo y lucha lograron guiarme durante el transcurso de mi vida, haciendo de mí una persona de bien, el apoyo incondicional que me brindaron hizo que hoy en día este logrando una meta tan importante para mi vida profesional.

Juan Diego Peñafiel Hernández

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTO EN LA COMUNIDAD SAN ISIDRO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE Cotopaxi 2018 - 2019”.

Autor: Peñafiel Hernández Juan Diego.

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad San Isidro, ubicada en la parroquia La Matriz, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, con las coordenadas latitud: 754890, longitud: -9887823 a una altura de 2900 msnm, el objetivo fue determinar que pasto tiene la mejor adaptabilidad al sector.

Como tratamientos se utilizó siete distintos pastos y tres mezclas forrajeras, con la aplicación de lactofermento enriquecido, obteniendo veinte tratamientos, el diseño experimental implementado fue en parcelas divididas (A x B) con tres repeticiones, donde se analizaron las siguientes variables: altura de planta, cobertura, microorganismos y hongos del suelo. Obteniendo los siguientes resultados:

La pastura con el mejor comportamiento agronómico el tratamiento T5 (achicoria) con 32,92 cm a los 43 días, mientras que a los 50 días fue el tratamiento T5 (achicoria) con 38,63 cm, aunque no existió significancia en los tratamientos según las pruebas de Tukey, mientras que el pasto con mayor porcentaje de cobertura a los 57 días para el factor A (pastos), fue el tratamiento T15 (Achicoria) con el 86.33% con esto se puede determinar que el lactofermento sí actuó de manera representativa entre los tratamientos y la fertilidad del suelo.

El análisis microbiológico del suelo muestra que los pastos de la localidad de San Isidro de Pujilí, el tratamiento “T15” (Achicoria) con 17.32 (UFC/g) obtuvo los mejores resultados en el conteo de microorganismos presentes en el suelo, mientras que para el conteo de hongos los

tratamientos “T12” (trébol rojo), “T15” (Achicoria), “T3” (trébol blanco), “T19” (Vicia – avena), “T16” (vicia), “T14” (ryegrass) con 17,32 (UFC/g) obtuvieron los mejores resultados los cuales se expresan como incontables para el conteo de unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g) de microorganismos y hongos presentes en el suelo.

Los resultados obtenidos de la composición biológica del lactofermento revelaron la existencia de mohos y levaduras en cantidades 3×10^7 lo cual se expresa como incontable y de *Bacillus sp* con 3 (UFC/g), el cual juega un papel fundamental ya que ayuda a la descomposición de la materia orgánica y de eso obtener la liberación de nutrientes vitaminas, minerales etc; mientras que el análisis químico revela que existen pequeñas cantidades de macro elementos como N (0,30%), P (0,2%), K (0,90 %) y micro elementos como Mg (0,20%), Ca (0.07%), Cu (0,50 ppm) los cuales son indispensables para el suelo y por ende para el desarrollo de los pastos.

Palabras clave: pasto, lactofermento enriquecido, cobertura, microorganismos, hongos, ecotopo.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY

THEME: “STUDY OF ADAPTATION OF SEVEN PASTES AND THREE FORGING MIXTURES WITH THE USE OF LACTOFERMENT IN SAN ISIDRO COMMUNITY, LA MATRIZ PARISH, PUJILÍ CANTON, COTOPAXI PROVINCE IN THE PERIOD 2018 - 2019”.

AUTHOR: Peñafiel Hernández Juan Diego

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the San Isidro community, located in the parish of La Matriz, Canton Pujilí, Cotopaxi Province, with the coordinates latitude: 754890, longitude: -9887823 at a height of 2900 meters above sea level, the objective was determined to graze It has the best adaptability to the sector. As treatments, seven different pastures and three forage mixtures are specified, with the application of enriched lactoferment, obtaining twenty treatments, the experimental design implemented was in divided plots (A x B) with three repetitions, where the following variables are analyzed: plant height , cover, microorganisms and soil fungi. Obtaining the following results: The pasture with the best agronomic behavior the T5 treatment (chicory) with 32.92 cm at 43 days, while at 50 days it was the T5 treatment (chicory) with 38.63 cm, although there is no significance in the treatments according to Tukey tests, while the grass with the highest coverage percentage at 57 days for factor A (pastures), was the T15 treatment (Chicory) with 86.33% with this it can be determined that the lactoferment did act in a representative way between treatments and soil fertility. The microbiological analysis of the soil shows that the pastures of the town of San Isidro de Pujilí, the “T15” (Chicory) treatment with 17.32 (CFU / g) obtained the best results in the context of microorganisms present in the soil, while for Fungus count treatments “T12” (red clover), “T15” (Chicory), “T3” (white clover), “T19” (Vicia - oatmeal), “T16” (vicia), “T14” (ryegrass)) with 17.32 (CFU / g) we obtained the best results which are expressed as uncountable for counting colony-forming units per gram (CFU / g) of microorganisms and fungi present in the soil. The results obtained from the biological composition of the lactoferment revealed the

existence of molds and yeasts in amounts 3×10^7 which is expressed as uncountable and of *Bacillus* sp with 3 (CFU / g), which plays a fundamental role and that helps the decomposition of organic matter and from that get the release of vitamins, minerals, etc .; while the chemical analysis reveals that there are small amounts of macro elements such as N (0.30%), P (0.2%), K (0.90%) and micro elements such as Mg (0.20%), Ca (0.07%), Cu (0.50 ppm) which are indispensable for the soil and therefore for the development of pastures.

KEYWORDS: Grass, Enriched lactoferment, Coverage, Microbiological analysis.

AVAL DE TRADUCCION



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

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

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

Latacunga, Agosto del 2019

Atentamente,

Lic. Fernanda Aguaiza

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS

C.C. 050345849-9



ÍNDICE

| | |
|---|-------------------------------|
| DOCUMENTOS PERSONALES | ¡Error! Marcador no definido. |
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA | i |
| CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR..... | ii |
| AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | v |
| AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION..... | vi |
| AGRADECIMIENTO | vii |
| DEDICATORIA | viii |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | xi |
| AVAL DE TRADUCCION..... | xiii |
| 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 |
| 7. 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. Adaptabilidad | 7 |
| 9.2. Pastos | 8 |
| 9.3. Mezcla forrajera | 8 |
| 9.3.1. Razones para utilizar una mezcla forrajera | 9 |
| 9.3. Labores a emplear para la implementación..... | 9 |
| 9.3.1 Preparación del terreno..... | 9 |
| 9.3.2 Labor de siembra | 10 |
| 9.3.3 Época de siembra | 10 |
| 9.3.4 Corte de igualación | 10 |
| 9.3.5 Resiembra | 11 |
| 9.3.6 Aprovechamiento de pastos | 11 |
| 9.4 Etapas Fenológicas | 12 |
| 9.4.1 Gramíneas..... | 12 |
| 9.4.1.1 Descripción morfológica del Ryegrass perenne (<i>Lolium perenne</i> L) | 13 |

| | | |
|---------|---|--------------------------------------|
| 9.4.1.2 | Descripción morfológica del Pasto azul (<i>Dactylis glomerata L.</i>)..... | 14 |
| 9.4.1.3 | Descripción morfológica de la Avena (<i>Avena sativa L.</i>) | 14 |
| 9.4.2 | Leguminosas | 15 |
| 9.4.2.1 | Descripción morfológica de la Achicoria (<i>Cichorium intbus.</i>) | 15 |
| 9.4.2.2 | Descripción morfológica del Trébol rojo (<i>Trifolium pratense L.</i>) | 16 |
| 9.4.2.3 | Descripción morfológica del Trébol blanco (<i>Trifolium repens L.</i>) | 16 |
| 9.4.2.4 | Descripción morfológica de la Vicia (<i>Vicia sativa L.</i>)..... | 17 |
| 9.5 | Descripción de pastos | 18 |
| 9.6 | Gramíneas + leguminosas | ¡Error! Marcador no definido. |
| 9.7 | Lactofermento | 19 |
| 9.7.1 | Calidad microbiológica del lactofermento..... | 20 |
| 9.7.2 | Lactofermento fortificado | 20 |
| 9.7.3 | Receta para la preparación del lactofermento fortificado | 21 |
| 9.7.4 | Protocolo para la preparación del lactofermento fortificado | 21 |
| 9.8 | Influencia de los microorganismos y hongos en los pastos y mezclas forrajeras.. | 22 |
| 9.9 | Aplicación del lactofermento en pastos. | 23 |
| 9.10 | Ecotopo | 23 |
| 10 | PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS: | 24 |
| 11 | METODOLOGÍAS: | 24 |
| 11.1 | Tipo de investigación | 24 |
| 11.2 | Modalidad básica de la investigación | 24 |
| 11.3 | Técnicas e instrumentos para la recolección de datos..... | 25 |
| 11.4 | Fase de laboratorio | 25 |
| 11.5 | DISEÑO EXPERIMENTAL | 25 |
| 11.6 | Operacionalización de variables | 28 |
| 11.7 | Distribución de la parcela experimental y neta. | 28 |
| 11.8 | Diseño del ensayo en campo..... | 29 |
| 11.9 | Manejo específico del experimento | 29 |
| 12 | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 31 |
| 13. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. | 49 |
| 13.1 | Conclusiones..... | 49 |
| 13.2 | Recomendaciones..... | 50 |
| 14. | BIBLIOGRAFÍA | 50 |
| 15. | ANEXOS | 58 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Cuadro de objetivos | 6 |
| Tabla 2. Opciones de mezclas forrajeras y cantidad de semilla por hectárea para zonas lecheras de la sierra ecuatoriana. | 8 |
| Tabla 3. Requerimientos edafoclimáticos del Rye-grass perenne (<i>Lolium perenne L.</i>)..... | 13 |
| Tabla 4. Requerimientos edafoclimáticos del pasto azul (<i>Dactylis glomerata L.</i>)..... | 14 |
| Tabla 5. Requerimientos edafoclimáticos de la avena (<i>Avena sativa L.</i>)..... | 15 |
| Tabla 6. Requerimientos edafoclimáticos de la achicoria (<i>Cichorium intbus.</i>)..... | 16 |
| Tabla 7. Requerimientos edafoclimáticos del trébol rojo (<i>Trifolium pratense L.</i>)..... | 16 |
| Tabla 8. Requerimientos edafoclimáticos del trébol blanco (<i>Trifolium repens L.</i>)..... | 17 |
| Tabla 9. Requerimientos edafoclimáticos de la Vicia (<i>Vicia sativa L.</i>) | 17 |
| Tabla 10. Descripción de los pastos | 18 |
| Tabla 11. Receta para la preparación del lactofermento fortificado..... | 21 |
| Tabla 12. Esquema de ADEVA..... | 26 |
| Tabla 13. Tratamientos en estudio..... | 27 |
| Tabla 14. Operacionalización de variables..... | 28 |
| Tabla 15. Resumen del ADEVA para las alturas a los 43 y 50 días después de la aplicación de lactofermento..... | 31 |
| Tabla 16. Resumen del ADEVA para alturas a los 43 días después de la aplicación de lactofermento..... | 32 |
| Tabla 17. Prueba de Tukey al 0,05% de altura de pastos a los 43 días. | 32 |
| Tabla 18. Promedios para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 43 días..... | 33 |
| Tabla 19. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 43 días. | 34 |
| Tabla 20. Resumen del ADEVA para alturas a los 50 días después de la aplicación de lactofermento..... | 36 |
| Tabla 21. Prueba de Tukey al 0,05% para altura de pasto a los 50 días..... | 36 |
| Tabla 22. Promedios de la aplicación lactofermento a los 50 días..... | 38 |
| Tabla 23. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 50 días. | 39 |
| Tabla 24. Resumen del ADEVA para el porcentaje de cobertura a los 57 días | 41 |
| Tabla 25. Prueba Tukey al 5% para el indicador cobertura de pastos a los 57 días..... | 41 |

| | |
|--|----|
| Tabla 26. Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en el porcentaje de cobertura a los 57 días. | 42 |
| Tabla 27. Prueba Tukey al 5% para para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable cobertura a los 57 días. | 43 |
| Tabla 28. Cuadro de ADEVA para microorganismos presentes en el suelo. | 45 |
| Tabla 29. Prueba Tukey al 5% para microorganismos presentes en el suelo. | 45 |
| Tabla 30. Cuadro de ADEVA para hongos presentes en el suelo. | 47 |
| Tabla 31. Prueba Tukey al 5% para hongos presentes en el suelo. | 47 |

Índice de Ilustraciones

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Altura de pastos a los 43 días. | 33 |
| Ilustración 2. Promedios de la aplicación de lactofermento en pastos a los 43 días. | 34 |
| Ilustración 3. De la prueba Tukey al 5% de la interacción pasto por lactofermento a los 43 días. | 35 |
| Ilustración 4. De la prueba Tukey al 5% de altura de pastos a los 50 días. | 37 |
| Ilustración 5. De la prueba Tukey al 5% del lactofermento de pastos a los 50 días. | 38 |
| Ilustración 6. Prueba Tukey al 5% para la interacción pasto por lactofermento de pastos a los 50 días. | 40 |
| Ilustración 7. De la prueba Tukey al 5% para cobertura de pastos a los 57 días. | 42 |
| Ilustración 8. De la prueba Tukey al 5% para lactofermento en la cobertura de pastos a los 57 días. | 43 |
| Ilustración 9. De la prueba Tukey al 5% para pastos por lactofermento en la cobertura de pastos a los 57 días. | 44 |
| Ilustración 10. Prueba Tukey al 5% para microorganismos presentes en el suelo. | 46 |
| Ilustración 11. De la prueba Tukey al 5% para hongos presentes en el suelo. | 48 |

FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO DE TITULACIÓN I

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTO EN LA COMUNIDAD DE SAN ISIDRO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI 2018-2019”.

Fecha de inicio:

Octubre 2018.

Fecha de finalización:

Agosto 2019.

Lugar de ejecución:

Comunidad San Isidro – Parroquia La Matriz – Cantón Pujilí – Provincia de Cotopaxi.

Unidad Académica que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto de investigación formativa.

Adaptación de pastos y mezclas forrajeras con la aplicación de lactofermentos en cuatro localidades de la provincia de Cotopaxi.

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Ing. Cristian Jiménez Mg.

Tutor: Ing. Paola Karina Marín Quevedo Mg.

Lector 1: Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.

Lector 2: Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome. Mg.

Lector 3: Ing. Giovanna Paulina Parra Gallardo Mg. Sc.

Coordinador del Proyecto

Nombre: Juan Diego Peñafiel Hernández.

Teléfonos: 0995880267.

Correo electrónico: juan.penafiel6@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura- Agricultura, silvicultura y pesca- Agronomía.

Línea de investigación:

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

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

Sub líneas de investigación de la Carrera:

a.- Caracterización de la biodiversidad.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación determinó cuales son las pasturas que mejor se adaptan al sector de San Isidro – Pujilí, para el estudio se utilizó siete pastos 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. El fin de este proyecto es mejorar la nutrición animal y abaratar costos de alimentación con la producción eficiente de pastos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

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

La producción de pastos en la provincia de Cotopaxi según la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, Zona 3, comprende alrededor de 125. 541 hectáreas de suelo usado en pastos cultivados, esto tiene lógica, puesto que también la producción pecuaria se ve caracterizada por una predominancia de la ganadería mayor, seguida de la producción de cuyes y conejos, la provincia de Cotopaxi tiene una producción de 313. 388 unidades de ganado bovino; Este trabajo es de gran utilidad debido a que los resultados pueden ser replicados en las distintas personas que se dedican a esta actividad. (SENPLADES, 2017).

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos son los moradores de la comunidad de San Isidro y las distintas redes lecheras, además de los habitantes de la parroquia.

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

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las hectáreas destinadas a la producción de pastos a nivel mundial es 4 600 millones de Ha. FAO 2006, mientras que en el Ecuador es de 2 452 000 Ha INIAP 2006 y específicamente en la provincia de Cotopaxi es de 125,541 Ha usadas en pastos según (SENPLADES, 2017)

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

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

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

La disponibilidad de espacios forrajeros de pequeños ganaderos del sector San Isidro es escasa, lo que implica la utilización de fertilizantes químicos para el desarrollo de los pastos, dando como resultado costos de producción más alta y una ganancia mínima para el agricultor, además cabe recalcar que el deficiente conocimiento agronómico y técnico a cerca de las especies y mezclas forrajeras adecuadas para el sector y el suelo erosionado influyen en una desnutrición y baja producción de leche en el animal, así como también el deterioro del medio ambiente.

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

6. OBJETIVOS:

General

- Estudiar la adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización del lactofermento en la comunidad San Isidro, Parroquia La Matriz, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi.

Específicos

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

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

Tabla 1. Cuadro de objetivos

| Objetivo N°1 | Actividad | Resultado de la actividad | Medio de verificación |
|---|---|--|---|
| Evaluar el comportamiento agronómico de los siete pastos y las tres mezclas forrajeras con la aplicación de lactofermento en el sexto corte. | Labores culturales del sexto al octavo corte. | Cultivo mantenido | Fotografía |
| | Resiembra de Vicia y Avena | Parcelas resembradas | Fotografías |
| | 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/mezclas forrajeras. | Libro de campo Hoja de cálculo. |
| Objetivo N°2 | Actividad | Resultado de la actividad | Medio de verificación |
| Determinar la composición microbiológica del lactofermento. | Análisis químico y microbiológico del lactofermento | Resultado del análisis químico y microbiológico | Informe del resultado impreso y certificado por el laboratorio. |
| Objetivo N°3 | Actividad | Resultado de la actividad | Medio de verificación |
| Cuantificar los microorganismos del suelo por tratamiento | Muestreo | Reporte de conteo. | Informe del resultado del conteo de microorganismos y hongos certificada por el laboratorio |

8. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación forma parte de una secuencia de investigaciones ejecutadas en cuatro sectores de la provincia como lo son: San 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:

Ronda Tania, en el año 2018, llegó a la conclusión que la interacción entre pasto - lactofermento y cobertura de suelo, los pastos que mayor adaptación presentaron fueron el ryegrass con 96.67 % en base a las variables estudiadas, en las mezclas fue (Ryegrass y Trébol blanco), con 52.5 % respectivamente; mientras el mejor resultado de materia seca esencial para la alimentación animal presenta la mezcla de Achicoria con Pasto Azul y Trébol rojo mostraron altos porcentajes en las variables necesarias para la alimentación del ganado, con 82.27% de humedad, 17.85% proteína, 26.7% de fibra cruda, 13.51% de cenizas. (Ronda, 2018)

Soria Daysi, en el año 2019, concluye que la interacción entre pasto - lactofermento y cobertura de planta, los pastos que mayor adaptación presentaron fueron el ryegrass, achicoria, trébol blanco, trébol rojo, avena, vicia y en la mezcla forrajera achicoria-pasto azul-trébol rojo.

Mientras para pasto con mayor porcentaje de Proteína es el Pasto T2 Trébol Rojo con un promedio de 20,59%, el mejor porcentaje de Fibra cruda el pasto T4 Ryegrass con un promedio de 26,25% y el pasto que mayor porcentaje de grasas alcanzo fue la mezcla T9 Vicia-Avena con un promedio de 2,25%. (Soria, 2019)

9. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

9.1. Adaptabilidad

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. (Carámbula, Milton., 1977)

9.2. Pastos

Son plantas gramíneas y leguminosas que se desarrollan en el potrero y sirven para la alimentación del ganado. (INATEC, 2016)

Es cualquier planta considerada de la familia de las gramíneas y leguminosas que se desarrollan en el potrero que sirven para la alimentación de los animales domésticos, especialmente los rumiantes, misma que puede ser consumida directamente en el campo caracterizándose por su gran capacidad de rebrote, Ej. Rye Grass, Trébol rojo, alfalfa, etc. También sirve como forrajes para ser suministradas sea en estado verde, seco o procesado (heno, ensilaje, rastrojo, sacharina, amonificación). (INTA,2016)

9.3. Mezcla forrajera

Se puede definir como la interrelación armónica y equilibrada entre dos o más especies, siendo en este caso gramíneas y leguminosas. Con estas asociaciones se pretende introducir en el subsistema pastizal un componente mejorador de la dieta animal, sobre todo en las épocas críticas. (Rosales J, 2017)

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

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

| ALTERNATIVAS DE MEZCLA FORRAJERA | Kg/ha | % |
|---|--------------|------------|
| OPCIÓN 1 | 45 | 100 |
| Rye Grass Perenne | 20 | 44 |
| Rye Grass Annual | 10 | 22 |
| Pasto Azul | 12 | 27 |
| Trébol Blanco | 2 | 4 |
| Trébol Rojo | 1 | 2 |
| OPCIÓN 2 | 45 | 100 |
| Rye Grass Perenne | 25 | 56 |
| Rye Grass Annual | 15 | 34 |
| Trébol Blanco | 5 | 10 |

| | | |
|-------------------|------------|------------|
| OPCIÓN 3 | 50 | 100 |
| Rye Grass Perenne | 43 | 86 |
| Trébol Blanco | 7 | 14 |
| OPCIÓN 4 | 45 | 100 |
| Falaris | 38 | 85 |
| Trébol Blanco | 7 | 15 |
| OPCIÓN 5 | 135 | 100 |
| Avena | 90 | 67 |
| Vicia | 45 | 33 |

Fuente: (INIAP, 2011)

9.3.1. 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. (Gonzales, 2000)

9.3 Labores a emplear para la implementación

9.3.1 Preparación del terreno

En cualquiera de los sistemas de siembra, se puede hacer con maquinaria o manual. Para una buena germinación, se requiere que tanto la semilla y el suelo interactúen bien, por esta razón es necesario mullir el suelo, usando el arado y el gradeo, ya sea de tracción animal o maquinaria. (Hernández, 2017)

Sin embargo, por medio de la selección del método de siembra, es posible establecer el pastizal. Si la tierra tiene pendiente y/o muchas piedras, no está adecuada para el establecimiento de los forrajes. Si la tierra es plana y fértil, es posible establecer los forrajes de alto rendimiento. Si la tierra tiene mal drenaje, primero se debe mejorar el drenaje, luego determinar el cultivo. (Hernández, 2017)

9.3.2 Labor de siembra

La practica mas comun 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. (Noli Hinostroza, et al., 2007)

Luego de la distribucion de la semilla, es preciso que la siembra se realice superficialmente, a una profundidad no mayor de 2cm bajo el suelo; el tapado de la semilla se realiza utilizando una rastra de ramas. En la zona de influencia del proyecto no existen maquinas sembradoras, por las condiciones de tendencia de la tierra que no excede de un promedio de 10 hectareas y la topografia de la zona que corresponde a pendientes superiores al 20%. (INIAP, 2011)

9.3.3 Época de siembra

La siembra de pastos debe coincidir con la época de lluvias en los meses de enero a mayo y temperatura media, para que las semillas puedan germinar fácilmente ya que necesitan de calor y suficiente humedad. No se debe realizar la siembra en épocas de fuertes lluvias porque se puede producir el arrastre y pudrición de la semilla. (Formoso F, 1995)

9.3.4 Corte de igualación

Se realiza con el objetivo de eliminar el resto del pasto que no han consumido los animales durante el pastoreo; el corte debe realizarse cuando el suelo tenga suficiente humedad. Se debe tener cuidado de no cortar los tallos de los 5cm, con el propósito de no afectar el rebrote; al realizar el corte de las malas hierbas se evitan que estas completen su ciclo vegetativo y produzcan semillas permite que los tréboles reciban luz lo que estimula su crecimiento.(Machado, R.; Oliva, O, 1976)

Para realizar el corte de igualación se puede utilizar maquinaria en explotaciones grandes; en nuestro medio se utiliza vacas que no están en producción. (INIAP, 2011)

9.3.5 Resiembra

Después del pastoreo generalmente el pisoteo provoca la pérdida de vegetación por lo que es indispensable realizar la resiembra para llenar estos vacíos. Esta labor es el complemento de la fertilización y del aflojamiento del suelo, en algunos casos se utiliza la rastra y luego se realiza la siembra. El método utilizado y que ha dado buenos resultados es el de regar la semilla en tortas de heces y luego se dispersa. (INIAP, 2011)

9.3.6 Aprovechamiento de pastos

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

La fase I ocurre después de que las plantas han sido pastoreadas, es decir cuando el pasto queda al ras del suelo. El crecimiento de las hojas durante esta fase es muy lento pero estas son extremadamente palatales y nutritivas. (Herrea, R.S, 1983)

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. (Herrera, R.S, 1983)

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. (Herrera, R.S, 1983)

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. (Grijalva O. & Ramos Veintimilla, 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. (Grijalva O, 2011)

9.4 Etapas Fenológicas

9.4.1 Gramíneas

Las gramíneas son aquellas plantas que presentan las hojas alargadas y angostas como: el maíz, la avena forrajera, cebada, dactylis, ryegrass, etc.; estas plantas son ricas en carbohidratos que proporcionan calorías (energía), aportan para que los animales tengan fuerza, puedan movilizarse, alimentarse y aprovechar dichos alimentos. (Clariget, Borra, Dellacqua, & Ferrés, 2012)

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. (Herrera, R.S, 1983)

Esta primera hoja es la que inicia el desarrollo de la planta madre; a continuación, van saliendo las demás hoj.as, 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.(Armando, 2014)

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. (Kevin Gonzalez, 2017)

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. (Carvalho, 2005)

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. (Carámbula, Milton., 1977)

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. (Machado, R.; Oliva, O, 1976)

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

Pertenciente 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.

Tabla 3. Requerimientos edafoclimáticos del Rye-grass 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)

9.4.1.2 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. (Mármol, 2006)

Tabla 4. Requerimientos edafoclimáticos del 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)

9.4.1.3 Descripción morfológica de la 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, a 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. (González-Castillo, 2014).

Tabla 5. Requerimientos edafoclimáticos de la 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)

9.4.2 Leguminosas

Las leguminosas son más tardías que las gramíneas; sus necesidades van más retrasadas y no poseen la fase de multiplicación vegetativa (ahijamiento). Como son lentas y exigentes en lo que se refiere a acumulación de reservas, se adaptan mejor al pastoreo, ya que pueden crecer más. 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)

Las leguminosas necesitan más descanso para acumular sus reservas, por lo que es conveniente dejarlas fructificar de vez en cuando y no cortarlas demasiado a ras de suelo. (INATEC, 2017)

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

Perteneciente a la familia Asteraceae, es una 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. (Mármol, 2006)

Tabla 6. Requerimientos edafoclimáticos de la 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)

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

Pertenciente 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 (Mármol, 2006)

Tabla 7. Requerimientos edafoclimáticos del 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)

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

Pertenciente a la familia Fabaceae, es una 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. (González-Castillo, 2014).

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

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

Fuente: (Mármol, 2006)

9.4.2.4 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. (González-Castillo, 2014)

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

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

Fuente: (Mármol, 2006)

9.5 Descripción de pastos

Tabla 10. Descripción de los pastos

| Nombr e común | Nombre Científico | Altura | 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 óptima de 65 – 70%, Materia seca 35 % | (GONZALEZ, 2017) |
| Trébol rojo | (<i>Trifolium pratense</i>) | 2,200 a 3,900 msnm | templados, fríos | Franco arcilloso | proteína 11.18% Grasas 6.19% Hidrocarbonadas 38.6% | (Swisscontact, 2016) (Castañón, www.mapama.gob.es, 1952) |
| Trébol blanco | (<i>Trifolium repens</i>) | 1,500 a 4,100 msnm | climas fríos con abundante humedad | Franco arcilloso | Rango de digestibilidad 82 %, proteína bruta 27 %, calcio 1.8 %, magnesio 1.8 %, fósforo 0.6 % | (Swisscontact, 2016) (Vicuña, 1985) (RAMOS, 2016) |
| Ryegrass perenne | (<i>Lolium perenne</i>) | 1800 a 3600 msnm | Climas fríos | Francos | Proteína: valor medio bajo (11% materia seca) Aporte energético: muy alto | (GADPT, 2015) |
| Achicoria | (<i>Cichorium intybus</i>) | 1,800 a 4,200 msnm | Templados Fríos | Francos Arcilloso | Vitaminas, carbohidratos, aminoácidos y fibra. | (AGROSCOPIO, 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 msnm | Templados , fríos | Franco arcilloso y franco arenoso | vitaminas, carbohidratos, aminoácidos y fibra | (NOLI, 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. (Mármol, 2006).

La gran mayoría del N que entra en los sistemas de producción lo hace por el N biológico fijado por leguminosas. Es de muy bajo costo y gran eficiencia frente al fertilizante. Las leguminosas obtienen el 90% del N de la atmósfera (salvo en verano y principios de otoño). La transferencia de N a las gramíneas varía con el largo del ciclo de la especie. (Sandanha, 2011).

9.7 Lactofermento

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

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

9.7.1 Calidad microbiológica del lactofermento

La intensa actividad microbiológica existente en un lactofermento demuestra que por su riqueza biológica este producto es algo más que un simple fertilizante. El lactofermento presenta condiciones microbianas muy particulares. Las fermentaciones lácticas son el resultado de la transformación de azúcares (glucosa y lactosa) en ácido láctico, gracias a la acción de diversas bacterias. El azúcar principal en la leche es la lactosa un disacárido compuesto por una molécula de glucosa y una de galactosa. Las bacterias lácticas tienen en ellas su principal sustrato energético y como resultado de su metabolismo se produce ácido láctico. (Chávez & McDonald, 2005)

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

9.7.2 Lactofermento fortificado

El lactofermento fortificado es un abono líquido fermentado que se obtiene 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. (Pacheco, 2003)

A partir de la diversidad de materiales disponibles en la chacra, se pueden fabricar una gran variedad de lactofermentos, desde el más sencillo hasta el más complejo como son los lactofermentos fortificados. (Pozo & Paola, 2014)

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 (García & García-Muñiz, 2003).

9.7.3 Receta para la preparación del lactofermento fortificado

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

Tabla 11. Receta para la preparación del lactofermento fortificado

| Ingredientes | Cantidad | Descripción |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|
| Recipiente de plástico de 200 lt | 1 | Unidad |
| Botellón desechable | 1 | Unidad |
| Agua | 180 | Litros |
| Estiércol de vaca | 50 | K3ilos |
| Melaza | 8 | Litros |
| Suero de leche | 8 | Litros |
| Roca fosfórica | 2 | Kilos |
| Sulfato de zinc | 1 | Kilos |
| Sulfato de magnesio | 2 | Kilos |
| sulfato de manganeso | 2 | kilos |
| Bórax | 300 | Gramos |
| Sulfato ferroso | 1.5 | Kilos |
| Sulfato de potasio | 300 | Gramos |
| Levadura | 200 | Gramos |
| Yogurt Natural | 1 | Litro |

FUENTE: (HEIFER, 2018)

9.7.4 Protocolo para la preparación 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 °C - 40 °C.
6. En los primeros 15 días te tiene que abrir el tanque y colocar los sulfatos. El tiempo mínimo de 20-30 días de fermentación anaeróbica, para luego abrirlo y verificar su calidad por el olor y el color, antes de pasar a usarlo. En lugares muy fríos el tiempo de la fermentación puede llevar de 60 hasta 90 días. No debe presentar olor a putrefacción, ni ser de color azul violeta. El olor característico debe ser el de fermentación, de lo contrario tendríamos que descartarlo.

9.8 Influencia de los microorganismos y hongos en los pastos y mezclas forrajeras.

Realizar una caracterización microbiológica del Biol permitió conocer la variabilidad en cuanto a la composición de los microorganismos, observándose que existieron otros tipos de microorganismos diferentes al inoculado en un inicio. Proceso que se asemejaría a una sucesión ecológica, donde a través del tiempo se experimentan cambios en la composición de sus especies, existiendo primero ciertos microorganismos que son reemplazados paulatinamente por otros hasta agotar los nutrientes básicos y culminar con una biomasa estable, diversa y compleja (Chávez & McDonald, 2005)

En las regiones tropicales y subtropicales, la alimentación del ganado bovino, ovino y caprino está basada en los pastos y forrajes, debido a la eficiencia con la cual estos animales digieren el material vegetativo y por ser un insumo más económico que los alimentos concentrados. El pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) es un recurso forrajero introducido en el Noreste de México, que cubre aproximadamente 1,000,000 ha (Gómez-de la Fuente, 2007). Sin embargo, se ha detectado variabilidad en el contenido proteico y en los valores de digestibilidad de su pared celular, dependiendo de la variedad y del estadio fisiológico en el que se cosecha. Además de bajos valores de contenido nutricional en condiciones de sequía

y de latencia invernal (Bernal, 2009), afectando el aporte proteico y energético a los animales que lo consumen.

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 pratenses y forrajeras. (López & José, 2018)

9.9 Aplicación del lactofermento en pastos.

El lactofermento es incorporado directamente, mediante el sistema de riego o vía foliar, a las diferentes hortalizas o cultivos, para favorecer la nutrición de la planta y la fertilidad de los suelos. Es una fuente de inóculo o semilla de microorganismos benéficos que permite a los cultivos obtener, de forma rápida, diferentes minerales y proteger contra hongos y bacterias causantes de enfermedades en los cultivos y el suelo donde se aplican. El lactofermento reduce considerablemente el uso de fertilizantes químicos sintéticos solubles que se utilizan actualmente en grandes proporciones en los diferentes sistemas hortícolas de la región Trifinio y Centroamérica (Suchini, Padilla, & Sánchez, 2009).

9.10 Ecotopo

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

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

10 PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

- Hipótesis 1: Al menos uno de los siete pastos o mezclas forrajeras se adaptarán a las condiciones de San Isidro.
- Hipótesis 2: La aplicación de lactofermento favorecerá al crecimiento de los pastos y mezclas forrajeras.
- Hipótesis 3: Será posible clasificar y cuantificar la microfauna presente en el suelo.

11 METODOLOGÍAS:

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 tiene como variable independiente los tipos de pastos-mezclas forrajeras y lactofermento que permitirá observar su efecto en la variable dependiente que es capacidad de adaptación.

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

11.1.2 Cualitativa

Recae en lo cualitativo ya que 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 INFOSTAT 2.0

11.2 Modalidad básica de la investigación

11.2.1 De campo

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

11.2.2 Analítica

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

La investigación recae en la fase de laboratorio ya que se realiza en un ambiente controlado (de tipo laboratorio) donde se aplicarán distintas técnicas y reactivos para obtener valores cuantitativos de compuestos de interés como energía, proteína, fibras, etc.

11.2.3 Bibliográfica y documental

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

11.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

11.3.1 Observación de campo

Esta técnica 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 llevará 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.

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 (AXB), obteniendo veinte tratamientos con tres repeticiones con pruebas de Tukey al 5%; el análisis estadístico determinó el mejor tratamiento en función de las variables a evaluar que son: altura, cobertura, análisis microbiológico del suelo.

Tabla 12. Esquema de ADEVA

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

11.4.2 Factores en estudio

Factor A (pastos y mezclas)

- P1 = pasto azul
- P2= trébol rojo
- P3 =trébol blanco
- P4= ryegrass
- P5= achicoria
- P6= vicia
- P7= avena
- P8= ryegrass, trébol rojo
- P9= vicia y avena
- P10= achicoria con pasto azul y trébol rojo

Factor B (lactofermentos)

- L0: sin lactofermentos
- L1: con lactofermentos

11.4.3 Tratamientos:

Adaptación de siete pastos y mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la comunidad de San Isidro, Parroquia La Matriz, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi 2018 – 2019.

Tabla 13. Tratamientos en estudio.

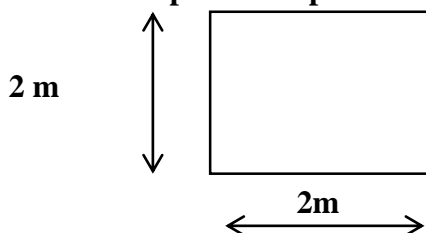
| Tratamientos | Código | Descripción |
|---------------------|---------------|---|
| T1 | P1.L0 | Pasto azul sin lactofermentos |
| T2 | P2.L0 | Trébol rojo sin lactofermentos |
| T3 | P3.L0 | Trébol blanco sin lactofermentos |
| T4 | P4.L0 | Ryegrass sin lactofermentos |
| T5 | P5.L0 | Achicoria sin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

11.6 Operacionalización de variables

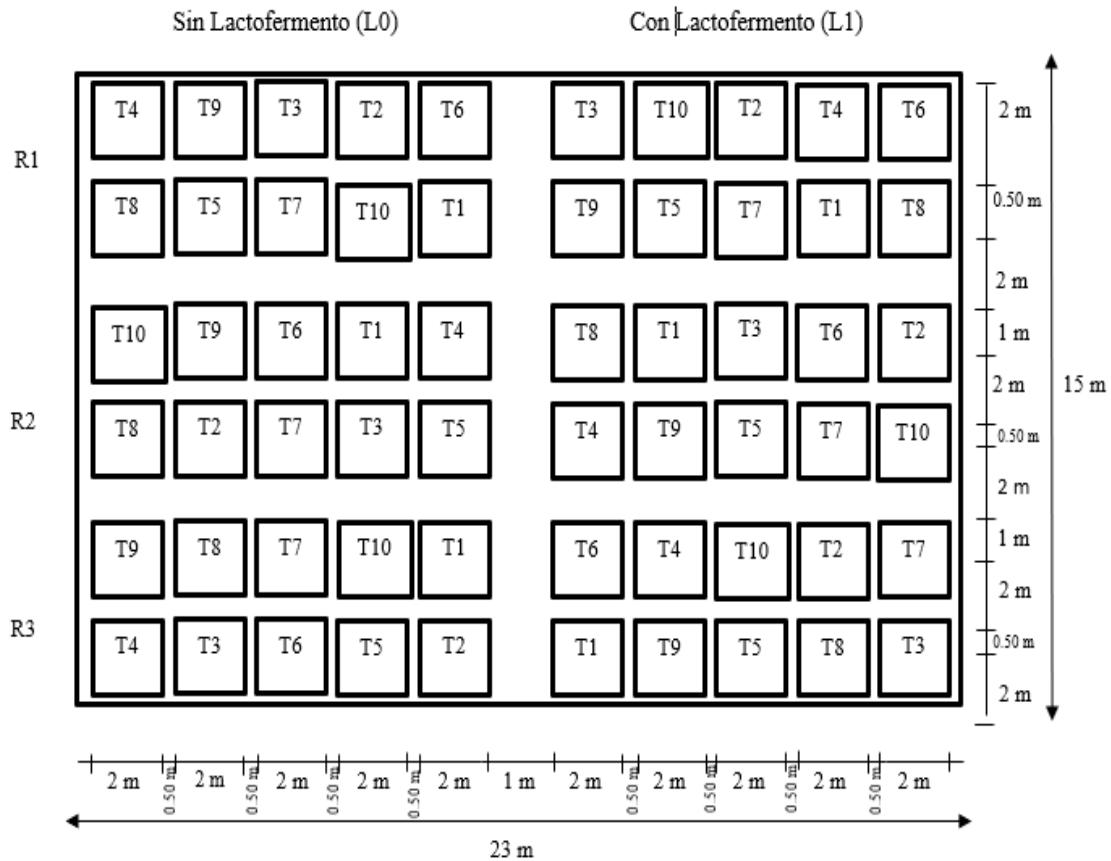
Tabla 14. Operacionalización de variables.

| 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 (ryegras 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 Cobertura Macro y micro nutrientes Microorganismos | cm % ppm | Método del cuadrante Medición directa Muestreo y Análisis de laboratorio | Cuadrante de madera Cinta métrica Equipo de laboratorio |

11.7 Distribución de la parcela experimental y neta.



11.8 Diseño del ensayo en campo
PARCELAS DIVIDIDAS (AxB)



11.9 Manejo específico del experimento

11.9.1 Fase de campo

11.9.1.1 Identificación del área de estudio.

Para el área de estudio se delimitó un terreno de 27.20 X 20 m² ubicado en el sector de San Isidro, Parroquia La Matriz del Cantón Latacunga con una unidad experimental de 2 x 2 m²

11.9.1.2 Resiembra

La resiembra se realizó en los tratamientos T6, T7 y T9 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 Riego

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

11.9.1.4 Limpieza alrededor del área y limpieza de caminos.

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

11.9.1.5 Aplicación de lactofermento como fertilizante

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

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

11.9.1.6 Toma de datos de altura

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

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

Para determinar el porcentaje de cobertura del sexto se utilizó el método de puntos por cuadrante (conteo de puntos de contacto), se calcula como el porcentaje de toques 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 requieren para la muestra; para después elegir a uno de los primeros de estos sujetos al azar.

11.9.1.9 Adaptabilidad

La adaptabilidad se midió 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.

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

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

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

| Fuente de Variación | Grados de libertad | Cuadrado Medio altura a los 43 días | Cuadrado Medio altura a los 50 días |
|---------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Repeticiones | 2 | 20,31* | 17,07* |
| Pasturas | 9 | 515,76 | 617,54 |
| Lactofermento | 1 | 6,02 | 0,16 |
| P*L | 9 | 6,83 | 8,95 |
| Error | | 7,27 | 8,72 |
| Total | 59 | | |
| CV% | | 12,64 | 11,77 |
| Promedios | | 130,4 | 153,7 |

En la tabla 15, se observa que a los 43 días existen diferencias significativas entre el factor Repeticiones presenta significancia, mientras que en caso de P*L no presenta significancia; con un coeficiente de varianza de 12,64%

En el caso de la altura a los 50 días se observa que el factor Repeticiones presenta significancia, mientras que en caso de P*L no presenta significancia; con un coeficiente de varianza de 11,77%.

12.10.1 Altura a los 43 días

ADEVA para la altura a los 43 días desde la aplicación del lactofermento el cual muestra significancia en P (pastos y mezclas forrajeras)

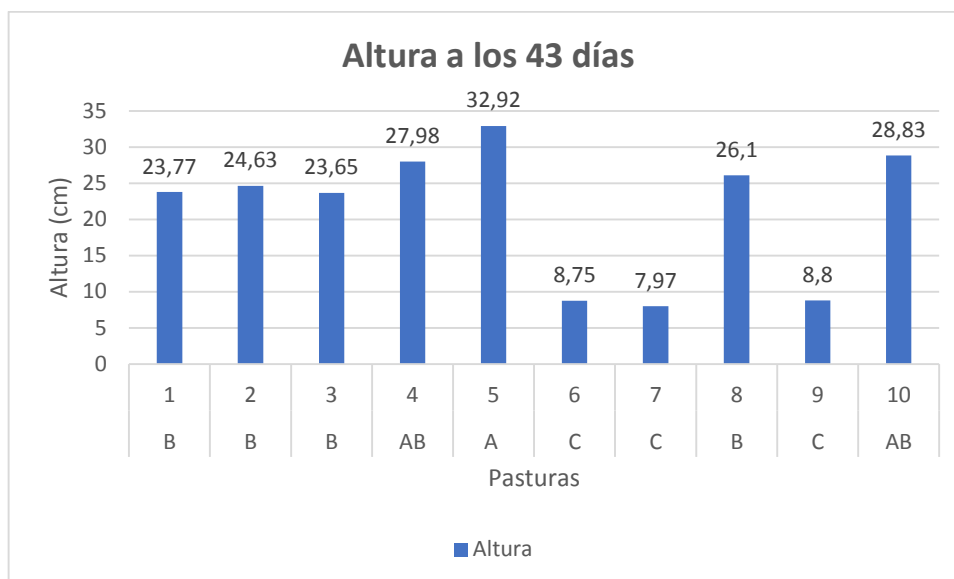
Tabla 16. Resumen del ADEVA para alturas a los 43 días después de la aplicación de lactofermento.

| Fuente de Variación | Grados de Libertad | Cuadrado Medio 43 días |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Pasturas | 9 | 515,76* |
| Lactofermento | 1 | 6,02 |
| Repeticiones | 2 | 20,31 |
| P*l | 9 | 6,83 |
| Error | 38 | 7,27 |
| Total | 59 | |
| CV% | 12,64 | |
| Promedio | 130,4 | |

Se observa que a los 43 días existen diferencias significativas entre el factor Repeticiones presenta significancia, mientras que en caso de P*L no presenta significancia; con un coeficiente de varianza de 12,64%

Tabla 17. Prueba de Tukey al 0,05% de altura de pastos a los 43 días.

| Pasturas | Medias | Rango | |
|-------------------------------|---------------|--------------|---|
| Achicoria (T5) | 32,92 | A | |
| Ach – P. azul – T. rojo (T10) | 28,83 | A | B |
| Ryegrass (T4) | 27,98 | A | B |
| Ryegrass – T. blanco (T8) | 26,1 | | B |
| T. rojo (T2) | 24,63 | | B |
| Pasto azul (T1) | 23,77 | | B |
| T. blanco (T3) | 23,65 | | B |
| Vicia – Avena (T9) | 8,8 | | C |
| Vicia (T6) | 8,75 | | C |
| Avena (T7) | 7,97 | | C |



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.

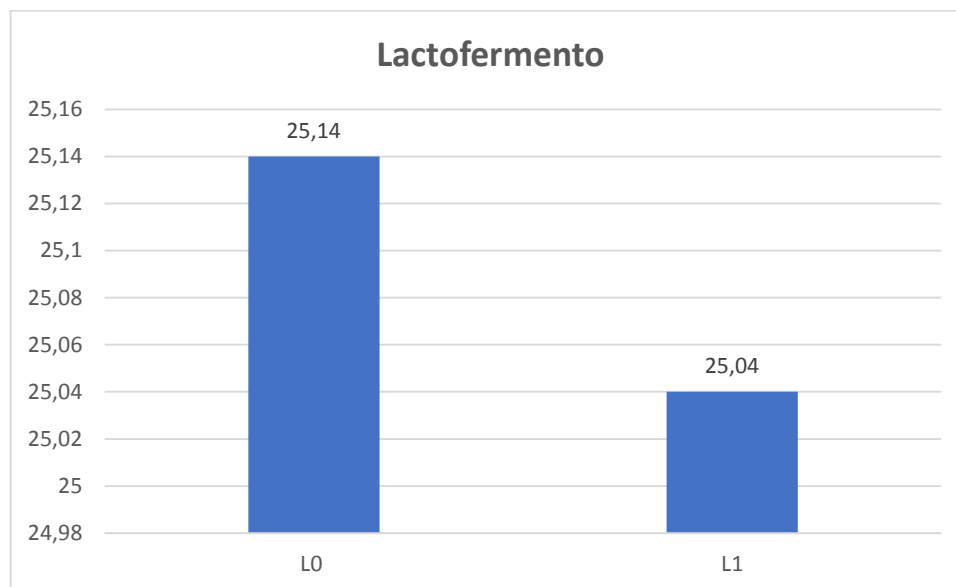
Ilustración 1. Altura de pastos a los 43 días.

En la tabla 17 e ilustración 1, el tratamiento con mayor altura es T5 (Achicoria) que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 32,92 cm. La pastura con menor altura a los 43 días es T7 (Avena) con un promedio de 7,97 cm ubicándose en el último rango (C) debido a que no tuvo el mismo periodo de desarrollo que las otras pasturas puesto que se tuvo que resembrar.

Esto podemos corroborar con (González, 2016) 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” y según (Reyes et al., 2015) Las dosis requeridas de los microelementos son menores a los macro nutrientes. Sin embargo, tanto una toxicidad como una deficiencia de estos limita el ciclo de vida de la planta, provocando graves anomalías en su crecimiento y desarrollo, lo que desde el punto de vista agronómico son perjudiciales para la producción.

Tabla 18. Promedios para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 43 días.

| Lactofermento | Medias | Rango |
|---------------|--------|-------|
| 0 | 21,66 | A |
| 1 | 21,02 | A |



L1: Lactofermento, L0: Sin Lactofermento

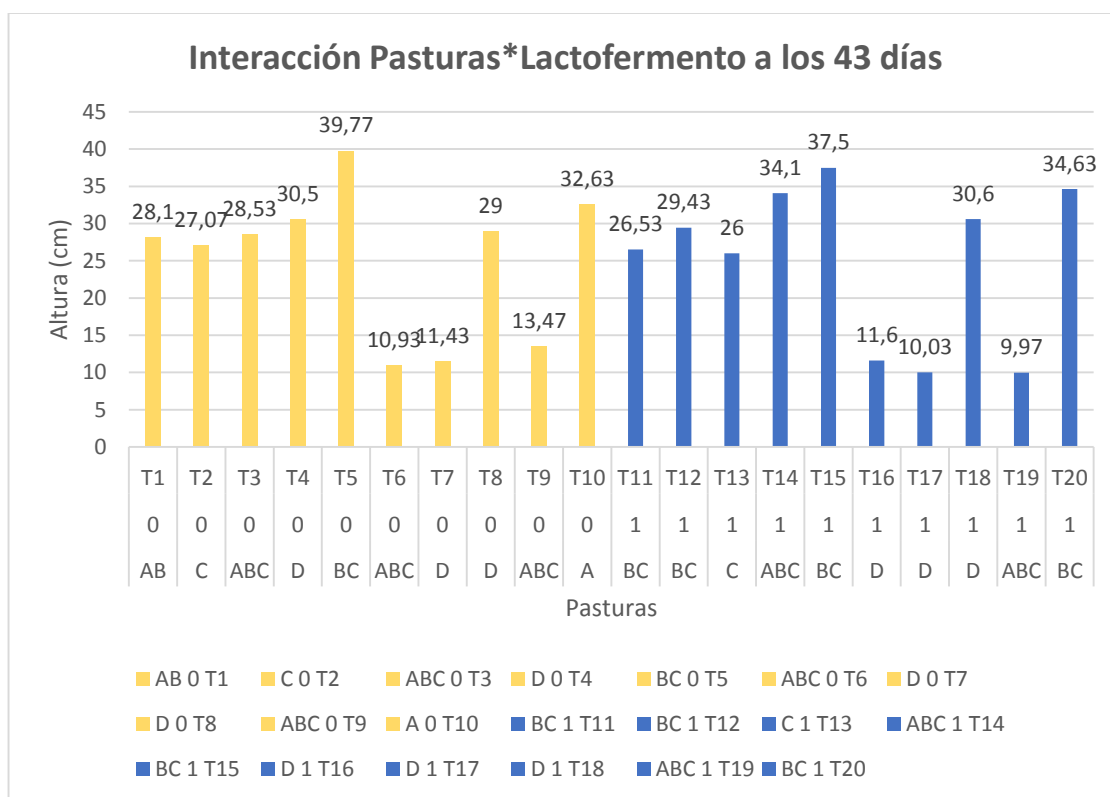
Ilustración 2. Promedios de la aplicación de lactofermento en pastos a los 43 días.

En la tabla 18 e ilustración, se observa que existe un rango de significancia para el factor B (Lactofermento) donde los tratamientos sin la aplicación de lactofermento se ubican en el primer rango con un promedio de 21,66%, mientras que los tratamientos con la aplicación de lactofermento se ubica en último rango con un promedio de 21,02%.

Tabla 19. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 43 días.

| Pasturas | Lactoferment | | Rango | | |
|-------------------------|--------------|--------|-------|---|---|
| | o | Medias | | | |
| Achicoria(T5) | 0 | 34,43 | A | | |
| Achicoria (T15) | 1 | 31,4 | A | B | |
| Ryegrass (T14) | 1 | 29,43 | A | B | C |
| Ach – P. A – T. R (T20) | 1 | 29,07 | A | B | C |
| Ach – P. A – T. R (10) | 0 | 28,6 | A | B | C |
| Ryegrass (T4) | 0 | 26,53 | A | B | C |
| Rg – T. Blanco (T18) | 1 | 26,27 | A | B | C |
| Rg – T. Blanco (T8) | 0 | 25,93 | | B | C |
| T. Rojo (T12) | 1 | 25,5 | | B | C |
| T. blanco (T3) | 0 | 25 | | B | C |
| Pasto azul (T1) | 0 | 24,53 | | B | C |

| Pasturas | Lactoferment | | Rango |
|---------------------|--------------|--------|-------|
| | o | Medias | |
| T. Rojo (T2) | 0 | 23,77 | B C |
| Pasto azul (T11) | 1 | 23 | C |
| T. Blanco (T13) | 1 | 22,3 | C |
| Avena – Vicia (T9) | 0 | 10,67 | D |
| Vicia (T6) | 0 | 8,8 | D |
| Vicia (T16) | 1 | 8,7 | D |
| Avena (T7) | 0 | 8,3 | D |
| Avena (T17) | 1 | 7,63 | D |
| Avena – Vicia (T19) | 1 | 6,93 | 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, **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.

Ilustración 3. De la prueba Tukey al 5% de la interacción pasto por lactofermento a los 43 días.

En la tabla 19 e ilustración 3, el tratamiento T5 (Achicoria) con lactofermento, a través de la prueba de Tukey al 0,5% presentó el mejor crecimiento, ubicándose de esta manera en el rango A, mientras que el T7 (Avena) Con lactofermento se ubica en el último rango D. Según (Orafti,

2015) 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. Y según (Rodríguez & Zobel et al., 2013) Las dosis requeridas de los microelementos son menores a los macro nutrientes. Sin embargo, tanto una toxicidad como una deficiencia de estos limita el ciclo de vida de la planta, provocando graves anormalidades en su crecimiento y desarrollo, lo que desde el punto de vista agronómico son perjudiciales para la producción.

12.10.2 Altura a los 50 días

ADEVA para la altura a los 50 días desde la aplicación del lactofermento el cual muestra significancia en P (pastos y mezclas forrajeras).

Tabla 20. Resumen del ADEVA para alturas a los 50 días después de la aplicación de lactofermento.

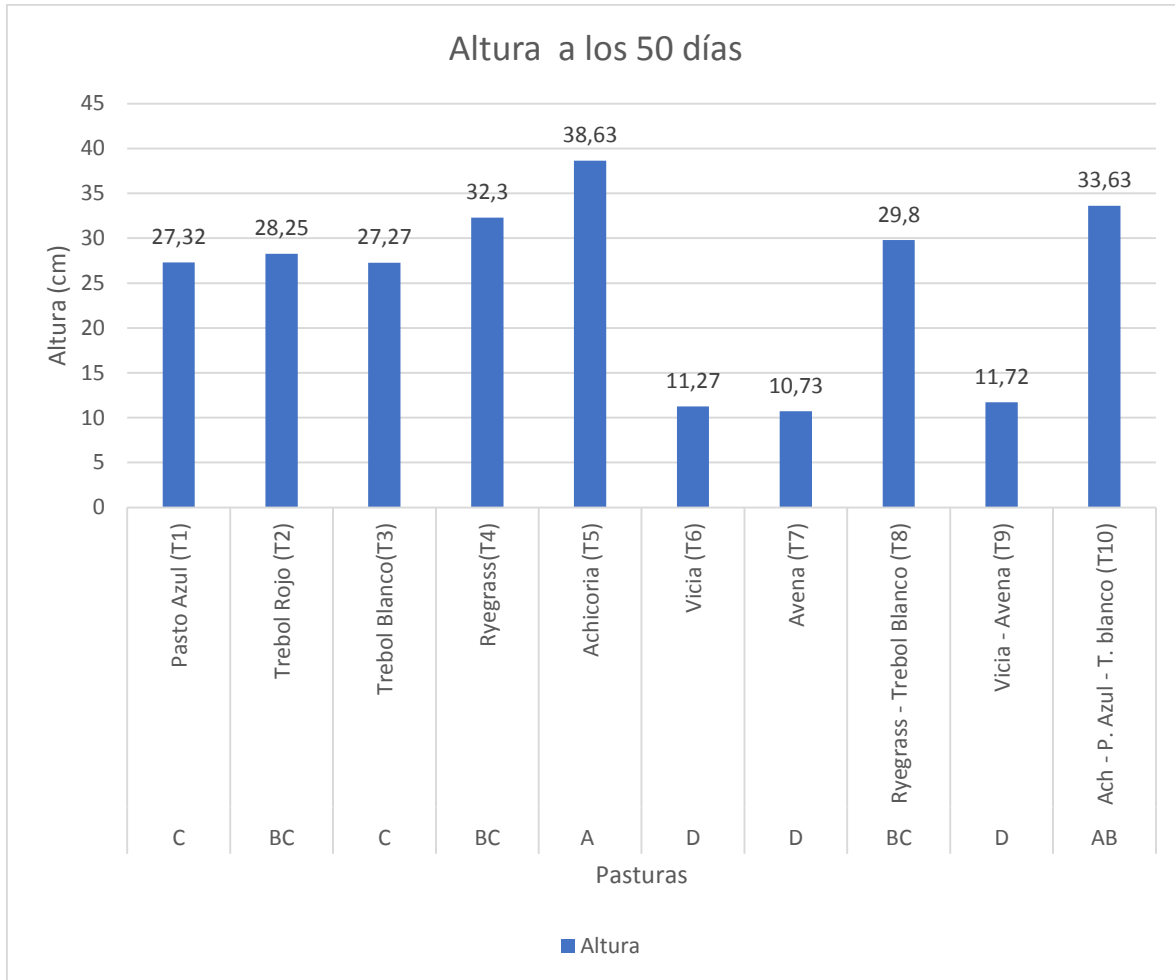
| Fuente de variación. | Grados de Libertad | Cuadrado Medio 50 días |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Pasturas | 9 | 617,54* |
| Lactofermento | 1 | 0,16 |
| Repeticiones | 2 | 17,07 |
| P*L | 9 | 8,95 |
| Error | 38 | 8,72 |
| Total | 59 | 61,006 |
| CV% | 11,77 | |
| Promedio | 153,7 | |

En el caso de la altura a los 50 días se observa que el factor Pastos presenta significancia, mientras que en caso de P*L no presenta significancia; con un coeficiente de varianza de 11,77%.

Tabla 21. Prueba de Tukey al 0,05% para altura de pasto a los 50 días.

| Pasturas | Medias | Rango | |
|-------------------------------|---------------|--------------|-----|
| Achicoria (T5) | 38,63 | A | |
| Ach – P. azul – T. rojo (T10) | 33,63 | A | B |
| Ryegrass (T4) | 32,3 | | B C |
| Ryegrass – T. blanco (T8) | 29,8 | | B C |
| T. rojo (T2) | 28,25 | | B C |
| Pasto azul (T1) | 27,32 | | C |
| T. blanco (T3) | 27,27 | | C |

| | | |
|--------------------|-------|---|
| Vicia – Avena (T9) | 11,72 | D |
| Vicia (T6) | 11,27 | D |
| Avena (T7) | 10,73 | 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.

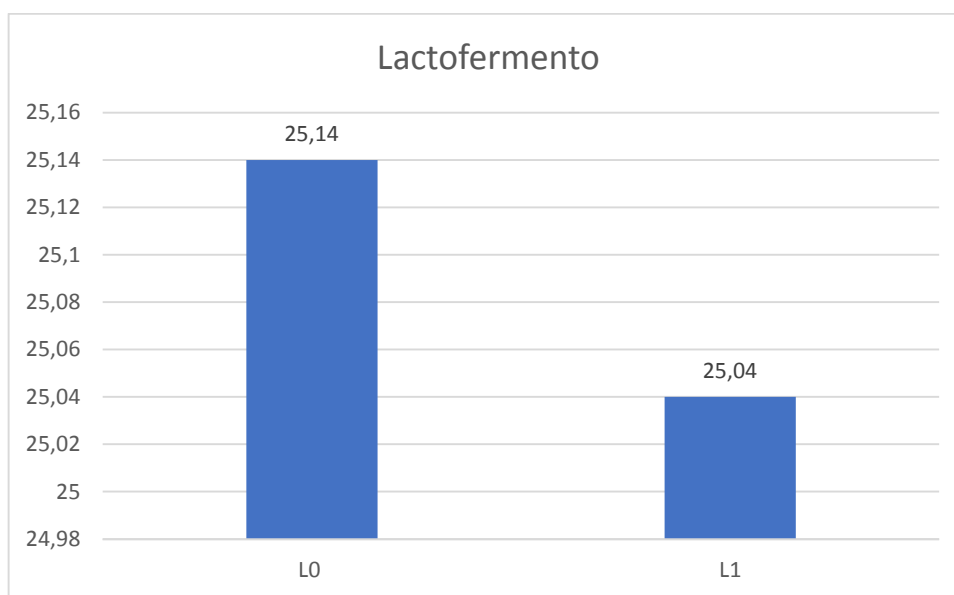
Ilustración 4. De la prueba Tukey al 5% de altura de pastos a los 50 días.

En la tabla 19 e ilustración 4 podemos denotar que el tratamiento con mayor altura es T5 (Achicoria) que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 38,63 cm. El pasto con menor altura a los 43 días es T7 (Avena) con un promedio de 10,73 cm ubicándose en el último rango (C). Esto podemos corroborar con (Osuna, 2015) 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. Y según (Sánchez

& Elena, 2012). Las dosis requeridas de los microelementos son menores a los macro nutrientes. Sin embargo, tanto una toxicidad como una deficiencia de estos limita el ciclo de vida de la planta, provocando graves anomalías en su crecimiento y desarrollo, lo que desde el punto de vista agronómico son perjudiciales para la producción

Tabla 22. Promedios de la aplicación lactofermento a los 50 días.

| Lactofermento | Medias | Rango |
|----------------------|---------------|--------------|
| 0 | 25,14 | A |
| 1 | 25,04 | A |



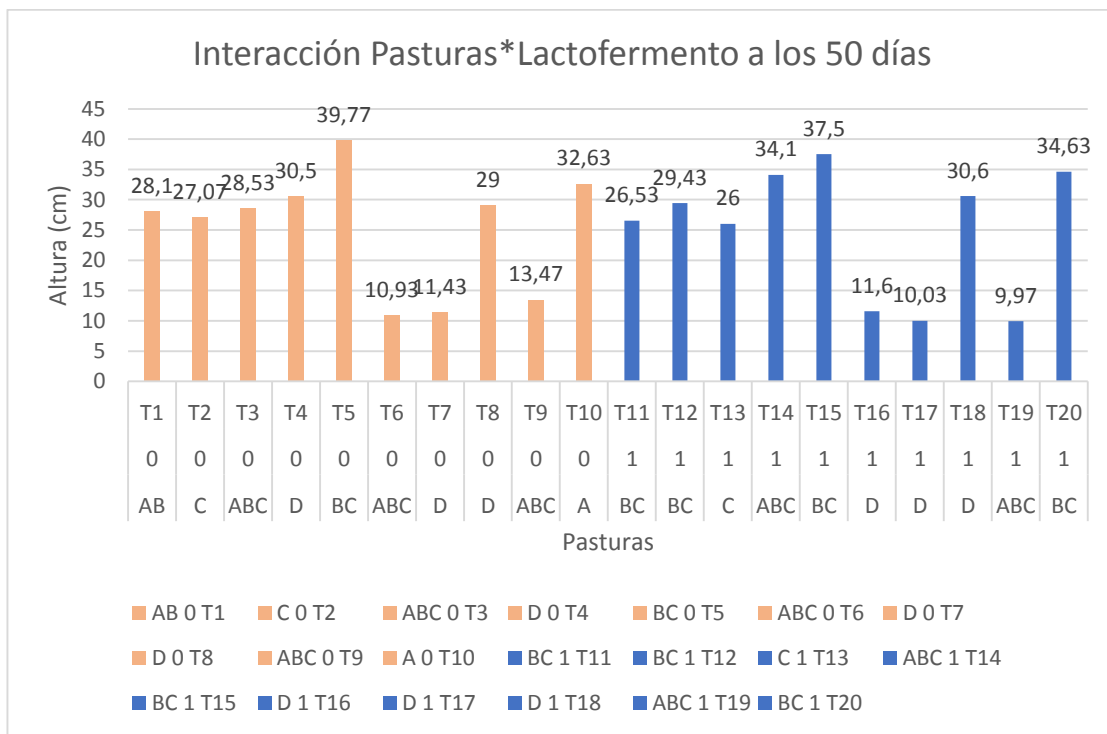
L1: Lactofermento **L0:** Sin Lactofermento

Ilustración 5. De la prueba Tukey al 5% del lactofermento de pastos a los 50 días.

En la tabla 20 e ilustración 5, se observa que existe un rango de significancia para el factor B (Lactofermento) donde los tratamientos sin la aplicación de lactofermento se ubican en el primer rango con un promedio de 25,14%, mientras que los tratamientos con la aplicación de lactofermento se ubica en último rango con un promedio de 25,04%.

Tabla 23. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 50 días.

| Pasturas | Lactofermento | Medias | Rango | | |
|-------------------------|----------------------|---------------|--------------|---|---|
| Achicoria(T5) | 0 | 39,77 | A | | |
| Achicoria (T15) | 1 | 37,5 | A | B | |
| Ryegrass (T14) | 1 | 34,63 | A | B | C |
| Ach – P. A – T. R (T20) | 1 | 34,1 | A | B | C |
| Ach – P. A – T. R (10) | 0 | 32,63 | A | B | C |
| Ryegrass (T4) | 1 | 30,6 | | B | C |
| Rg – T. Blanco (T18) | 0 | 30,5 | | B | C |
| Rg – T. Blanco (T8) | 1 | 29,43 | | B | C |
| T. Rojo (T12) | 0 | 29 | | B | C |
| T. blanco (T3) | 0 | 28,53 | | B | C |
| Pasto azul (T1) | 0 | 28,1 | | | C |
| T. Rojo (T2) | 0 | 27,07 | | | C |
| Pasto azul (T11) | 1 | 26,53 | | | C |
| T. Blanco (T13) | 1 | 26 | | | C |
| Avena – Vicia (T9) | 0 | 13,47 | | | D |
| Vicia (T6) | 1 | 11,6 | | | D |
| Vicia (T16) | 0 | 11,43 | | | D |
| Avena (T7) | 0 | 10,93 | | | D |
| Avena (T17) | 1 | 10,03 | | | D |
| Avena – Vicia (T19) | 1 | 9,97 | | | 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. **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.

Ilustración 6. Prueba Tukey al 5% para la interacción pasto por lactofermento de pastos a los 50 días.

En la tabla 21 e ilustración 6, se observa que en el tratamiento T5 (Achicoria) con lactofermento, a través de la prueba de Tukey al 0,5% presentó el mejor crecimiento, ubicándose de esta manera en el rango A, mientras que el T9 (Avena y vicia) Con lactofermento se ubica en el último rango D. Según (Castro, 2012). Tanto macro como micronutrientes son importantes para el crecimiento óptimo del cultivo, ya sea por integrar parte de una molécula o estar asociada al metabolismo general de la planta. Y según (Campoverde Encalada & Sarmiento Sinchi, 2018). Las dosis requeridas de los microelementos son menores a los macro nutrientes. Sin embargo, tanto una toxicidad como una deficiencia de estos limita el ciclo de vida de la planta, provocando graves anomalías en su crecimiento y desarrollo, lo que desde el punto de vista agronómico son perjudiciales para la producción.

12.11 Porcentaje de cobertura

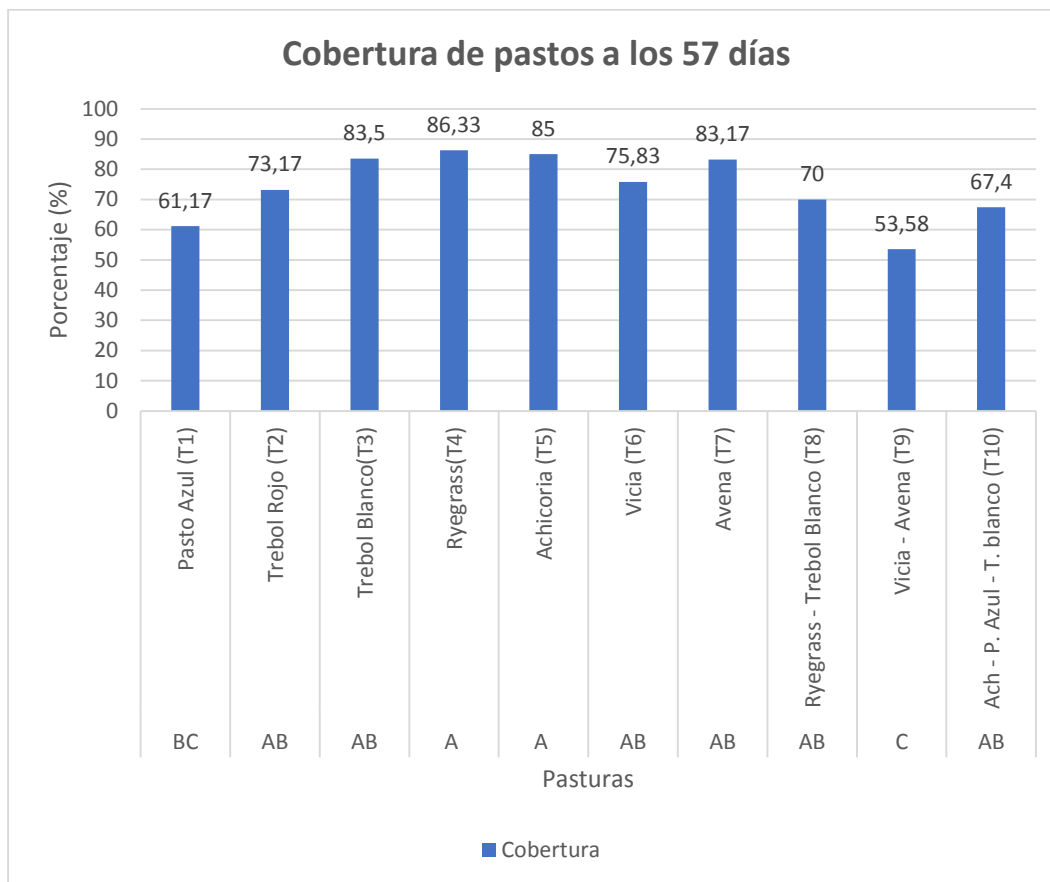
Tabla 24. Resumen del ADEVA para el porcentaje de cobertura a los 57 días

| Fuente de Variación. | Grados de libertad | Cuadrados Medios Cobertura 57 días |
|-----------------------------|---------------------------|---|
| Pastura | 9 | 728,31* |
| Lactofermento | 1 | 226,2 |
| Repeticiones | 2 | 383,92 |
| L*p | 9 | 68,26 |
| Error | 38 | 192,27 |
| Total | 59 | |
| CV% | | 16,36 |
| Promedio | | 323,6 |

En la tabla 24 se observa que en el factor P (Pastos) presenta significancia, mientras que, en el caso de Repeticiones, L (Lactofermento); L*P (Lactofermento *Pastos) no presentan significancia, con un CV% de 16,36. Demostrando que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

Tabla 25. Prueba Tukey al 5% para el indicador cobertura de pastos a los 57 días.

| Pasturas | Medias | Rango | | |
|-----------------------------|---------------|--------------|---|---|
| Ryegrass (T4) | 86,33 | A | | |
| Achicoria (T5) | 85 | A | | |
| T. Blanco (T3) | 83,5 | A | B | |
| Avena (T7) | 83,17 | A | B | |
| Vicia (T6) | 75,83 | A | B | C |
| T. Rojo (T2) | 73,17 | A | B | C |
| Ryegrass – T. blanco (T8) | 70 | A | B | C |
| Ach – P. azul – T.rojo (10) | 67,4 | A | B | C |
| Pasto azul (T1) | 61,17 | | B | C |
| Vicia – Avena (T9) | 53,58 | | | C |



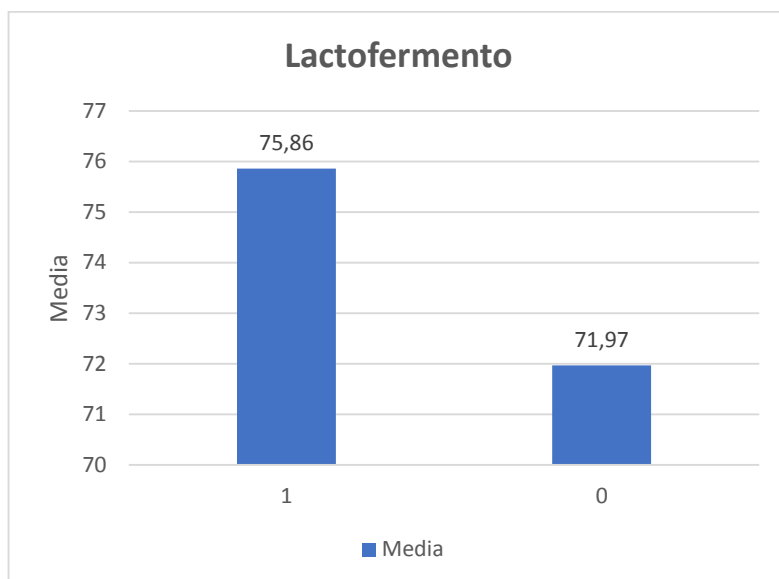
T1: Pasto Azul; **T2:** Trébol Rojo; **T3:** Trébol Blanco; **T4:** Ryegrass; **T5:** Achicoria; **T6:** vicia; **T7:** Avena; **T8:** Trébol Blanco/Ryegrass; **T9:** Vicia/Avena; **T10:** Achicoria/Pasto Azul/Trébol Rojo.

Ilustración 7. De la prueba Tukey al 5% para cobertura de pastos a los 57 días.

En la tabla 23 e ilustración, el pasto con mayor cobertura es T4 (Ryegrass) con un promedio de 86,33 %, compartiendo el mismo rango A con T5 (Achicoria) y T3 (Trébol Blanco). El pasto que menor cobertura presentó es T9 (Avena y vicia) con un promedio de 53,5% ubicándose en el último rango (C). Respuestas que guardan relación con respecto a la información de (Grijalva O. & Ramos Veintimilla, 2011), quien indica que el *Lolium perenne* por ser una especie cespitosa, al inicio de la floración presenta una cobertura aérea del 85 %.

Tabla 26. Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en el porcentaje de cobertura a los 57 días.

| Lactofermento | Medias | Rango |
|---------------|--------|-------|
| 1 | 75,86 | A |
| 0 | 71,97 | B |



L1: Lactofermento L0: Sin Lactofermento

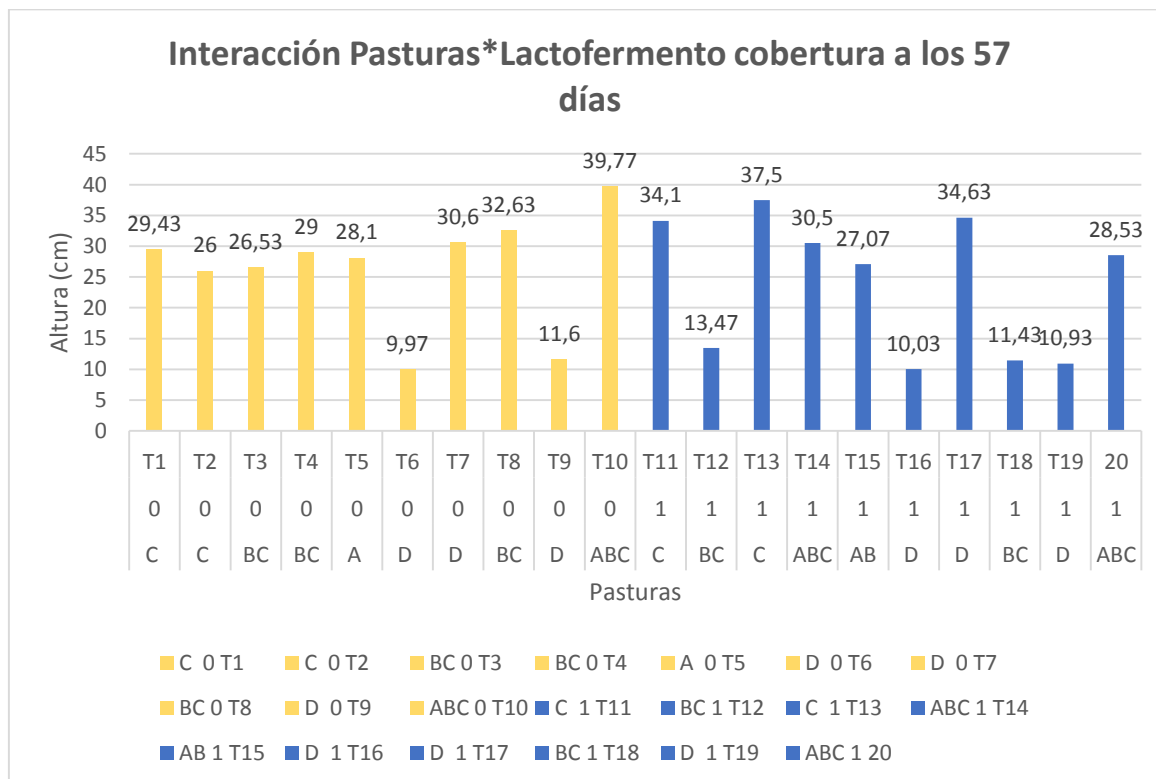
Ilustración 8. De la prueba Tukey al 5% para lactofermento en la cobertura de pastos a los 57 días.

En la tabla 24 e ilustración 8, se puede observar que existe un rango de significancia para el factor B (Lactofermento) donde los tratamientos con la aplicación de lactofermento se ubican en el primer lugar con un promedio de 75.86%, mientras que los tratamientos sin la aplicación de lactofermento se ubica en último rango con un promedio de 71.97%.

Tabla 27. Prueba Tukey al 5% para para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable cobertura a los 57 días.

| Pasturas | Lactofermento | Rango | |
|-------------------------------|---------------|-------|---|
| Ryegrass (T14) | 1 | A | |
| Achicoria (T15) | 1 | A | B |
| T. Blanco (T13) | 1 | A | B |
| Avena (T7) | 0 | A | B |
| Achicoria (T5) | 0 | A | B |
| Avena(T17) | 1 | A | B |
| T. Blanco (T3) | 0 | A | B |
| T. Rojo (T12) | 1 | A | B |
| Ryegrass (T4) | 0 | A | B |
| Vicia (T16) | 1 | A | B |
| Vicia (T6) | 0 | A | B |
| Ach – P. azul – T. rojo (T10) | 0 | A | B |
| Ryegrass – T. blanco (T18) | 1 | A | B |

| Pasturas | Lactofermento | Rango | |
|-------------------------------|---------------|-------|---|
| Ryegrass – T. blanco (T8) | 0 | A | B |
| Pasto Azul (T11) | 1 | A | B |
| T. Rojo (T2) | 0 | A | B |
| Ach – P. azul – T. rojo (T20) | 1 | A | B |
| Pasto azul (T11) | 0 | A | B |
| Vicia – Avena (T19) | 1 | | B |
| Vicia – Avena (T9) | 0 | | B |



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.

Ilustración 9. De la prueba Tukey al 5% para pastos por lactofermento en la cobertura de pastos a los 57 días.

En la tabla 25 e ilustración, la pastura con mayor cobertura es T4 (Ryegrass) con un rango A. El pasto que menor cobertura presentó es T9 (Avena y vicia) ubicándose en el último rango C. Según (Rosales Jenqui et al., 2017). El Rye Grass es un pasto que se adapta fácilmente a diferentes tipos de suelo que posean buen drenaje y humedad, el óptimo es de textura media con pH ligeramente ácido, aunque puede adaptarse a suelos arcillosos fuertemente alcalinos. Es exigente en fertilidad nitrogenada sobre todo en terrenos ácidos.

12.12 Análisis microbiológicos realizados para el conteo de microorganismos y hongos presentes en el suelo

En las siguientes tablas se presenta el ADEVA del porcentaje y la prueba Tukey para colonias de microorganismos presentes en el suelo.

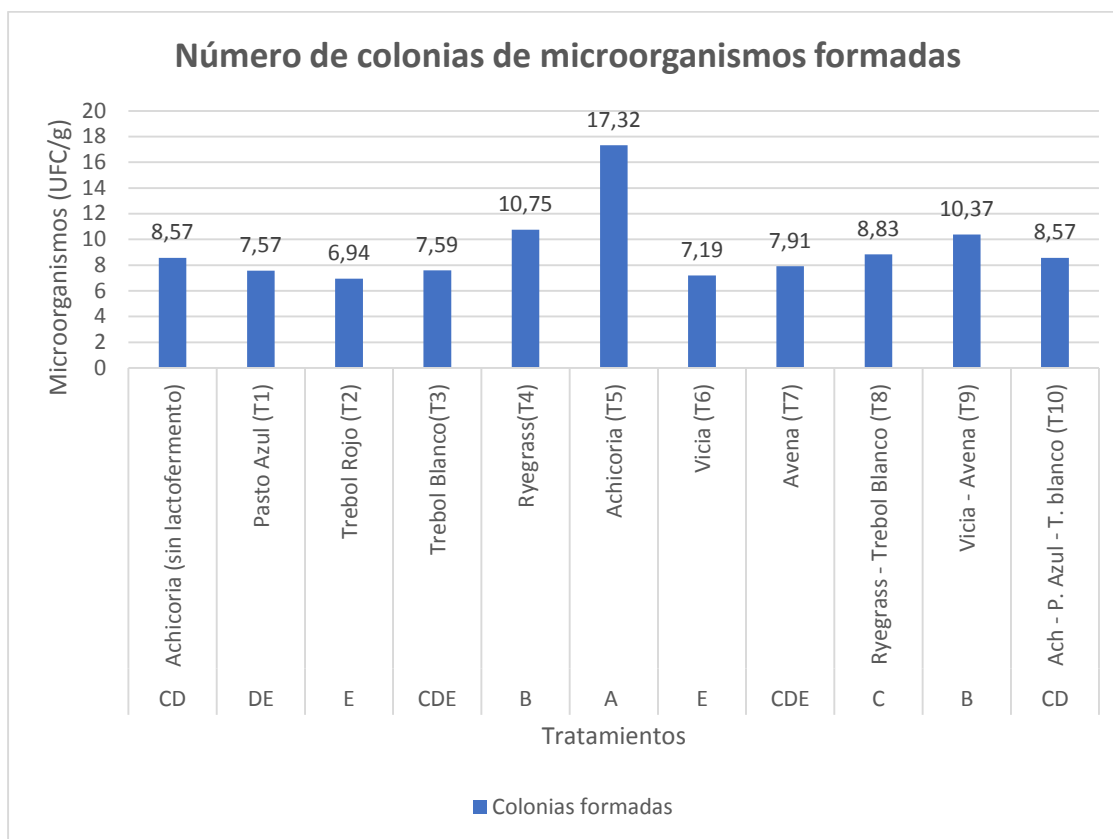
Tabla 28. Cuadro de ADEVA para microorganismos presentes en el suelo.

| Fuente de Variación | Grados de libertad | Cuadrados Medios |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Microorganismos | 12 | 21,68* |
| Repeticiones | 2 | 0,00085 |
| Error | 20 | 0,18 |
| Total | 32 | |
| CV% | 4,62 | |

En la tabla 26 se muestra el conteo total de colonias de microorganismos formadas en el suelo, el ADEVA indica que el análisis realizado presenta significancia entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 4,62. Debido a este resultado se utilizará los promedios más altos, obtenidos en la prueba Tukey al 5% realizada para los determinar los mejores tratamientos.

Tabla 29. Prueba Tukey al 5% para microorganismos presentes en el suelo.

| Pasturas | Medias | Rango |
|-----------------------------|---------------|--------------|
| Achicoria (T15) | 17,32 | A |
| Ryegrass (T14) | 10,75 | B |
| Vicia – Avena (T19) | 10,37 | B |
| Ryegrass – T. blanco (T18) | 8,83 | C |
| Ach – P.azul – T.rojo (T20) | 8,57 | C D |
| Achicoria (L0) | 8,57 | C D |
| Avena (T17) | 7,91 | C D E |
| T. Blanco (T13) | 7,59 | C D E |
| Pasto azul (T11) | 7,57 | D E |
| Vicia (T16) | 7,19 | E |
| T. Rojo (T12) | 6,94 | E |



T0: Achicoria (L0) **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.

Ilustración 10. Prueba Tukey al 5% para microorganismos presentes en el suelo.

En la tabla 27 e ilustración 10, se muestra las colonias formadas en cada uno de los tratamientos, mediante el análisis de la tabla de Tukey y el gráfico observamos el mejor tratamiento “T5” (achicoria) con un promedio de 17,32 quien obtuvo el mejor porcentaje de presencia de microorganismos en el suelo mientras que el tratamiento “T2” (trébol rojo) obtuvo el menor porcentaje de microorganismos con un promedio de 6,94. Según (Sotelo M et al., 2016), las cepas microbianas eficientes fijadoras de nitrógeno, solubilizadoras de fósforo o potencializadoras de diversos nutrientes se aplican a las semillas o al suelo con el objetivo de incrementar el número de estos microorganismos en el medio y acelerar los procesos microbianos, de tal forma que se aumenten las cantidades de nutrientes que pueden ser asimilados por las plantas o se hagan más rápidos los procesos fisiológicos que influyen en el desarrollo y el rendimiento de los cultivos.

12.13 Análisis de las colonias de hongos presentes en el suelo.

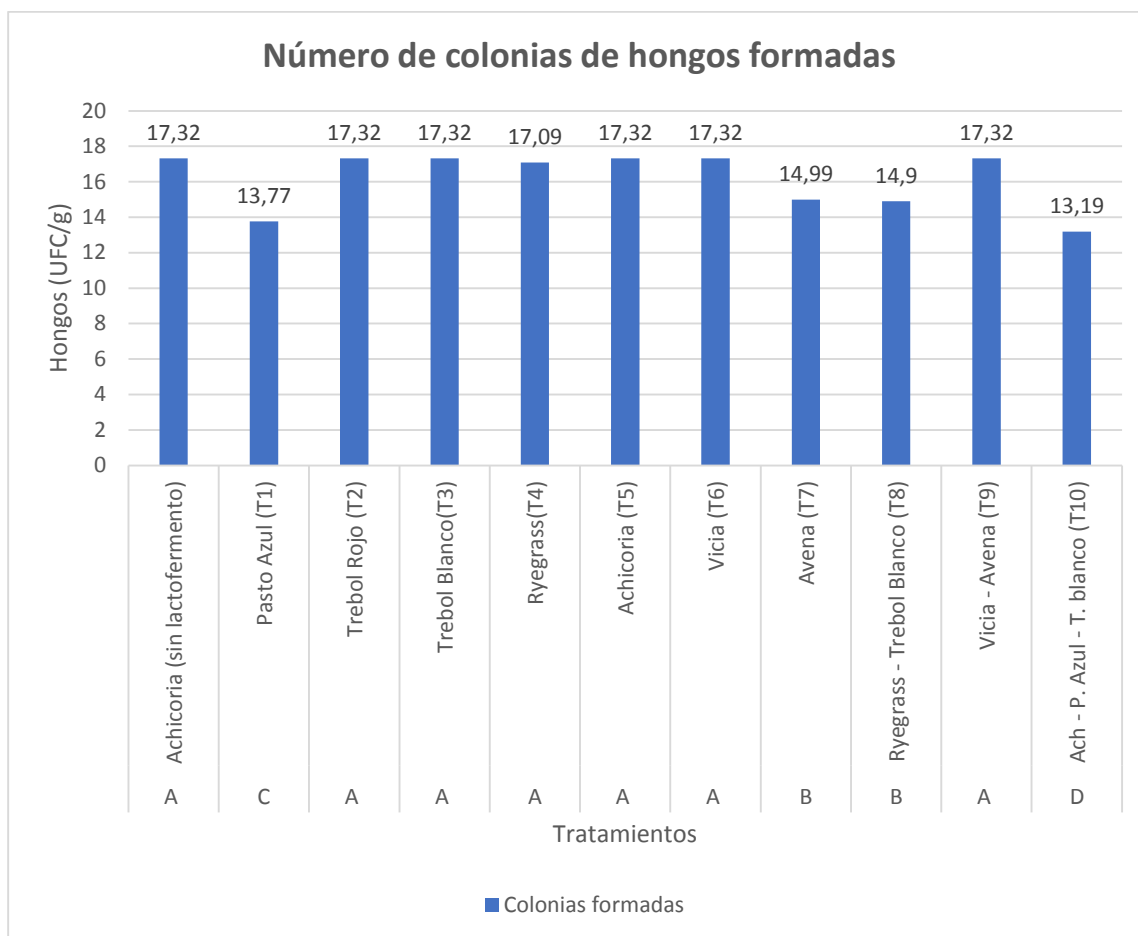
Tabla 30. Cuadro de ADEVA para hongos presentes en el suelo.

| Fuente de Variación | Grados de libertad | Cuadrado Medio |
|---------------------|--------------------|----------------|
| Hongos | 12 | 6,61* |
| Repeticiones | 2 | 0,03 |
| Error | 20 | 0,03 |
| Total | 32 | |
| CV% | 1,11 | |

En la tabla 28 se muestra el conteo total de colonias de hongos formadas en el suelo, el **ADEVA** indica que el análisis realizado presenta significancia entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 1,11%. Debido a este resultado se utilizará los promedios más altos, obtenidos en la prueba Tukey al 0,05% realizada para los determinar los mejores tratamientos.

Tabla 31. Prueba Tukey al 5% para hongos presentes en el suelo.

| Pasturas | Medias | Rango |
|-----------------------|--------|-------|
| T. rojo | 17,32 | A |
| T. Blanco | 17,32 | A |
| Achicoria | 17,32 | A |
| Achicoria (L0) | 17,32 | A |
| Vicia - Avena | 17,32 | A |
| Vicia | 17,32 | A |
| Ryegrass | 17,09 | A |
| Avena | 14,99 | B |
| Ryegrass – T. Blanco | 14,9 | B |
| Pasto Azul | 13,77 | C |
| Ach - P.azul – T.rojo | 13,19 | 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.

Ilustración 11. De la prueba Tukey al 5% para hongos presentes en el suelo.

En la tabla 29 e ilustración 11, se muestra las colonias formadas en cada uno de los tratamientos, mediante el análisis de la tabla de Tukey y el gráfico observamos los mejores tratamientos: “T2” (trébol blanco), “T3”(trébol rojo), “T5”(achicoria), “T9” (mezcla forrajera de avena y vicia), “T6”(vicia), quienes con un promedio de 17,32 obtuvieron los mejores porcentajes de presencia de hongos en el suelo, mientras que el tratamiento “T10” (mezcla forrajera: pasto azul, achicoria, trébol rojo) obtuvo el menor porcentaje de hongos con un promedio de 13,19. Según (Noda, 2009), pudo constatar que con el uso de hongos micorrízicos alcanzó la mayor frecuencia e intensidad de la colonización micorrízica, el mayor número de esporas en la rizosfera; así como la mayor altura de las plantas, las concentraciones más altas de N, P y K en la biomasa de la parte aérea y el mayor rendimiento del pasto.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

13.1 Conclusiones

- La pastura con el mejor comportamiento agronómico el tratamiento T5 (achicoria) sin lactofermento con 32,92 cm a los 43 días, mientras que a los 50 días fue el tratamiento T5 (achicoria) sin lactofermento con 38,63 cm, aunque no existió significancia en los tratamientos según las pruebas de Tukey, mientras que el pasto con mayor porcentaje de cobertura a los 57 días para el factor A (pastos), fue el tratamiento T14 (Ryegrass) con lactofermento con el 86.33% , para la interacción pasturas por lactofermento a los 43 y 50 días el tratamiento T5 (Achicoria) sin lactofermento tuvieron los mejores promedios de altura con 39,77 cm y 46,97cm respectivamente, con esto se puede determinar que el lactofermento si actuó de manera representativa entre los tratamientos y la fertilidad del suelo.
- Los resultados obtenidos de la composición biológica del lactofermento revelaron la existencia de mohos y levaduras en cantidades 3×10^7 lo cual se expresa como incontable y de *Bacillus sp* con 3 (UFC/g), el cual juega un papel fundamental ya que ayuda a la descomposición de la materia orgánica y de eso obtener la liberación de nutrientes vitaminas, minerales etc; mientras que el análisis químico revela que existen pequeñas cantidades de macro elementos como N (0,30%), P (0,2%), K (0,90 %) y micro elementos como Mg (0,20%), Ca (0.07%), Cu (0,50 ppm) los cuales son indispensables para el suelo y por ende para el desarrollo de los pastos.
- El análisis microbiológico del suelo muestra que los pastos de la localidad de San Isidro de Pujilí, el tratamiento “T1ñy5” (Achicoria) con 17.32 (UFC/g) obtuvo los mejores resultados en el conteo de microorganismos presentes en el suelo, mientras que para el conteo de hongos los tratamientos “T12” (trébol rojo), “T15” (Achicoria), “T3” (trébol blanco), “T19” (Vicia – avena), “T16” (vicia), “T14” (ryegrass) con 17,32 (UFC/g) obtuvieron los mejores resultados los cuales se expresan como incontables para el conteo de unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g) de microorganismos y hongos presentes en el suelo.
- Se concluye que ya establecidas las pasturas los gastos que se incrementarán son en los tratamientos que se necesitan sembrar como es el caso de la vicia y avena con un costo de 212.5 dólares y 150 dólares por hectárea respectivamente

13.2 Recomendaciones

- Sembrar achicoria para las localidades de una altura similar a los 2900 msnm por obtener el promedio más alto de manera general en todos los aspectos estudiados como es la altura promedio, porcentaje de cobertura ya que son variables necesarias para obtener el mejor desarrollo del pasto.
- Utilizar a la Achicoria más la mezcla de Pasto Azul-Trébol Rojo en una sola siembra.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Araque¹, C., Quijada¹, T., D'Aubeterre¹, R., Páez², L., Sánchez³, A., & Espinoza⁴, F. (2006). Bromatología del mataratón (*Gliricidia sepium*) a diferentes edades de corte en Urachiche, estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 24(4), 393-399.
2. Campoverde Encalada, C. R., & Sarmiento Sinchi, M. G. (2018). *Relación entre la disponibilidad primaria de los pastizales y la producción de leche en vacas al pastoreo, en los sistemas ganaderos en la zona occidental de la provincia del Azuay*. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30001>
3. Carámbula, Milton. (1977). Producción y manejo de pasturas sembradas. Recuperado 28 de julio de 2019, de Alianza SIDALC website: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=LIBROS.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expression=mfn=002775>
4. Carvalho, P. C. de F., Genro, T. C. M., Gonçalves, E. N., & Baumont, R. (2005). *A estrutura do pasto como conceito de manejo: Reflexos sobre o consumo e a produtividade*. Recuperado de <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1094525>
5. Castro, V. A. A. (s. f.). "Evaluación agronómica del *rhizobium* con inoculación y fertilización nitrogenada en una pastura de trébol. 104.
6. Chavez A. (2006). Efecto de la época de corte sobre la composición química y

- degradabilidad ruminal del pasto *Dichanthium aristatum* (Angleton). Recuperado 14 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-72692010000200013&script=sci_arttext&tlng=pt
7. Chávez, A., & McDonald, J. (2005). Uso práctico de microorganismos eficientes. *Bogotá CO. ACCS*, 34–52.
 8. Clariget, M. J. A., Borra, C. G., Dellacqua, V. O., & Ferrés, V. M. P. (s. f.-a). *Evaluación estivo-otoñal de mezclas forrajeras*. 122.
 9. Clariget, M. J. A., Borra, C. G., Dellacqua, V. O., & Ferrés, V. M. P. (s. f.-b). *Evaluación estivo-otoñal de mezclas forrajeras*. 122.
 10. Contexto ganadero. (2017). Estas son las propiedades nutritivas del trébol para el ganado | CONtexto ganadero | Noticias principales sobre ganadería y agricultura en Colombia. Recuperado 8 de julio de 2019, de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estas-son-las-propiedades-nutritivas-del-trebol-para-el-ganado>
 11. EstoEsAgricultura, por. (2018, octubre 29). Como hacer Lactofermentos [FERTILIZANTES FERMENTADOS]. Recuperado 8 de julio de 2019, de EstoEsAgricultura website: <https://estoessagricultura.com/lactofermentos/>
 12. francisco Formoso. (1995). *Produccion de semillas de achicoria*. uruguay: INIA.
 13. García, J. L. C., & García-Muñiz, J. G. (2003). Producción y calidad del forraje de cuatro variedades de alfalfa asociadas con trébol blanco, ballico perenne, festuca alta y pasto ovillo. *Veterinaria México*, 34(2), 149-177.
 14. García-González, R., Aldezabal, A., Garin, I., & Marinas, A. (2011). Valor nutritivo de las principales comunidades de pastos de los puertos de góriz (pirineo central). *Pastos*, 35(1), 77-103.
 15. García-González, Ricardo, & Alvera, B. (1986). *Relaciones entre la composición mineral de plantas abundantes en pastos supraforestales pirenaicos y su utilización por*

los rumiantes. Recuperado de <https://digital.csic.es/handle/10261/36520>

16. González, P. J., Plana, R., Rivera, R., & Fernández, F. (s. f.). *Efectos de la inoculación de hongos micorrízicos arbusculares en pastos del género Brachiaria, cultivados en suelo Pardo Mullido*. 7.
17. González-Castillo, J. C. (s. f.). *CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE Tithonia diversifolia*. 14.
18. Grijalva O., J., & Ramos Veintimilla, R. (2011). *Pasturas para sistemas silvopastoriles: Alternativas para el desarrollo sostenible de la ganadería en la Amazonia baja del Ecuador*. Recuperado de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/459>
19. Guzman, S. G. H. (s. f.). *Importancia de la fibra en la alimentación de los bovinos*. 62.
20. Haydee Melo Javier. (18:57:36 UTC). *Manual fenológico* "Senahmi manual de observaciones fenológicas. Environment. Recuperado de <https://www.slideshare.net/haydeemelo/manual-fenologico-senahmi-manual-de-observaciones-fenologicas>
21. HERRERA, R.S. (1983). La calidad de los pastos. Recuperado 8 de julio de 2019, de Alianza SIDALC website: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=030113>
22. Huttel, C., Zebrowski, C., & Gondard, P. (1999). 2. *Paisajes agrarios del Ecuador*. Recuperado de <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010022373>
23. INATEC. (2017). Pastos. Recuperado 8 de julio de 2019, de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mpasto/rpasto>
24. INEC. (2017). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua [NACIONAL]*.
25. Ing. Agro. Fabián Pacheco,. (2003). *Lactofermentos*. Costa Rica.

26. Ing. Alberto cardenas m. (2012). *Guia de manejo de pastos para la sierra sur ecuatoriana* (guia tecnica n.º 1). Cuenca Ecuador.
27. Ito, S. (2006). *Magister Scientiae en Agricultura Ecológica*. 119.
28. Izquierdo, F. (2006). Respuesta de la fertilización con boro en el cultivo de alfalfa medicago sativa santa rosa de Cusubamba- Cayambe. *La Granja*, 4(1), 67.
<https://doi.org/10.17163/lgr.n4.2005.12>
29. JICA. (2009). *Pastos y forrajes* (libro de asignatura n.º 02). Costa rica: instituto nacional tecnológico dirección general de formación profesional.
30. Jorge Armando Villareal González, Ma. Eugenia Velasco Zebadúad. (2014). Rendimiento y calidad de forraje del pasto ovilla (*Dactylis glomerata* L.) al variar la frecuencia e intensidad de pastoreo. Recuperado 28 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242014000200008&script=sci_arttext&tlng=en
31. Juan Carlos Muñoz-González. (2016). Producción y calidad nutrimental de forrajes en condiciones del Trópico Húmedo de México. Recuperado 8 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342016001203315&script=sci_arttext
32. Kevin Gonzalez. (2017). Pasto Azul (*Dactylis glomerata*). Recuperado 8 de julio de 2019, de Zootecnia y Veterinaria es mi Pasión website: <https://zoovetesmpasion.com/pastos-y-forrajes/pasto-azul-dactylis-glomerata/>
33. LAREDO C., M.A.;GOMEZ, J. (1980). Fluctuaciones minerales en pastos tropicales. 1. Braquiaria en los Llanos Orientales. Recuperado 28 de julio de 2019, de Alianza SIDALC website: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=026901>

34. Llerena, S., & Gabriela, J. (2015). *Respuesta del suelo y del cultivo de fresa (Fragaria x ananassa) a la aplicación de lactofermentos enriquecidos en el sector Querochaca, cantón Cevallos.* Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/18296>
35. López, S., & José, M. (2018). *Efecto del Trichoderma harzianum. En el agua de regadío y la microbiología del suelo.* Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/27126>
36. MACHADO, R.; OLIVA, O. (1976). Productividad y longevidad de pastos y forrajes con diferentes alturas de corte. Recuperado 8 de julio de 2019, de Alianza SIDALC website: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=027888>
37. MANUEL DE LA GRACIA PHD. (2015). *Guia para el analisis bromatologico de muestra de pastos* (informa de laboratorio n.º 2). Panama.
38. Marcos Alfonso Lastiri Hernández. (2017). Efecto de la salinidad en la germinación y emergencia de siete especies forrajeras. Recuperado 8 de julio de 2019, de Revista mexicana de ciencias agrícolas website: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342017000601245&script=sci_arttext
39. Mendoza Murillo, P.E. (s. f.). Avances en la investigación en pastos en los páramos colombianos. Recuperado de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bacdig.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=008242>
40. Noli Hinojosa, E. C., Nestares Palomino, A., & Coronel E., J. (2007). La Avena Forrajera INIA 901 – Mantaro 15 m, alternativa de alimentación para época de estiaje

para la ganadería en la sierra del Perú. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. Recuperado de <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/584>

41. Oliva, M., Rojas, D., Morales, A., Oliva, C., & Oliva, M. A. (2015). Contenido nutricional, digestibilidad y rendimiento de biomasa de pastos nativos que predominan en las cuencas ganaderas de Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba, Amazonas, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 6(3), 211-215. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2015.03.07>
42. Orozco, A., & Juliana, M. (2017). *Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos* (Thesis, Corporación Universitaria Lasallista). Recuperado de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/2036>
43. Penna, A. B. D., Batro, A., & Estévez, P. (9). Efectos alelopáticos de extractos acuosos de cerraja sobre la germinación y elongación radicular de achicoria y cebolla de verdeo. *Revista de Investigaciones de La Facultad de Ciencias Agrarias - UNR*, 0(15), 039-046.
44. Pozo, G., & Paola, V. (2014). *Utilización de suero de leche para la elaboración de abono orgánico (biol)*” Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario. Recuperado de <http://www.repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/14>
45. Puce, H. Q. (s. f.). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. 322.
46. PUCE SEDE IBARRA. (09:42:20 UTC). *Valor nutritivo de las plantas forrajeras*. Educación. Recuperado de <https://es.slideshare.net/PUCESI/valor-nutritivo-delasplantasforrajeras>
47. Rafael Sambache. (2018). “*Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermentos en el barrio san luis de yacupungo parroquia pastocalle canton latacunga provincia de cotopaxi, 2019*”. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga.

48. Randazzo C. (2013). Identificación de cultivares de trébol blanco (*trifolium repens* l.) Mediante ssr. *Article 3, Volume 24*. SUIZA.
49. Restrepo R, J.. (2001). Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares: Experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. Recuperado 14 de julio de 2019, de Alianza SIDALC website: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=CENIDA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expression=mfn=015312>
50. Reyes, A. S. J., Soto, M. A. C., Ornelas, E. G., Treviño, M. R., Negrete, J. C., & Barragán, H. B. (s. f.). Estimación del valor nutricional de pastos tropicales a partir de análisis convencionales y de la producción de gas in vitro. *Téc Pecu Méx*, 14.
51. Rocha, M., & Eduardo, A. (2015). *Respuesta del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) var. Nathalie bajo invernadero a la aplicación foliar complementaria con tres tipos de lactofermentos*. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7073>
52. Sánchez, L., & Elena, M. (2012). Cultivo asociado de centeno (*Secale cereale* L.) y Vicia (*Vicia sativa* L.) para forraje. *Universidad Nacional del Centro del Perú*. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/2081>
53. Senplades. (2005). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cotopaxi 2025*. 241.
54. Senplades. (2017). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cotopaxi 2025*. 241.
55. Soria Yáñez Daysi Mireya. (2019). “*Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la comunidad de san isidro, parroquia pujilí, cantón pujilí, provincia de cotopaxi en el período 2018-2019*”. Soria Yáñez Daysi Mireya, Latacunga.
56. Sotelo M, A., Contreras M, C., Norabuena M, E., Castañeda S, R., van Heurck, M., &

- Bullón C, L. (2016). Digestibilidad y energía digestible de cinco leguminosas forrajeras tropicales. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 82(3), 306-314.
57. Thorvald Sorensen. (1936). Ecotopo. En *Ares, la enciclopedia libre, Buenos Aires, Editorial Mercurio pag 194*.
58. Valarezo, A., & Maribel, V. (2014). *Evaluación del crecimiento y valor nutricional de la soya para forraje (glycine max) utilizando Biol como abono obtenido con microorganismos nativos*. Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/7943>
59. via ganadera. (2001). *CALIDAD DE LOS SERVICIOS*. Recuperado de http://www.viaganadera.com/aseava/revistanueva/revista_24/24_12_2.htm
60. Villalobos, L., & Sánchez, J. M. (2010). Evaluación agronómica y nutricional del pasto Ryegrass Perenne Tetraploide (*Lolium perenne*) producido en lecherías de las zonas altas de Costa Rica. I. Producción de biomasa y fenología. *Agronomía Costarricense*, 34(1), 31-42.

15. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del tutor.

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.

Anexo 2. Hoja de vida del lector.

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Giovana Paulina Parra Gallardo

Fecha de nacimiento: 1969/28/07

Cédula de ciudadanía: 1802267037



Estado civil: Divorciada

Número telefónico: 0958964433

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

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

FORMACIÓN ACADÉMICA

- Ingeniera Agrónoma
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
- Magister en gerencia de empresas agrícolas y manejo de postcosecha
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
- Diplomado en tecnologías para la gestión y práctica docente
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
- Maestría en tecnologías para la gestión y práctica docente (egresada)
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HISTORIAL PROFESIONAL

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

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura-Investigación

Anexo 3. Hoja de vida del lector.

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

Anexo 4. Hoja de vida del lector.

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

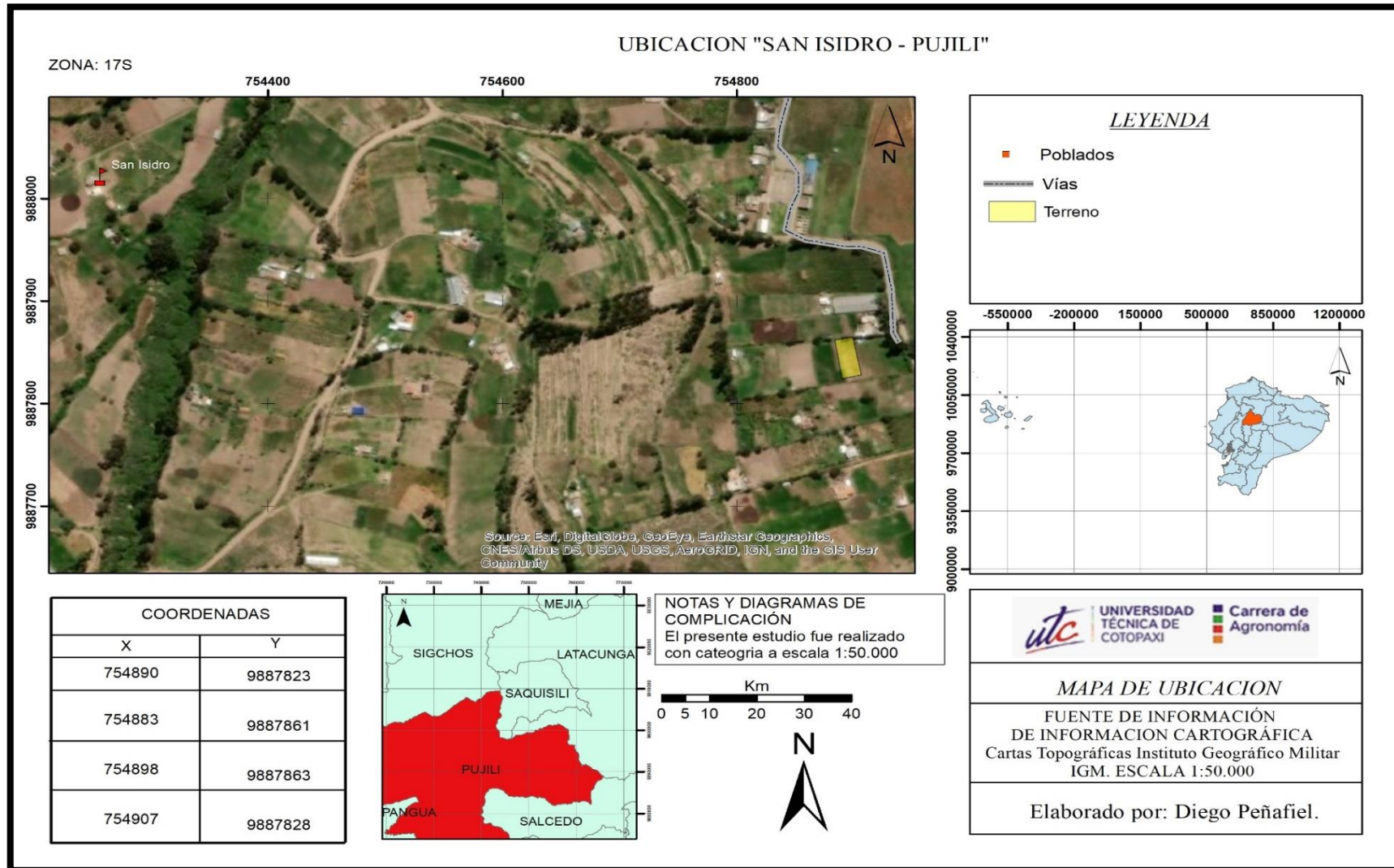
AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura- investigación

Anexo 5. Hoja de vida del estudiante.

| <u>DATOS PERSONALES</u> | | | |
|-----------------------------------|--|----------|---------------------------------------|
| NOMBRES: | JUAN DIEGO | | |
| APELLIDOS: | PEÑAFIEL HERNÁNDEZ | | |
| FECHA DE NACIMIENTO: | 22 MARZO DE 1996 | | |
| EDAD: | 23 AÑOS | | |
| NACIONALIDAD: | ECUATORIANO | | |
| CEDULA DE IDENTIDAD: | 0060405491-6 | | |
| DIRECCION: | RIOBAMBA – BARRIO LOS ALTARES. | | |
| TELEFONO CELULAR: | 995880267 | | |
| CORREO ELECTRONICO: | dieghio57@gmail.com | | |
| <u>DATOS PERSONALES</u> | | | |
| PRIMARIA | ESCUELA FISCAL “FAUSTO MOLINA” | | |
| SECUNDARIA | ACADEMIA MILITAR “GRAL. BERNARDO DAVALOS LEÓN” | | |
| SUPERIOR | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI | | |
| <u>CURSOS Y SEMINARIOS</u> | | | |
| CERTIFICADO | Caracterización morfológica bioquímica y adaptación a modelos de explotación intensiva de jícama | 40 horas | Latacunga abril del 2016 |
| CERTIFICADO | VIII Congreso internacional de Agronomía | 40 horas | Quevedo,20,21,22 de julio del 2016 |
| CERTIFICADO | VI Congreso Internacional de Agricultura Sustentable | 40 Horas | Latacunga,23 al 25 de Mayo del 2017 |
| CERTIFICADO | Los transgénicos, sus efectos en la producción agrícola y soberanía alimentaria | 40 horas | Latacunga,26 y 27 de junio del 2017 |
| CERTIFICADO | Primer congreso de la mora | 16 horas | Tisaleo,16 y 17 de noviembre del 2017 |
| CERTIFICADO | Segundo congreso de la mora | 16 horas | Tisaleo,16 y 17 de noviembre del 2018 |
| CERTIFICADO | Curso de sistemas de informacion geografica basico | 16 horas | Riobamba, 15- 19 de abril del 2019 |
| CERTIFICADO | Curso de sistemas de informacion geografica intermedio | 16 horas | Riobamba, 22 - 30 de junio del 2019 |

Anexo 6. Ubicación del terreno.



Anexo 7. Resultado del Análisis Microbiológicos del Lactofermento

INFORME DE RESULTADOS



| DATOS DEL CLIENTE | | | |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|
| Cliente: | Cinthia Palate | | |
| Dirección: | Ambato | Teléfono: | 962865120 |
| Provincia: | Tungurahua | Cantón: | Ambato |

| INFORMACION DE LA MUESTRA | | | |
|---------------------------|------------|-----------------------------------|------------|
| Proyecto: | | | |
| Tipo de Muestra: | liquida | Fecha de fin de ensayo: | 12/06/2019 |
| Fecha de toma de muestra: | 28/05/2019 | Fecha de recepción en: TOTALCHEM: | 28/05/2019 |
| Provincia: | Tungurahua | Cantón: | Ambato |

| RESULTADOS: MICROBIOLÓGICO | | | |
|----------------------------|------------------------------|-------------|--|
| Id.Cliente | Parámetro | Valor | Método de Ensayo |
| Lactofermento fortificado | Ecoli. | Ausencia | Recuento total placas Petri para E.Coli |
| | Coliformes fecales ufc/100ml | Ausencia | Recuento total Petri para CF |
| | Coliformes Totales ufc/100ml | 10 | Recuento total placas Petri para CT |
| | Levaduras | Incontables | Recuento total placas Petri para Mohos y levaduras |

TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga

Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

Anexo 7. Resultado del Análisis Químico del Lactofermento.

INFORME DE RESULTADOS



| DATOS DEL CLIENTE | | | | |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|----------------|
| Cliente: | Cinthia Palate | | | |
| Dirección: | Ambato | Teléfono: | 962865120 | |
| Provincia: | Tungurahua | Cantón: | Ambato | ID. Lab 232019 |

| INFORMACION DE LA MUESTRA | | | | |
|---------------------------|--|--|--|--|
| Proyecto: | | | | |

| | | | |
|---------------------------|------------|--------------------------------------|------------|
| Tipo de Muestra: | liquida | Fecha de fin de ensayo: | 12/06/2019 |
| Fecha de toma de muestra: | 28/05/2019 | Fecha de recepción en: TOTALCHEM: | 28/05/2019 |
| Provincia: | Tungurahua | Cantón: | Ambato |

RESULTADOS

| Id. Cliente | Parámetros | | Resultado | Unidad | Técnica analítica |
|---------------------------|------------------|------------------|-----------|--------|-------------------|
| Lactofermento fortificado | K ₂ O | Total | 0,90 | % | A. atómica |
| | CaO | Total | 0,07 | % | A. atómica |
| | MgO | Total | 0,20 | % | A. atómica |
| | Cu | Total | 0,50 | ppm | A. atómica |
| | Mn | Total | 574,10 | | A. atómica |
| | Zn | Total | 328,10 | ppm | A. atómica |
| | pH | muestra tal cual | 4,0 | N/A | Potenciometrico |
| | C.E | muestra tal cual | 32,5 | ms/cm | Conductimetrico |
| | NT | Total | 0,30 | % | Kjeldahl |
| | P | Mo-Va | 0,2 | % | Colorimetrico |

Ing. Carlos Mayorga
TOTALCHEM

agua, abonos químicos, foliares, alimentos, balanceados, suelos,
Microbiología: Aguas, suelos, alimentos
Movilización para toma de muestras

SERVICIOS ANALITICOS:

Cel : 0985458514

Anexo 7. Tabla de datos de alturas

| TRATAMIENTOS | P | L | REPETICIONES | ALTURA 1 | ALTURA 10 | ALTURA 21 | ALTURA 28 | ALTURA 43 | ALTURA 50 | ALTURA 63 | ALTURA 70 | ALTURA 77 | ALTURA 84 | ALTURA 91 | ALTURA 98 |
|--------------|---|---|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 9,3 | 12,2 | 16,6 | 20,9 | 2,0 | 3,6 | 4,6 | 5,3 | 6,2 | 8,1 | 10,9 | 13,8 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 12,5 | 17,9 | 23,7 | 30,5 | 2,0 | 3,1 | 7,3 | 11,1 | 18,4 | 24,4 | 27,0 | 30,0 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 4,8 | 6,8 | 10,0 | 14,5 | 2,0 | 3,0 | 4,6 | 7,9 | 12,5 | 16,5 | 19,4 | 22,9 |
| 4 | 4 | 1 | 1 | 8,8 | 11,7 | 14,9 | 22,4 | 2,0 | 7,5 | 16,4 | 23,8 | 31,0 | 38,7 | 45,5 | 50,5 |
| 5 | 5 | 1 | 1 | 7,9 | 13,6 | 19,3 | 24,5 | 2,0 | 4,7 | 6,7 | 12,8 | 16,5 | 18,3 | 21,1 | 25,3 |
| 6 | 6 | 1 | 1 | 0,0 | 1,0 | 2,7 | 4,8 | 2,0 | 21,1 | 24,5 | 27,6 | 31,2 | 34,2 | 37,8 | 41,7 |
| 7 | 7 | 1 | 1 | 0,0 | 1,2 | 2,6 | 4,5 | 2,0 | 19,3 | 22,4 | 25,6 | 28,8 | 32,1 | 34,1 | 36,1 |
| 8 | 8 | 1 | 1 | 6,7 | 10,5 | 16,4 | 22,6 | 2,0 | 4,3 | 6,6 | 8,6 | 11,0 | 13,4 | 19,2 | 23,8 |
| 9 | 9 | 1 | 1 | 0,0 | 1,3 | 2,6 | 4,6 | 2,0 | 14,6 | 16,6 | 18,5 | 21,2 | 25,1 | 27,4 | 29,8 |
| 10 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 7,6 | 11,4 | 16,4 | 22,6 | 2,0 | 5,7 | 10,2 | 14,7 | 20,1 | 25,1 | 32,8 | 38,4 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 7,1 | 12,9 | 19,9 | 23,6 | 2,0 | 3,6 | 4,6 | 6,9 | 8,6 | 10,5 | 12,0 | 13,8 |
| 12 | 2 | 0 | 1 | 5,9 | 11,4 | 15,7 | 23,3 | 2,0 | 6,5 | 9,9 | 12,7 | 15,6 | 19,9 | 26,0 | 31,1 |
| 13 | 3 | 0 | 1 | 10,4 | 15,0 | 18,9 | 22,8 | 2,0 | 4,9 | 8,1 | 11,7 | 13,9 | 16,8 | 21,7 | 27,5 |
| 14 | 4 | 0 | 1 | 8,7 | 15,2 | 20,5 | 24,9 | 2,0 | 8,0 | 12,6 | 16,9 | 21,1 | 26,6 | 30,7 | 34,6 |
| 15 | 5 | 0 | 1 | 12,9 | 18,0 | 23,9 | 31,8 | 2,0 | 8,0 | 12,1 | 15,5 | 18,7 | 24,6 | 29,9 | 34,7 |
| 16 | 6 | 0 | 1 | 0,0 | 1,1 | 2,8 | 6,1 | 2,0 | 9,6 | 10,8 | 12,4 | 13,9 | 15,1 | 16,9 | 19,4 |
| 17 | 7 | 0 | 1 | 0,0 | 1,4 | 3,2 | 5,0 | 2,0 | 15,1 | 18,0 | 20,8 | 24,5 | 30,2 | 33,4 | 37,4 |
| 18 | 8 | 0 | 1 | 8,1 | 12,5 | 17,6 | 21,3 | 2,0 | 8,8 | 12,9 | 17,8 | 22,0 | 26,8 | 30,4 | 34,6 |
| 19 | 9 | 0 | 1 | 0,0 | 1,3 | 2,9 | 5,3 | 2,0 | 10,1 | 11,2 | 13,0 | 15,1 | 16,7 | 18,7 | 22,9 |
| 20 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0 | 0 | 1 | 8,6 | 13,6 | 17,7 | 22,4 | 2,0 | 5,0 | 9,5 | 12,9 | 17,1 | 19,7 | 22,3 | 26,7 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 13,9 | 18,2 | 22,3 | 25,8 | 2,0 | 4,6 | 6,4 | 7,8 | 8,6 | 10,4 | 13,4 | 16,5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 2 | 2 | 1 | 2 | 10,1 | 15,1 | 20,5 | 26,4 | 2,0 | 8,2 | 12,2 | 14,3 | 18,2 | 22,4 | 25,9 | 29,4 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 7,9 | 13,1 | 17,8 | 23,3 | 2,0 | 8,2 | 10,8 | 13,5 | 16,0 | 18,7 | 22,1 | 25,8 |
| 4 | 4 | 1 | 2 | 8,1 | 14,1 | 19,5 | 25,3 | 2,0 | 10,8 | 18,2 | 23,2 | 26,9 | 30,6 | 36,3 | 40,3 |
| 5 | 5 | 1 | 2 | 13,5 | 19,9 | 25,3 | 31,0 | 2,0 | 10,6 | 18,1 | 25,6 | 30,3 | 35,3 | 39,5 | 43,6 |
| 6 | 6 | 1 | 2 | 0,0 | 1,5 | 4,4 | 7,6 | 2,0 | 11,0 | 13,9 | 16,8 | 22,3 | 28,5 | 31,8 | 35,0 |
| 7 | 7 | 1 | 2 | 0,0 | 1,4 | 2,8 | 4,8 | 2,0 | 12,0 | 15,1 | 18,6 | 24,5 | 31,6 | 39,2 | 45,5 |
| 8 | 8 | 1 | 2 | 11,6 | 15,5 | 20,2 | 24,7 | 2,0 | 8,6 | 12,2 | 14,9 | 19,1 | 22,9 | 27,8 | 32,1 |
| 9 | 9 | 1 | 2 | 0,0 | 1,0 | 2,1 | 3,5 | 2,0 | 10,4 | 13,5 | 16,8 | 20,2 | 25,5 | 31,7 | 38,1 |
| 10 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0 | 1 | 2 | 12,3 | 16,9 | 21,7 | 26,0 | 2,0 | 10,2 | 14,4 | 18,2 | 22,4 | 26,7 | 34,2 | 39,9 |
| 11 | 1 | 0 | 2 | 7,3 | 11,2 | 15,4 | 18,6 | 2,0 | 2,2 | 2,7 | 3,0 | 4,0 | 5,3 | 8,0 | 11,7 |
| 12 | 2 | 0 | 2 | 8,4 | 12,0 | 16,0 | 19,4 | 2,0 | 7,2 | 9,9 | 12,8 | 14,9 | 17,3 | 20,4 | 23,6 |
| 13 | 3 | 0 | 2 | 9,7 | 13,2 | 16,1 | 18,5 | 2,0 | 5,5 | 7,9 | 10,0 | 13,3 | 16,4 | 19,0 | 22,0 |
| 14 | 4 | 0 | 2 | 10,6 | 14,4 | 17,7 | 21,0 | 2,0 | 7,3 | 9,9 | 14,6 | 17,0 | 19,8 | 23,5 | 27,9 |
| 15 | 5 | 0 | 2 | 13,1 | 18,7 | 25,2 | 30,3 | 2,0 | 9,3 | 12,0 | 14,9 | 16,5 | 18,6 | 25,8 | 31,3 |
| 16 | 6 | 0 | 2 | 0,0 | 2,3 | 4,4 | 7,0 | 2,0 | 9,1 | 11,4 | 14,4 | 17,4 | 20,7 | 27,9 | 33,9 |
| 17 | 7 | 0 | 2 | 0,0 | 2,0 | 4,7 | 7,5 | 2,0 | 13,8 | 16,3 | 18,1 | 20,4 | 23,7 | 27,6 | 30,3 |
| 18 | 8 | 0 | 2 | 9,0 | 12,5 | 16,3 | 20,3 | 2,0 | 4,3 | 6,5 | 8,3 | 9,6 | 10,9 | 16,8 | 21,2 |
| 19 | 9 | 0 | 2 | 0,0 | 1,6 | 3,3 | 5,0 | 2,0 | 14,5 | 18,1 | 21,9 | 25,6 | 29,6 | 38,6 | 49,6 |
| 20 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0 | 0 | 2 | 9,0 | 13,7 | 18,2 | 22,6 | 2,0 | 4,9 | 6,8 | 10,4 | 12,3 | 14,7 | 18,8 | 24,6 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 5,8 | 9,2 | 13,0 | 16,5 | 2,0 | 3,5 | 4,5 | 5,4 | 6,5 | 7,4 | 9,5 | 11,8 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 9,6 | 14,0 | 16,9 | 21,4 | 2,0 | 8,3 | 12,6 | 16,3 | 19,6 | 24,0 | 29,4 | 34,5 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 8,6 | 11,7 | 15,0 | 18,1 | 2,0 | 4,0 | 5,7 | 7,7 | 9,6 | 12,1 | 15,4 | 18,5 |
| 4 | 4 | 1 | 3 | 15,4 | 19,6 | 23,7 | 27,3 | 2,0 | 8,4 | 12,6 | 16,2 | 19,5 | 23,4 | 28,7 | 34,6 |
| 5 | 5 | 1 | 3 | 12,8 | 17,5 | 21,8 | 27,4 | 2,0 | 10,8 | 16,7 | 22,5 | 26,5 | 30,3 | 39,3 | 45,1 |
| 6 | 6 | 1 | 3 | 0,0 | 1,2 | 2,7 | 4,6 | 2,0 | 9,4 | 11,6 | 13,8 | 15,9 | 17,9 | 23,6 | 30,4 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 7 | 7 | 1 | 3 | 0,0 | 1,5 | 3,6 | 5,5 | 2,0 | 16,7 | 19,0 | 22,0 | 25,5 | 28,5 | 35,0 | 42,6 |
| 8 | 8 | 1 | 3 | 11,3 | 15,6 | 20,2 | 24,2 | 2,0 | 5,1 | 7,9 | 11,2 | 13,8 | 17,6 | 23,7 | 29,5 |
| 9 | 9 | 1 | 3 | 0,0 | 1,5 | 3,5 | 5,5 | 2,0 | 17,1 | 20,8 | 25,2 | 29,4 | 33,9 | 42,8 | 53,6 |
| 10 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0 | 1 | 3 | 13,0 | 17,2 | 20,6 | 25,0 | 2,0 | 6,4 | 9,3 | 12,3 | 14,6 | 16,7 | 24,2 | 33,6 |
| 11 | 1 | 0 | 3 | 9,2 | 14,1 | 17,7 | 21,9 | 2,0 | 5,4 | 6,7 | 8,2 | 10,9 | 14,0 | 16,4 | 19,0 |
| 12 | 2 | 0 | 3 | 9,1 | 13,8 | 17,3 | 21,5 | 2,0 | 3,9 | 5,8 | 7,7 | 15,1 | 22,3 | 28,5 | 34,8 |
| 13 | 3 | 0 | 3 | 9,9 | 13,5 | 16,9 | 19,9 | 2,0 | 3,4 | 5,7 | 7,6 | 12,1 | 15,6 | 20,1 | 24,7 |
| 14 | 4 | 0 | 3 | 11,8 | 14,4 | 17,5 | 21,2 | 2,0 | 5,5 | 8,8 | 13,7 | 20,0 | 26,8 | 35,1 | 43,3 |
| 15 | 5 | 0 | 3 | 10,9 | 15,6 | 20,7 | 26,1 | 2,0 | 5,0 | 7,1 | 8,8 | 17,0 | 22,2 | 28,3 | 34,5 |
| 16 | 6 | 0 | 3 | 0,0 | 1,5 | 2,9 | 4,9 | 2,0 | 13,7 | 15,9 | 17,4 | 22,4 | 26,8 | 35,8 | 44,8 |
| 17 | 7 | 0 | 3 | 0,0 | 1,3 | 2,7 | 4,9 | 2,0 | 11,4 | 12,8 | 14,3 | 23,9 | 32,6 | 41,1 | 48,9 |
| 18 | 8 | 0 | 3 | 9,2 | 14,2 | 19,2 | 24,5 | 2,0 | 4,6 | 7,9 | 10,9 | 16,3 | 22,2 | 27,3 | 32,4 |
| 19 | 9 | 0 | 3 | 4,6 | 7,6 | 10,3 | 13,5 | 2,0 | 8,7 | 10,0 | 11,5 | 15,5 | 20,6 | 27,8 | 36,5 |
| 20 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0 | 0 | 3 | 10,6 | 15,2 | 19,3 | 25,7 | 2,0 | 4,6 | 6,8 | 9,7 | 15,7 | 20,8 | 25,8 | 30,7 |

Anexo 8. Tablas de datos coberturas

| TRATAMIENTOS | P | L | REPETICIONES | COBERTUR A 28 | COBERTUR A 43 | COBERTUR A 57 |
|---------------------|----------|----------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 50,0 | 55 | 60 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 95,0 | 95 | 95 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 70,0 | 80 | 90 |
| 4 | 4 | 1 | 1 | 93,0 | 96 | 99 |
| 5 | 5 | 1 | 1 | 93,0 | 96 | 99 |
| 6 | 6 | 1 | 1 | 72,0 | 76 | 80 |
| 7 | 7 | 1 | 1 | 60,0 | 64 | 68 |
| 8 | 8 | 1 | 1 | 45,5 | 53 | 60 |
| 9 | 9 | 1 | 1 | 44,0 | 46 | 49 |
| 10 | 1 | | | | | |
| | 0 | 1 | 1 | 29,7 | 50 | 70 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 47,0 | 48 | 49 |
| 12 | 2 | 0 | 1 | 82,0 | 84 | 85 |
| 13 | 3 | 0 | 1 | 88,0 | 89 | 90 |
| 14 | 4 | 0 | 1 | 91,0 | 92 | 93 |
| 15 | 5 | 0 | 1 | 89,0 | 91 | 92 |
| 16 | 6 | 0 | 1 | 73,0 | 74 | 75 |
| 17 | 7 | 0 | 1 | 91,0 | 93 | 94 |
| 18 | 8 | 0 | 1 | 67,5 | 72 | 76 |
| 19 | 9 | 0 | 1 | 34,0 | 39 | 44 |
| 20 | 1 | | | | | |
| | 0 | 0 | 1 | 37,3 | 58 | 79 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 68,0 | 69 | 70 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 91,0 | 93 | 94 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 89,0 | 90 | 91 |
| 4 | 4 | 1 | 2 | 93,0 | 94 | 95 |
| 5 | 5 | 1 | 2 | 88,0 | 89 | 90 |
| 6 | 6 | 1 | 2 | 92,0 | 94 | 95 |
| 7 | 7 | 1 | 2 | 89,0 | 91 | 92 |
| 8 | 8 | 1 | 2 | 38,5 | 55 | 72 |
| 9 | 9 | 1 | 2 | 35,0 | 48 | 61 |
| 10 | 1 | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 35,0 | 53 | 72 |
| 11 | 1 | 0 | 2 | 34,0 | 47 | 60 |
| 12 | 2 | 0 | 2 | 58,0 | 59 | 60 |
| 13 | 3 | 0 | 2 | 46,0 | 67 | 87 |
| 14 | 4 | 0 | 2 | 60,0 | 62 | 63 |
| 15 | 5 | 0 | 2 | 72,0 | 74 | 75 |
| 16 | 6 | 0 | 2 | 57,0 | 59 | 60 |
| 17 | 7 | 0 | 2 | 77,0 | 78 | 79 |
| 18 | 8 | 0 | 2 | 50,0 | 54 | 59 |
| 19 | 9 | 0 | 2 | 41,5 | 53 | 64 |

| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|------|----|----|
| 20 | 1 | 0 | 0 | 2 | 46,0 | 59 | 72 |
| 1 | 1 | 1 | | 3 | 26,0 | 47 | 68 |
| 2 | 2 | 1 | | 3 | 52,0 | 53 | 53 |
| 3 | 3 | 1 | | 3 | 36,0 | 57 | 78 |
| 4 | 4 | 1 | | 3 | 83,0 | 83 | 83 |
| 5 | 5 | 1 | | 3 | 68,0 | 69 | 70 |
| 6 | 6 | 1 | | 3 | 54,0 | 55 | 55 |
| 7 | 7 | 1 | | 3 | 83,0 | 84 | 84 |
| 8 | 8 | 1 | | 3 | 61,0 | 70 | 80 |
| 9 | 9 | 1 | | 3 | 32,5 | 43 | 54 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 3 | 29,7 | 41 | 51 |
| 11 | 1 | 0 | | 3 | 43,0 | 52 | 60 |
| 12 | 2 | 0 | | 3 | 51,0 | 52 | 52 |
| 13 | 3 | 0 | | 3 | 56,0 | 61 | 65 |
| 14 | 4 | 0 | | 3 | 85,0 | 85 | 85 |
| 15 | 5 | 0 | | 3 | 83,0 | 84 | 84 |
| 16 | 6 | 0 | | 3 | 87,0 | 89 | 90 |
| 17 | 7 | 0 | | 3 | 82,0 | 82 | 82 |
| 18 | 8 | 0 | | 3 | 60,5 | 67 | 74 |
| 19 | 9 | 0 | | 3 | 44,0 | 48 | 51 |
| 20 | 1 | 0 | 0 | 3 | 46,0 | 54 | 61 |

Anexo 9. Resultado de análisis de colonias de microorganismos y hongos



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

I. DATOS GENERALES

NOMBRES DEL SOLICITANTE: Sr. DIEGO PEÑAFIEL

MUESTRAS: SUELOS

DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS:
SAN ISIDRO DE PUJILÍ (11 muestras aleatorias)

REQUERIMIENTOS:

- Cuantificación total de Bacterias
- Cuantificación total de Mohos y Levaduras

FECHA DE RECEPCIÓN: 18 - 06 - 2019

II. METODOLOGÍA UTILIZADA. -

- Se realizó el análisis en base a la norma ISO 7218:2007.

III. CALCULO Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Método de cálculo: caso general

Para que el recuento sea válido, se suele considerar que el recuento de colonias se realice al menos en una placa que contenga mínimo 10 colonias.

El número de microorganismos N presentes en la muestra para análisis se calcula como la media corregida de dos diluciones consecutivas, utilizando la ecuación.

$$N = \frac{\sum C}{V \times 1,1 \times d}$$

$\sum C$: es la suma de las colonias contadas en las placas.

V : es el volumen del inóculo utilizado en cada placa.

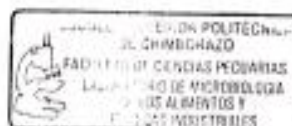
d : es la dilución correspondiente a la dilución elegida

Método de cálculo para el caso en el que la placa (muestra para análisis, suspensión inicial o primera dilución) contiene más de 300 colonias se expresa como **INCONTABLE**.

Si el recuento de colonias en todas las placas de es incontable, mayor a 300 colonias, el resultado se expresa de la siguiente manera:

"Más de 300/d microorganismos/g o ml

Donde d es la dilución correspondiente a la última dilución escogida.





ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

I. RESULTADOS

Conteo total de microorganismos (UFC/g)

| REPLICAS | TRATAMIENTOS | | | | | | | | | | |
|----------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 |
| 1 | 84 | 62 | 53 | 62 | 106 | Incontable | 49 | 54 | 72 | 100 | 82 |
| 2 | 74 | 57 | 51 | 52 | 116 | Incontable | 52 | 63 | 78 | 108 | 74 |
| 3 | 63 | 53 | 41 | 59 | 125 | Incontable | 54 | 71 | 84 | 115 | 65 |
| UFC/g | 2×10^{10} | 1.5×10^{10} | 1.4×10^{10} | 1.5×10^{10} | 3.1×10^{10} | 3×10^9 | 1.4×10^{10} | 1.7×10^{10} | 2.1×10^{10} | 2.9×10^{10} | 2×10^{10} |

Conteo total de hongos

| REPLICAS | TRATAMIENTOS | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 |
| 1 | Incontable | 184 | Incontable | Incontable | 286 | Incontable | Incontable | 215 | 232 | Incontable | 170 |
| 2 | Incontable | 186 | Incontable | Incontable | 292 | Incontable | Incontable | 225 | 222 | Incontable | 174 |
| 3 | Incontable | 199 | Incontable | Incontable | 298 | Incontable | Incontable | 234 | 212 | Incontable | 178 |
| UFC/g | 3×10^7 | 5.1×10^9 | 3×10^7 | 3×10^7 | 7.9×10^9 | 3×10^7 | 3×10^7 | 6.1×10^9 | 6×10^9 | 3×10^7 | 4.7×10^9 |

Dirección: Panamericana Sur km 1 1/2,
www.esPOCH.edu.ec



Anexo 10. Tabla de resultados de colonias de microorganismos reales obtenidos en los análisis

| Tratamientos | replica | N° Microorganismos (UFC/g) |
|---------------------|----------------|-----------------------------------|
| t0 | 1 | 84 |
| t1 | 1 | 62 |
| t2 | 1 | 53 |
| t3 | 1 | 62 |
| t4 | 1 | 106 |
| t5 | 1 | 300 |
| t6 | 1 | 49 |
| t7 | 1 | 54 |
| t8 | 1 | 72 |
| t9 | 1 | 100 |
| t10 | 1 | 82 |
| t0 | 2 | 74 |
| t1 | 2 | 57 |
| t2 | 2 | 51 |
| t3 | 2 | 52 |
| t4 | 2 | 116 |
| t5 | 2 | 300 |
| t6 | 2 | 52 |
| t7 | 2 | 63 |
| t8 | 2 | 78 |
| t9 | 2 | 108 |
| t10 | 2 | 74 |
| t0 | 3 | 63 |
| t1 | 3 | 53 |
| t2 | 3 | 41 |
| t3 | 3 | 59 |
| t4 | 3 | 125 |
| t5 | 3 | 300 |
| t6 | 3 | 54 |
| t7 | 3 | 71 |
| t8 | 3 | 84 |
| t9 | 3 | 115 |
| t10 | 3 | 65 |

Anexo 11. Tabla de resultados de colonias de hongos reales obtenidos en los análisis

| Tratamientos | replica | N° Hongos (UFC/g) |
|--------------|---------|-------------------|
| t0 | 1 | 300 |
| t1 | 1 | 184 |
| t2 | 1 | 300 |
| t3 | 1 | 300 |
| t4 | 1 | 286 |
| t5 | 1 | 300 |
| t6 | 1 | 300 |
| t7 | 1 | 215 |
| t8 | 1 | 232 |
| t9 | 1 | 300 |
| t10 | 1 | 170 |
| t0 | 2 | 300 |
| t1 | 2 | 186 |
| t2 | 2 | 300 |
| t3 | 2 | 300 |
| t4 | 2 | 292 |
| t5 | 2 | 300 |
| t6 | 2 | 300 |
| t7 | 2 | 225 |
| t8 | 2 | 222 |
| t9 | 2 | 300 |
| t10 | 2 | 174 |
| t0 | 3 | 300 |
| t1 | 3 | 199 |
| t2 | 3 | 300 |
| t3 | 3 | 300 |
| t4 | 3 | 298 |
| t5 | 3 | 300 |
| t6 | 3 | 300 |
| t7 | 3 | 234 |
| t8 | 3 | 212 |
| t9 | 3 | 300 |
| t10 | 3 | 178 |

Anexo 12. Tabla de resultados de colonias de microorganismos con datos transformados para ingresar a INFOSTAT

| Tratamientos | replica | N° Microorganismos (UFC/g) |
|---------------------|----------------|-----------------------------------|
| t0 | 1 | 9,17 |
| t1 | 1 | 7,87 |
| t2 | 1 | 7,28 |
| t3 | 1 | 7,87 |
| t4 | 1 | 10,30 |
| t5 | 1 | 17,32 |
| t6 | 1 | 7,00 |
| t7 | 1 | 7,35 |
| t8 | 1 | 8,49 |
| t9 | 1 | 10,00 |
| t10 | 1 | 9,06 |
| t0 | 2 | 8,60 |
| t1 | 2 | 7,55 |
| t2 | 2 | 7,14 |
| t3 | 2 | 7,21 |
| t4 | 2 | 10,77 |
| t5 | 2 | 17,32 |
| t6 | 2 | 7,21 |
| t7 | 2 | 7,94 |
| t8 | 2 | 8,83 |
| t9 | 2 | 10,39 |
| t10 | 2 | 8,60 |
| t0 | 3 | 7,94 |
| t1 | 3 | 7,28 |
| t2 | 3 | 6,40 |
| t3 | 3 | 7,68 |
| t4 | 3 | 11,18 |
| t5 | 3 | 17,32 |
| t6 | 3 | 7,35 |
| t7 | 3 | 8,43 |
| t8 | 3 | 9,17 |
| t9 | 3 | 10,72 |
| t10 | 3 | 8,06 |

Anexo 13. Tabla de resultados de colonias de hongos con datos transformados para ingresar a INFOSTAT

| Tratamientos | replica | N° Hongos (UFC/g) |
|---------------------|----------------|--------------------------|
| t0 | 1 | 17,32 |
| t1 | 1 | 13,56 |
| t2 | 1 | 17,32 |
| t3 | 1 | 17,32 |
| t4 | 1 | 16,91 |
| t5 | 1 | 17,32 |
| t6 | 1 | 17,32 |
| t7 | 1 | 14,66 |
| t8 | 1 | 15,23 |
| t9 | 1 | 17,32 |
| t10 | 1 | 13,04 |
| t0 | 2 | 17,32 |
| t1 | 2 | 13,64 |
| t2 | 2 | 17,32 |
| t3 | 2 | 17,32 |
| t4 | 2 | 17,09 |
| t5 | 2 | 17,32 |
| t6 | 2 | 17,32 |
| t7 | 2 | 15,00 |
| t8 | 2 | 14,90 |
| t9 | 2 | 17,32 |
| t10 | 2 | 13,19 |
| t0 | 3 | 17,32 |
| t1 | 3 | 14,11 |
| t2 | 3 | 17,32 |
| t3 | 3 | 17,32 |
| t4 | 3 | 17,26 |
| t5 | 3 | 17,32 |
| t6 | 3 | 17,32 |
| t7 | 3 | 15,30 |
| t8 | 3 | 14,56 |
| t9 | 3 | 17,32 |
| t10 | 3 | 13,34 |

Anexo 14. Resultado de análisis químico del lactofermento

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

REPORTE DE ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS

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

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

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



RESPONSABLE DEL LABORATORIO



LABORATORISTA

Anexo 15. Resultado de análisis microbiológico del lactofermento

1



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

| | |
|-----------|----|
| CATEGORIA | N° |
| B | 36 |

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

Anexo 16. Elaboración del lactofermento



Anexo 17. Resiembra de vicia y avena



Anexo 18. Toma de datos de los diferentes tratamientos



Anexo 19. Corte de igualación



Anexo 20. Limpieza del terreno



Anexo 21. Recolección de muestras de suelo para llevar al laboratorio



Anexo 21. Terreno donde se estableció el ensayo



Anexo 22. 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 | Descripcion | Maquinaria | Descripcion | Semillas | Descripcion | Lactofermento | Descripcion | |
| 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 - 5 kg | 50 | Insumos | 580 |

Anexo 23. Tabla de costos para el establecimiento de pastos y mezclas forrajeras por hectárea (sin lactofermento).

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