



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 LACTO FERMENTO EN EL BARRIO
SAN LUIS DE YACUPUNGO PARROQUIA PASTOCALLE CANTÓN
LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018-2019”**

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

Autor:

Andrango Campues Edgar Silverio

Tutor:

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

FEBRERO 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Andrango Campues Edgar Silverio declaro ser autor del presente proyecto de investigación: Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en el barrio San Luis de Yacupungo parroquia Pastocalle cantón Latacunga provincia de Cotopaxi, 2018-2019”, siendo el Ing. Cristian Jiménez tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

.....
Andrango Campues Edgar Silverio
C.I. 172404442-3

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 Andrango Campues Edgar Silverio, identificada/o con C.C. N° 172404442-4 de estado civil soltero y con domicilio en el barrio los Ilinizas, Parroquia Machachi, Cantón Mejía, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTO EN EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO PARROQUIA PASTOCALLE CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI, MARZO-AGOSTO 2019**” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - Octubre 2011- Agosto 2018.

Aprobación HCD. - 18 de Abril del 2018

Tutor. - Ing. Cristian Jiménez Mg.

Tema: “**ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTOS EN EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO PARROQUIA PASTOCALLE CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI, MARZO-AGOSTO 2019**”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en 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 09 días del mes de Agosto del 2018.

Andrango Campues Edgar Silverio
EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTO EN EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO PARROQUIA PASTOCALLE CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018-2019”**, del postulante **Andrango Campues Edgar Silverio**, 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 Consejo Directivo de la Facultad de de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 09 de Agosto 2018

El Director

.....

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome. Mg.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

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 o los postulantes: **Andrango Campues Edgar Silverio**, con el título de Proyecto de Investigación **“ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTO EN EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO PARROQUIA PASTOCALLE CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI, MARZO-AGOSTO 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, 09 de Agosto 2018

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Ing. Karina Marin Mg.
CC: 0502672934

Lector 2
Nombre: Ing. David Carrera Mg.
CC: 0502663180

Lector 3
Ing. Emerson Jácome Mg.
CC:0501974703

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo quiero agradecer en primer lugar a Dios y a la Virgen María por bendecirme y permitirme culminar mis estudios universitarios, a mis padres por su comprensión, paciencia, apoyo incondicional y sobre todo por la confianza que depositaron en mí, porque fueron el pilar fundamental dándome muchas fuerzas y fueron mi inspiración para cumplir un sueño que lo creía inalcanzable.

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

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

A mis compañeros de clase que fueron testigos de nuestro esfuerzo para poder llegar a culminar nuestros estudios universitarios.

Edgar Silverio Andrango Campues

DEDICATORIA

Mi presente trabajo quiero dedicárselo a Dios y a la Virgen María del Quinche por permitirme tener vida y salud, para poder cumplir uno más de mis propósitos que es ser Ingeniero Agrónomo.

A mis padres SILBERIO ANDRANGO Y VICENTA CAMPUES quienes me inculcaron y me guiaron a elegir esta hermosa profesión y por brindarme su amor, su comprensión, su apoyo y educación durante esta hermosa carrera. A mis hermanos Edison, Jhon y MishelAndrango Campues, quienes desde pequeños me han guiado y me han transmitido sus conocimientos, como hermanos mayores que son. A mis Amigos, por su apoyo y sus consejos.

Edgar Silverio Andrango Campues

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

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

Autor: Andrango Campues Edgar Silverio

RESUMEN

La presente investigación se lleva a cabo en el Barrio San Luis de Yacupungo, parroquia Pastocalle, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi una altura de 3250 msnm y latitud: coordenadas X 07669966; Y 9923785. El principal objetivo fue determinar y lograr que los pastos tengan la adaptabilidad al ecotopo de este lugar.

Se utilizaron siete distintos pastos y tres mezclas forrajeras, con la aplicación de lactofermento enriquecido, utilizando un diseño experimental implementado en parcelas divididas (A x B), obteniendo veinte tratamientos y tres repeticiones; se usó la aplicación del programa INFOSTAT 2018, para el análisis de las siguientes variables: porcentaje de germinación, altura de la planta, cobertura y análisis microbiológico del suelo variables.

Las pasturas con el mejor comportamiento agronómico es el tratamiento T5 (Achicoria) con una altura 37,77 cm a los 43 días, mientras que a los 50 días de igual manera el resultado se vio reflejado en el T5 (Achicoria) con una altura 44,14 cm, mientras que el pasto con mayor porcentaje de cobertura a los 57 días fue el tratamiento T5 (Achicoria) con un porcentaje de 91,33 con ello se puede determinar que el lactofermento sí actuó de manera representativa entre los tratamientos y la fertilidad del suelo.

Del análisis microbiológico del suelo muestra que los pastos de la localidad de San Luis de Yacupungo el tratamiento T5 (Achicoria) con 300 (UFC/g) obtuvo los mejores resultados en el conteo de levaduras presentes en el suelo, mientras que para el conteo de hongos se obtuvieron algunos pastos que son: T. rojo (T12), T. blanco (T13), Achicoria (T15), Achicoria sin lacto, Vicia - Avena (T19), Vicia (T16) obtuvieron el mejor resultado con 300 (UFC/g)

Los resultados obtenidos de la composición biológica del lactofermento revelan la existencia de microorganismos que fue (*Bacillus* sp), mientras que en el análisis químico se revela la existencia de macroelementos como N(0,30%), P (0,20%), K(0,90%) y microelementos

como CaO (0,07%), MgO (0,20%), Cu (0,50ppm), Mn (574,10), Zn (328,10ppm) los cuales son indispensables para el suelo y por ende para el desarrollo de los pastos.

Palabras claves: análisis microbiológicos, pasto, mezcla forrajera, adaptación, lactofermento.

ABSTRACT

The present research was carried out in San Luis de Yacupungo Neighborhood, Pastocalle parish, Latacunga County, Cotopaxi Province, at an altitude of 3250 meters above sea level and coordinates X 07669966; Y 9923785. The main objective was to determine and achieve that the pastures have the adaptability to the ecotope of this place.

Seven different grasses and three forage mixtures were used, with the application of enriched lactoferment. An experimental design in divided plots (A x B) was implemented, obtaining twenty treatments and three repetitions; the software INFOSTAT 2018 was used for the analysis of the following variables: percentage of germination, height of the plant, coverage and microbiological analysis of the soil.

The pasture with the best agronomic behavior was the T5 treatment (Chicory) with a height of 37.77 cm at 43 days, and 44.14 cma at 50 days. Also the highest percentage of coverage (91.33%) at 57 days was reached by the T5 treatment (Chicory). With this information we can determine that the lactoferment worked in a representative way between the treatments and the soil fertility.

From the microbiological analysis of the soil, the T5 treatment (Chicory) with 300 (CFU/g) obtained the best results in the count of yeasts present in the soil, while for the count of fungi, the best result with 300 (CFU/g) were obtained, by the Red T. (T12), White T. (T13), Chicory (T15), Chicory without milk, Vicia - Avena (T19), Vicia (T16).

The results obtained from the biological composition of the lactoferment reveal the existence of microorganisms such as *Bacillus* sp., while the chemical analysis reveals the existence of macro elements such as N(0,30%), P (0.20%), K(0.90%) and micro elements such as CaO (0.07%), MgO (0.20%), Cu (0.50ppm), Mn (574.10ppm), Zn (328.10ppm) which are indispensable for the soil and therefore for the development of the pastures.

Keywords: pasture, forage mix, lactoferment, wet grass, dry grass

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA..... | II |
| CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR..... | III |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | VI |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN | VII |
| AGRADECIMIENTO..... | VIII |
| DEDICATORIA | IX |
| RESUMEN | X |
| ABSTRACT | XII |
| ÍNDICE..... | XIII |
| INDICE TABLAS..... | XV |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL | 18 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 19 |
| 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO..... | 19 |
| 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO | 20 |
| 6 OBJETIVOS:..... | 21 |
| 6.1 GENERAL..... | 21 |
| <input type="checkbox"/> ESTUDIAR LA ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DEL LACTOFERMENTO EN EL BARRIO SAN LUIS DE YACUPUNGO, PARROQUIA PASTOCALLE, PROVINCIA DE COTOPAXI..... | 21 |
| 6.2 ESPECÍFICOS..... | 21 |
| 7 TABLA 1. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS..... | 22 |
| 8 ANTECEDENTES DEL PROYECTO..... | 23 |
| 9 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA | 24 |
| 9.1 PASTOS | 24 |
| 9.2 ADAPTACIÓN | 24 |
| 9.3 MEZCLA FORRAJERA | 24 |

| | | |
|--------|---|----|
| 9.3.1 | <i>Razones para utilizar una mezcla forrajera</i> | 25 |
| 9.4 | LABORES A EMPLEAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN | 26 |
| 9.4.1 | <i>Labor de siembra</i> | 26 |
| 9.4.2 | <i>Época de siembra</i> | 26 |
| 9.4.3 | <i>Corte de igualación</i> | 26 |
| 9.4.4 | <i>Resiembra</i> | 27 |
| 9.4.5 | <i>Aprovechamiento del pasto</i> | 27 |
| 9.5 | ETAPAS FENOLÓGICAS | 28 |
| 9.5.1 | <i>Gramíneas</i> | 28 |
| 9.5.2 | <i>Leguminosas</i> | 31 |
| 9.6 | MEZCLAS ENTRE GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS | 35 |
| 9.7 | LACTOFERMENTO | 35 |
| 9.7.1 | <i>Calidad microbiológica de los lactofermento</i> | 36 |
| 9.7.2 | <i>Lactofermento fortificado</i> | 36 |
| 9.7.3 | <i>Receta</i> | 37 |
| 9.7.4 | <i>Protocolo a seguir para la elaboración del lactofermento fortificado</i> | 37 |
| 9.8 | INFLUENCIA DE MICROORGANISMOS Y HONGOS EN LOS PASTO Y LAS MEZCLAS FORRAJERAS | 38 |
| 9.9 | APLICACIÓN DE LACTOFERMENTO EN PASTOS. | 39 |
| 9.10 | ECOTOPO | 39 |
| 10 | VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS. | 40 |
| 11 | METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 40 |
| 11.1 | TIPO DE INVESTIGACIÓN | 40 |
| 11.1.1 | <i>Experimental</i> | 40 |
| 11.1.2 | <i>Cuali-cuantitativa</i> | 41 |
| 11.2 | MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN | 41 |
| 11.2.1 | <i>De Campo</i> | 41 |
| 11.2.2 | <i>Analítica</i> | 41 |
| 11.2.3 | <i>Bibliográfica Documental</i> | 41 |
| 11.3 | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS | 41 |
| 11.3.1 | <i>Observación de campo</i> | 41 |
| 11.3.3 | <i>Análisis estadístico</i> | 41 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 11.4 | FASE DE LABORATORIO..... | 41 |
| 11.4.1 | <i>Análisis de microorganismos y hongos de los tratamientos.</i> | <i>41</i> |
| 11.5 | DISEÑO EXPERIMENTAL | 42 |
| 11.5.1 | <i>Factores en estudio</i> | <i>42</i> |
| 11.5.2 | <i>Tratamientos:.....</i> | <i>43</i> |
| 11.6 | OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | 44 |
| 11.7 | DISTRIBUCIÓN DE LA PARCELA EXPERIMENTAL Y NETA | 44 |
| 11.8 | DISEÑO DEL ENSAYO EN CAMPO | 44 |
| 11.9 | MANEJO ESPECIFICO DEL EXPERIMENTO..... | 46 |
| 11.9.1 | <i>Fase de campo.....</i> | <i>46</i> |
| 10. | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS..... | 47 |
| 11.10 | ALTURA DE LOS PASTOS A LOS 43 DÍAS | 48 |
| 11.11 | ALTURA DE LOS PASTOS A LOS 50 DÍAS..... | 52 |
| | <i>Resumen de la ADEVA para las alturas (cm) a los 43 y 50 días después de la aplicación del lactofermento.....</i> | <i>52</i> |
| | RESUMEN DE ADEVA PARA PORCENTAJE DE COBERTURA A LOS 57 DÍAS..... | 56 |
| 12 | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE COLONIAS DE MICROORGANISMOS Y HONGOS..... | 60 |
| 12.3 | ANÁLISIS DE COLONIAS DE HONGOS PRESENTES EN EL SUELO APLICANDO TRANSFORMACIÓN DE DATOS O RAÍZ CUADRADA..... | 61 |
| 11. | PRESUPUESTO | 64 |
| 12. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 65 |
| 12.1. | CONCLUSIONES..... | 65 |
| 12.2. | RECOMENDACIONES | 65 |
| 13. | BIBLIOGRAFÍA | 66 |
| 14. | ANEXOS..... | 71 |

INDICE TABLAS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 7 | Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados. | 22 |
|----------|--|-----------|

| | |
|---|----|
| Tabla 2. Opciones de mezclas forrajeras y cantidad de semilla por hectárea para zonas lecheras de la sierra ecuatoriana. | 25 |
| Tabla 3. Requerimientos edafoclimáticos Ryegrass perenne (Lolium perenne L). | 30 |
| Tabla 4. Requerimientos edafoclimáticos Pasto azul (Dactylis glomerata L). | 30 |
| Tabla 5. Requerimientos edafoclimáticos Avena (Avena sativa L). | 31 |
| Tabla 6. Requerimientos edafoclimáticos Achicoria (Cichorium intbus.). | 32 |
| Tabla 7. Requerimientos edafoclimáticos Trébol rojo (Trifolium pratense L). | 32 |
| Tabla 8. Requerimientos edafoclimáticos Trébol blanco (Trifolium repens L). | 33 |
| Tabla 9. Requerimientos edafoclimáticos Vicia (Vicia sativa L). | 34 |
| 9.5Tabla 10. Descripción de Pastos. | 34 |
| Tabla 11. Ingredientes de elaboración del lactofermento. | 37 |
| Tabla 12. Esquema del Adeva. | 42 |
| Tabla 13. Tratamientos en estudio. | 43 |
| Tabla 14. Definición de Variables e Indicadores. | 44 |
| Tabla 15. Resumen de la ADEVA para altura (cm) a los 43 y 50 días. | 48 |
| Tabla 16. Resumen del ADEVA para altura a los 43 días después de la aplicación de lactofermento. | 48 |
| Tabla 17. Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los 43 días. | 48 |
| Tabla 18. Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 43 días. | 50 |
| Tabla 19. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 43 días. | 51 |
| Tabla 20. Resumen del ADEVA para altura a los 50 días después de la aplicación de lactofermento. | 52 |
| Tabla 21. Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los 50 días. | 52 |
| Tabla 22. Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 50 días. | 53 |
| Tabla 23. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 50 días. | 54 |
| Tabla 24. Resumen de ADEVA para el porcentaje de cobertura a los 57 días. | 56 |

| | |
|---|-----------|
| Tabla 25. Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable cobertura a los 57 días..... | 56 |
| Tabla 26. Prueba Tukey al 5% aplicada para el factor B (lactofermento) en la variable cobertura a los 57 días..... | 57 |
| Tabla 27. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable cobertura a los 57 días..... | 58 |
| Tabla 28. Análisis de varianza para porcentaje de colonias de microorganismos presentes en el suelo..... | 60 |
| Tabla 29. Prueba Tukey al 5% para porcentaje de colonias de microorganismos presentes en el suelo con datos transformados o aplicados raíz cuadrada..... | 60 |
| Tabla 30. Análisis de varianza para porcentaje de colonias de hongos presentes en el suelo..... | 62 |
| Tabla 31. Prueba Tukey al 5% para porcentaje de colonias de hongos presentes en el suelo con datos transformados o aplicados raíz cuadrada. | 62 |

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

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

Fecha de inicio:

Marzo 2019

Fecha de finalización:

Agosto 2019

Lugar de ejecución:

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

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto formativo.

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

Equipo de Trabajo:

Sr. Andrango Campues Edgar Silverio

Responsable del Proyecto: Ing. Cristian Jiménez Mg.

Tutor: Ing. Cristian Jiménez Mg.

Lector 1: Ing. Karina Marín Mg.

Lector 2: Ing. David Carrera Mg.

Lector 3: Ing. Emerson Jácome Mg.

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Andrango Campues Edgar Silverio

Teléfonos: 0987898632

Correo electrónico: edgar.andrango3@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura- Agricultura, silvicultura y pesca- Agronomía

Línea de investigación:

Línea 1: Análisis, conservación y aprovechamiento de la agrobiodiversidad 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 conocimientos para un mejor aprovechamiento de la biodiversidad local, basado en la caracterización agronómica, morfológica, genómica, física, química y usos ancestrales de los recursos naturales locales. Esta información será fundamental para establecer planes de manejo, de conservación del patrimonio natural.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

a.- Caracterización de la biodiversidad

Línea de Vinculación:

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

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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

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

La producción de pastos en la provincia de Cotopaxi según la secretaria nacional de planificación y desarrollo zona3, comprenden alrededor de 125.541 hectáreas utilizadas para el cultivo de pastos cultivados los cuales son destinados a la ganadería y a la alimentación 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 den las distintas localidades que se dedican a esta actividad.(SENPLADES, 2017)

El proyecto de investigación se fundamentado en la producción y fertilización de los pastos y mezclas forrajeras con el objeto de presentar una alternativa de manejo técnico

de los pastizales tradicionales del sector, ya que adecuada dieta alimenticia para los animales se verá reflejada en la producción, beneficiando a los pequeños y medianos productores.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos los moradores del Barrio San Luis de Yacupungo parroquia Pastocalle que pertenece a las distintas redes lecheras, además de 11.449 habitantes de la parroquia (INEC, 2010)

Como beneficiarios indirectos podemos citar a las 325.080,33 personas se dedican a la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (Gadpc, 2015).

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

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

En Cotopaxi el principal problema es la reducción de la producción de los potreros, es decir la biomasa consumible por el ganado disminuye paulatinamente en los sistemas de explotación al pastoreo; las causas de este rendimiento en la producción de pastos y forrajes se debe al mal manejo de periodos de receso entre pastoreo, altura de corte, la inadecuada fertilización tanto orgánica como química y la mala rotación de potreros (SEMPLADES, 2007)

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

Con esta investigación se busca determinar cuáles son los pastos y mezclas forrajeras que se adapten al sector dando a conocer el mejor resultado de adaptabilidad en pastos.

6 OBJETIVOS:

6.1 General

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

6.2 Específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico de los siete pastos y 3 mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento.
- Determinar la composición química y microbiológica del lactofermento.
- Cuantificar los microorganismos del suelo por tratamiento.

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

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

8 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

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

Sambache, en el año 2018, determinó que la interacción entre pasto– lactofermento y cobertura de planta, los pastos que mayor adaptación presentaron fueron el RyeGrass con 96.67 %, en las mezclas fue (Ryegrass y Trébol blanco), con 52.5 % respectivamente; mientras el mejor resultado de materia seca esencial para la alimentación 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.(Sambache, 2018).

Reino, en el año 2019, concluyó que la interacción entre pasto - lactofermento y cobertura de planta, los pastos que mayor adaptación presentaron fueron elRyeGrass, achicoria, trébol blanco, trébol rojo, avena, vicia y en la mezcla forrajera achicoria-pasto azul-trébol rojo.(Reino, 2019)

9 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

9.1 Pastos

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

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

9.2 Adaptación

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

9.3 Mezcla forrajera

El Ecuador es un país muy diverso en cuanto a clima por lo que resulta muy difícil encontrar semillas de especies de pastos que se adapten a todas las zonas, mucho más aún si la mayor parte de ellas son producidas en regiones de cuatro estaciones, presentando un comportamiento variable según la región donde se utilice(Gonzalez, 2017).

En las comunidades de influencia del proyecto, que se encuentran en alturas comprendidas entre 3000 y 3200 msnm se emplearon las recomendaciones realizada en el manual de Sistema de Producción de Papa y Leche en la sierra ecuatoriana 2004(INATEC, 2016).

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 Anual | 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 Anual | 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 |

(INIAP, 2011)

9.3.1 Razones para utilizar una mezcla forrajera

- Al utilizar varias especies las raíces alcanzan diferentes profundidades lo que permiten que las plantas utilicen al máximo los nutrientes del suelo.
- Utilizando varias especies en la siembra unas son susceptibles a la sequía, otras son resistentes, de esta manera los efectos de los factores adversos no son muy notorios.
- Al incluir en la mezcla especies anuales, bianuales y perennes nos aseguramos una abundante producción todo el tiempo.
- El forraje de las mezclas es más apetecido por el ganado.
- La dieta alimenticia es más balanceada.
- Existe menos peligro de la presencia de torzón en los animales.
- Las leguminosas suministran nitrógeno a las gramíneas y al suelo.
- Se protege al suelo de la erosión.
- Existe un mejor control de las malas hierbas.

9.4 Labores a emplear para la implementación

9.4.1 Labor de siembra

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

La práctica más común para la siembra es “al voleo” que consiste en esparcir manualmente las semillas o utilizando una maquina voleadora (centrifuga). Con este metodo se corre el riesgo de que la distribucion de la semilla no sea uniforme, debiendose calcular el 20% mas de la cantidad de semilla que se utilizo en la siembra(INIAP, 2011).

Luego de la 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(Cardenas, Guia de manejo de pastos para la sierra sur Ecuatoriana, 2011).

En la zona de influencia del proyecto no existen maquinas sembradoras,por as condiciones de tendencia de la tierra que no exede de un promedio de 10hectareas y la topografia de la zona que corresponde a pendientes superiores al 20%(Bavera, 2009).

9.4.2 Época de siembra

La siembra de pastos debe coincidir con la época de lluvias en los meses de enero a mayo y temperatura media, para que las semillas puedan germinar fácilmente ya que necesitan de calor y suficiente humedad. No se debe realizar la siembra en épocas de fuertes lluvias porque se puede producir el arrastre y pudrición de la semilla. (Tibalde, 1991)

9.4.3 Corte de igualación

Se realizó con el objetivo de eliminar el resto del pasto que no han consumido los animales durante el pastoreo; el corte debe realizarse cuando el suelo tenga suficiente humedad. Se debe tener cuidado de no cortar los tallos de los 5cm, con el propósito de no afectar el rebrote; al realizar el corte de las malas hierbas se evitan que estas

completan su ciclo vegetativo y produzcan semillas permite que los tréboles reciban luz lo que estimula su crecimiento(Cardenas, Guia de manejo de pastos para la sierra sur Ecuatoriana. cuenca : INIAP., 2011)

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

9.4.4 Resiembra

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

9.4.5 Aprovechamiento del pasto

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

La fase I ocurre después de que las plantas han sido pastoreadas, es decir cuando el pasto quedo al ras del suelo. El crecimiento de las hojas durante esta fase es muy lento pero estas son extremadamente palatales y nutritivas(INIAP, 2011)

La fase II se caracteriza porque se produce mayor desarrollo y crecimiento de las hojas, los tallos y la recuperación de las raíces, es aquí en donde las plantas desarrollan el área foliar entre el 50 y 70%: se produce el más rápido crecimiento y las hojas contienen suficiente proteína y energía para cubrir las necesidades de energía de cualquier tipo de ganado(Cardenas, Guia de manejo de pastos para la sierra sur Ecuatoriana. cuenca : INIAP., 2011)

La fase III se considera con la última fase del crecimiento de una planta y se caracteriza por la presencia de tallos, hojas sombreadas y partes reproductivas notándose algunas hojas muertas y en proceso de descomposición. Las hojas usan más energía para la respiración y las reservas de las raíces se están movilizand para producir las semillas y nuevos macollos (Tibalde, 1991)

La palatabilidad, digestibilidad y valor nutritivo de las plantas es pobre. En las plantas de Ryegrass, a medida que entran en la fase reproductiva. Las proteínas, los lípidos y minerales disminuyen. Este proceso es la forma natural en el que las plantas se preparan para la producción de semillas, los tallos se vuelven rígidos y el valor nutritivo del forraje disminuye (INIAP, 2011)

El pastoreo debe realizarse en la fase II que es el periodo en el cual el crecimiento es más rápido, el follaje tiene mayor superficie, es más rico en proteínas y es más digerible; así mismo evitaremos que el pasto sea cortado a ras del suelo lo que lo dificultaría su recuperación (Tibalde, 1991)

9.5 Etapas fenológicas

9.5.1 Gramíneas

Las gramíneas son aquellas plantas que presentan las hojas alargadas y angostas como: el maíz, la avena forrajera, cebada, Ryegrass, etc.; estas plantas son ricas en carbohidratos que proporcionan calorías (energía), aportan para que los animales tengan fuerza, puedan moverse, alimentarse y aprovechar dichos alimentos (León, 1993)

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

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

Cuando el terreno tiene la humedad necesaria, se desarrolla la raicilla del embrión, que se hincó en el suelo. A la vez, la vaina cerrada del embrión de las gramíneas que representa la primera hoja de la plántula perfora la superficie del suelo y emite la primera hoja (León, 1993)

Esta primera hoja es la que inicia el desarrollo de la planta madre; a continuación van saliendo las demás hojas, y después de la cuarta hoja es cuando aparecen las raíces definitivas. Entonces empieza el ahijado. Aparece un primer tallo que nace de unas yemas existentes en las axilas de las hojas embrionarias. Cada uno de estos tallitos se comportará como la planta madre inicial, por lo que tras la aparición de su cuarta hoja

volverá a dar tallos secundarios, y así sucesivamente. Posteriormente cada uno de estos tallos puede dar lugar a una caña que soporte la espiga(Garcia, 1972)

Cuando la gramínea ha recibido bastante calor, con la condición de que previamente haya tenido horas de frío suficientes, el meristemo apical se transforma y empieza a esbozarse la espiguilla. Esta es la fase del encañado; en ella la caña que soporta una espiga crece muy rápidamente. A continuación viene la fase del espigado. En la práctica esta última fase se limita a la planta madre y a algunos hijos; y corresponde a una parada completa de la vegetación (hojas y raíces), desarrollándose exclusivamente el tallo que lleva espiga(Noli, 2015)

Paralelo a este desarrollo va el de las reservas que se van acumulando en los tallos, o en los frutos después de la fecundación. La planta pratense debe aprovecharse cuando sus reservas son máximas en el tallo (Gélvez, 2017)

Es lógico, por tanto, que cuanto más duran las dos fases intermedias, ahijado y encañado, más producción verde habrá y de más valor forrajero; lo cual es fácil de conseguir suprimiendo los ápices, que al dar espigas inhiben el desarrollo(Garcia, 1972)

El primer pastoreo o corte habrá que darlo en el momento más conveniente. No muy pronto, para tener la seguridad de que se cortan todos los posibles ápices que saldrían, y tampoco muy tarde, para evitar la parada de vegetación. Se estima que el momento oportuno es cuando los esbozos de las espigas se sitúan entre unos 5 y 15 centímetros por encima del nudo de ahijamiento, según el desarrollo que alcancen las plantas, el cual varía de unas especies gramíneas a otras(Choque, 2005)

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

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 (Garcia, 1972)

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

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

Fuente: (Mármol, 2006)

9.5.1.2 Descripción morfológica del Pasto azul (Dactylis glomerata L)

Pertenece a la familia Poacea origina plantas aisladas de 60-120 cm de altura, de color verde azulado. Su sistema radicular profundo, no posee estolones ni rizomas, las hojas son plegadas, anchas, largas y puntiagudas. La inflorescencia es una panoja. Las semillas presentan una quilla acentuada que termina en una arista fuerte y curva(Villalobos, 2010).

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

| Índices | Características |
|------------------|--|
| Ciclo vegetativo | Perenne (4-5 años) |
| Suelo | Franco, profundo, resistente a la sequía |
| Clima | Templado y frío, húmedo bastante brumoso |
| Altitud | 2.500-3.600 m.s.n.m |
| Temperatura | 10 – 17 ° C |
| Precipitación | 800 – 1600 mm, resistente a sequías. |
| Ph | Resiste la acidez, no se adapta a suelos alcalinos |

| | |
|--------------------------|---|
| Productividad | 7 t/ha/corte |
| Valor nutritivo en leche | 18,7% de proteína 6,1% de digestibilidad, Calcio 0.12 %, Fosforo 0.11%, Grasa 1.60 %, Fibra 8.10 %. |

Fuente: (Mármol, 2006)

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

Pertenece a la familia (Poacea) Es una planta de raíces fasciculadas, numerosas y muy largas que profundizan hasta 60cm. De notable macollaje que alcanza hasta 30 tallos por planta, sobre todo en el segundo corte. Sus tallos son altos, gruesos y huecos con alturas que sobrepasan los 150 cm. Hojas anchas y largas de color verde oscuro, la inflorescencia en panícula terminal abiertas de 20 cm de longitud, espiguillas con dos o cinco flores cada una. Las semillas son alargadas y oblongas con surco longitudinal de color amarillo o blanquecino. Esta gramínea contiene en la envoltura del grano una sustancia llamada “avenina”, la cual goza de acción estimulante tanto para la secreción láctea como para el instinto sexual del reproductor (Castañón, 1952)

Tabla 5. Requerimientos edafoclimáticos Avena (*Avena sativa* L.).

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

Fuente: (Mármol, 2006)

9.5.2 Leguminosas

Las leguminosas son más tardías que las gramíneas; sus necesidades van más retrasadas y no poseen la fase de multiplicación vegetativa (ahijamiento) (Chacón, 2017).

Como son lentas y exigentes en lo que se refiere a acumulación de reservas, se adaptan mejor a la siega que al pastoreo, ya que pueden crecer más esperando la entrada de la máquina (Villareal, 2009).

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

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

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

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

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

Fuente: (Mármol, 2006)

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

Perteneciente a la familia Fabaceae crece formando matas aisladas, formada por numerosos tallos con hojas que nacen de la corona. Los tallos y las hojas son variablemente pubescentes. Folíolos oblongos con una mancha clara en el centro de cada uno. Las inflorescencias en cabezuela más grande que el trébol blanco de color violeta. Las vainas son pequeñas, cortas y se abren transversalmente. Las semillas son cortas, con longitud de 2mm y de color amarillento (Chacón, 2017).

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

| Índices | Características |
|---------|-----------------|
|---------|-----------------|

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

Fuente: (Mármol, 2006)

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

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

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

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

Fuente: (Mármol, 2006)

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

Perteneciente a la familia Fabaceae, son plantas con tallos débiles, angulosos, flexibles, semitrepadores con zarcillos foliares. Hojas paripinadas con foliolos opuestos alternos,

foliolos ovales anchos. Flores de color lila, las vainas y semillas generalmente son esféricas y de color negro (Chacón, 2017).

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

| Índices | Características |
|------------------|---|
| Ciclo vegetativo | Anual (1 año) |
| Suelo | Se adaptan a suelos desde arcillosos hasta arenosos |
| Clima | Templado-Frío y Húmedo |
| Altitud | 2.500-3.300 m.s.n.m. |
| Temperatura | 20-25 °C |

Fuente: (Mármol, 2006)

9.5Tabla 10. Descripción de Pastos.

| Nombre 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 optima de 65 – 70%. Materia seca 35 % | (Gonzalez K. , Pasto Azul (<i>Dactylis glomerata</i>), 2017) |
| Trébol rojo | (<i>Trifolium pretense</i>) | 2,200 a 3,900 msnm | templados, fríos | Franco arcilloso | proteína 11.18% Grasas 6.19% Hridocarbonadas 38.6% | (Chacón, 2017) (Castañón, 1952) |
| Trébol 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 % fosforo 0.6 % | (Chacón, 2017) (Castañón, 1952) |
| Ryegrass perenne | (<i>Lolium perenne</i>) | 1800 a 3600 msnm | Climas fríos | Francos | Proteína: valor medio bajo (11% materia seca) Aporte energético: muy alto | (Villalobos, 2010) |
| Achicoria | (<i>Cichorium intybus</i>) | 1,800 a 4,200 msnm | Templados Fríos | Francos Arcilloso | Vitaminas, carbohidratos, aminoácidos y fibra. | (AGROS COPIO, 2018) |
| Vicia | (<i>Vicia</i>) | 2500 a | Templados, | Francos | Ca 0.12 % | (INIA, |

| | | | | | | |
|-------|-------------------|-----------------------------------|---|---|---|-------------------------------|
| | sativa) | 3840 msnm | fríos precipitación 550 a 700 mm | Arcilloso | P 0.41 % Na 0.05 % Cl 0.08 % | 2013) (FEDNA, 2017) |
| Avena | (Avena sativa) | 3200 hasta los 4200 m | Templados, fríos | franco arcilloso y franco arenoso. | vitaminas, carbohidratos, aminoácidos y fibra | (Noli I. C., 2015) |

9.6 Mezclas entre gramíneas y leguminosas

Las gramíneas están presentes en todas las asociaciones del mundo. Están adaptadas biológica y estructuralmente a sobrevivir en condiciones adversas (competencia, fuego, pastoreo). Por lo tanto: se adaptan a una variedad de suelos baja sensibilidad a pastoreos o cortes son estables (poblaciones adecuadas) productividad muchos años baja susceptibilidad a enfermedades y plagas compiten con las malezas Las leguminosas aportan N a las gramíneas y al suelo en forma gradual, y son de alto valor nutritivo aumentando el consumo animal Gramíneas + Leguminosas. La gran mayoría del N que entra en los sistemas de producción lo hace por el N biológico fijado por leguminosas. Es de muy bajo costo y gran eficiencia frente al fertilizante (Bavera, 2009).

Las leguminosas obtienen el 90% del N de la atmósfera (salvo en verano y principios de otoño). La transferencia de N a las gramíneas varía con el largo del ciclo de la especie(Sandanha, 2011).

9.7 Lactofermento

El lactofermento es un producto de un proceso de fermentación de materiales orgánicos. Dicho proceso se origina a partir de una intensa actividad microbiológica, donde los materiales orgánicos utilizados son transformados en minerales, vitaminas, aminoácidos, ácidos orgánicos 2 entre otras sustancias metabólicas. Estos abonos líquidos más allá de nutrir eficientemente los cultivos a través de los nutrientes de origen mineral quelatados, se convierten en un inóculo microbiano que permite restaurar el equilibrio microbiológico del agro ecosistema(Bavera, 2009).

En el caso específico de los lactofermentos se debe destacar su importante aporte en bacterias ácidos lácticos, microorganismos que confieren propiedades especiales a este abono fermentado. Estos microorganismos juegan importantes funciones dentro del agro ecosistema: La solubilidad del fósforo entre otros nutrientes en el suelo es uno de

los aspectos que se deben destacar. Además, la presencia de ácido láctico contribuye en suprimir diversos microorganismos patógenos como por ejemplo el *Fusarium* sp. (León, 1993).

9.7.1 Calidad microbiológica de los lactofermento

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

Las bacterias lácticas tienen en ella su principal sustrato energético y como resultado de su metabolismo se produce ácido láctico. Los lactofermentos presentan un número elevado de microorganismos importantes para el control de plagas (insectos, ácaros y patógenos) (Pacheco, 2003).

9.7.2 Lactofermento fortificado

El lactofermento fortificado son abonos líquidos fermentados que se obtienen mediante la fermentación anaeróbica (sin aire), en un medio líquido, de estiércol fresco de animales y enriquecido con microorganismos, leche, melaza y minerales durante 35 a 90 días. A partir de la diversidad de materiales disponibles en la chacra, se pueden fabricar una gran variedad de biofertilizantes, desde el más sencillo hasta el más complejo como son los bioles fortificados (Pacheco, 2003).

El proceso de biofermentación aporta vitaminas, enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antibióticos, una gran riqueza microbiana los cuales pueden ser complementados con insumos agrícolas que ayudan a potencializar los cultivos ayudando a equilibrar dinámicamente el suelo y la planta al ser absorbidas por las hojas y las raíces, los biofertilizantes fortalecen y estimulan la protección de los cultivos contra el ataque de plagas, insectos y enfermedades (Pacheco, 2003).

9.7.3 Receta

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

Tabla 11. Ingredientes de elaboración del lactofermento.

| Ingredientes | Cantidad | Descripción |
|--|----------|-------------|
| Recipiente 200 l. | 1 | Litros |
| Botellón desechable | 1 | Galón |
| Agua | 180 | Litros |
| Estiércol de vaca | 50 | Kilos |
| Melaza | 8 | Litros |
| Suero de leche | 8 | Litros |
| Roca fosfórica | 2 | Kilos |
| Sulfato de zinc | 1 | Kilo |
| Sulfato de magnesio sulfato de manganeso | 2 | Kilos |
| Bórax | 2 | Kilos |
| Sulfato ferroso | 300 | Gramos |
| Sulfato de potasio | 1.5 | Kilos |
| Levadura | 300 | Gramos |
| Yogurt natural | 200 | Gramos |
| | 1 | Litros |

9.7.4 Protocolo a seguir para la elaboración del lactofermento fortificado

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.

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 (Heyfer, 2018)
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 (Heyfer, 2018)

3. Completar hasta 180 litros con agua limpia el recipiente plástico que contiene todos los ingredientes y agitar(Heyfer, 2018).

4. Cubrir el tanque para el inicio de la fermentación anaeróbica del biofertilizantes y adherir el sistema de la evacuación de gases con la manguera (sello de agua) el altura de la botella debe de estar al límite de la mezcla(Heyfer, 2018).

5. Ubicar el tanque bajo sombra a temperatura ambiente. La temperatura perfecta sería la del rumen de los animales poligástricos como las vacas, más o menos 38 oC - 40 oC(Heyfer, 2018).

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(Heyfer, 2018).

9.8 Influencia de microorganismos y hongos en los pasto y las mezclas forrajeras

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

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

Los beneficios de las micorrizas arbusculares en los agro ecosistemas 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, 2013). El manejo de las asociaciones micorrízicas puede ser una alternativa para mejorar la productividad y, a la vez, reducir las necesidades de fertilizantes de las especies prateras y forrajeras (Lopes, 2018).

9.9 Aplicación de lactofermento en pastos.

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

9.10 Ecotopo

Los ecotopos son rasgos de paisaje ecológicamente distintos más pequeños en un sistema de clasificación de paisajes. Como tales, representan unidades funcionales de paisaje relativamente homogéneas y espacialmente explícitas que son útiles para estratificar paisajes en características ecológicamente distintas para la medición y el mapeo de la estructura, función y cambio del paisaje (Sorensen., 1936).

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

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

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

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

10 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.

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

11 METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

11.1 Tipo de Investigación

11.1.1 Experimental

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

Se aplico un diseño experimental de parcelas divididas (A x B) obteniendo veinte tratamientos con cuatro repeticiones.

11.1.2 Cual-cuantitativa

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 investigación

11.2.1 De Campo

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

11.2.2 Analítica

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

11.2.3 Bibliográfica Documental

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

11.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

11.3.1 Observación de campo

La 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 llevo a cabo a través del libro de campo, donde apuntaremos los diferentes resultados

11.3.3 Análisis estadístico

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

11.4 Fase de laboratorio.

11.4.1 Análisis de microorganismos y hongos de los tratamientos.

Con el fin de verificar si el lactofermento ayuda a mejorar los suelos del sector , en el sexto corte de investigación se procedió a recolectar 1 kg de tierra por cada tratamiento en los que se aplicó lactofermento dando como resultado 10 muestras además de una

muestra de un tratamiento al azar donde no fue aplicado el lactofermento dando un total de 11 muestras de suelo para ser evaluadas en el laboratorio, dando como resultado el reporte de cuantificación de microorganismos y hongos por cada tratamiento en estudio.

11.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas (A x B), obteniendo veinte tratamientos con tres repeticiones con pruebas de Tukey al 5 %; para los factores e interacción en función de las variables a evaluar que son: altura, cobertura, análisis microbiológico del suelo.

Tabla 12. Esquema del Adeva.

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

11.5.1 Factores en estudio

Factor A (pastos y mezclas)

- P1 = pasto azul
- P2 = trébol rojo
- P3 =trébol blanco
- P4=RyeGrass
- P5= achicoria
- P6= vicia
- P7= avena
- P8=trébol blanco con raygras

- P9=vicia y avena
- P10=achicoria con pasto azul y trébol rojo

Factor 2 (lactofermentos)

- L0: sin lactofermentos
- L1: con lactofermentos

11.5.2 Tratamientos:

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

Tabla 13. Tratamientos en estudio.

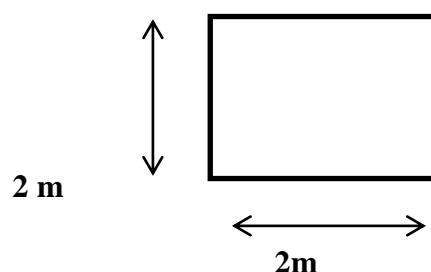
| Tratamientos | Código | Descripción |
|---------------------|---------------|---|
| T1 | P1.L0 | Pasto azul sin lactofermentos |
| T2 | P2.L0 | Trébol rojo sin lactofermentos |
| T3 | P3.L0 | Trébol blanco sin lactofermentos |
| T4 | P4.L0 | Ryegrass sin lactofermentos |
| T5 | P5.L0 | Achicoria sin lactofermentos |
| T6 | P6.L0 | Vicia sin lactofermentos |
| T7 | P7.L0 | Avena sin lactofermentos |
| T8 | M8.L0 | Trébol blanco, Ryegrass, sin lactofermentos |
| T9 | M9.L0 | Vicia y Avena sin lactofermentos |
| T10 | M10.L0 | Achicoria, Pasto azul, Trébol rojo sin Lactofermentos |
| T11 | P1.L1 | Pasto azul con lactofermentos |
| T12 | P2.L1 | Trébol rojo con lactofermentos |
| T13 | P3.L1 | Trébol blanco con lactofermentos |
| T14 | P4.L1 | Ryegrass con lactofermentos |
| T15 | P5.L1 | Achicoria con lactofermentos |
| T16 | P6.L1 | Vicia con lactofermentos |
| T17 | P7.L1 | Avena con lactofermentos |
| T18 | M8.L1 | Trébol blanco, Ryegrass, con lactofermentos |
| T19 | M9.L1 | Vicia y Avena con lactofermentos |
| T20 | M10.L1 | Achicoria, Pasto azul, Trébol rojo con Lactofermentos |

11.6 Operacionalización de variables

Tabla 14. Definición de Variables e Indicadores.

| Variable Independiente | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|--------------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | definición conceptual | Dimensiones | indicadores | índice (unidad de medida) | Técnica | instrumentos |
| Pastos y mezclas forrajeras | Son plantas gramíneas y leguminosas que se desarrollan en el potrero y sirven para la alimentación del ganado. | 7 pastos (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 | cm | Medición directa | Cintra métrica |
| | | | cobertura | % | Método del cuadrante | Cuadrante de madera |

11.7 Distribución de la parcela experimental y neta

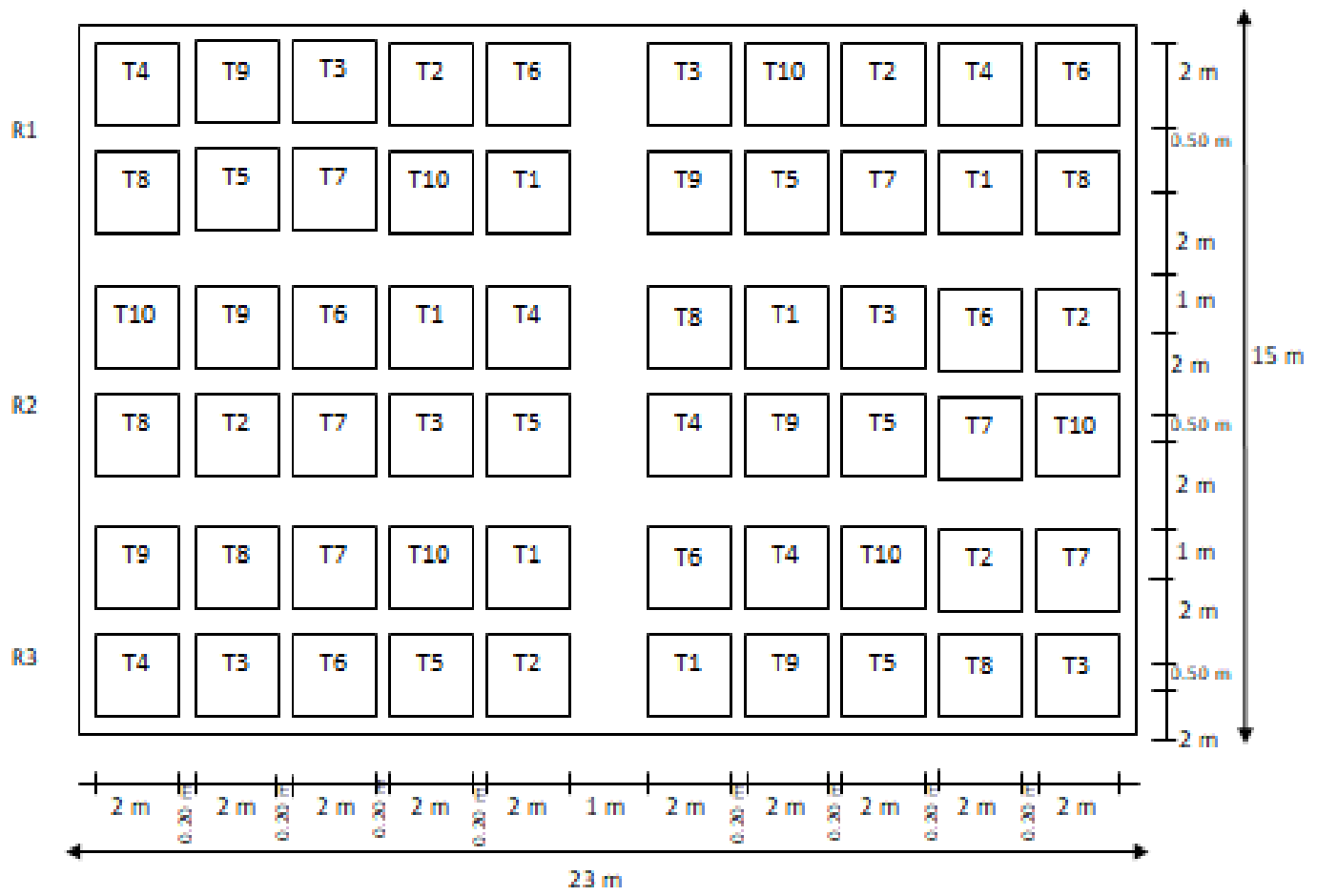


11.8 Diseño del ensayo en campo

Parcelas Divididas

Con Lactofermento (L1)

Sin Lactofermento (L0)



11.9 Manejo específico del experimento.

11.9.1 Fase de campo

11.9.1.1 Identificación del área de estudio

Para el área de estudio se delimitó un total de 572 m² ubicado en la comunidad de San Luis de Yacupungo, dividido a lo largo por caminos de 0,20 m y unidades experimentales de 4 m², con una separación de 1 m en la mitad para dividir el ensayo, a lo ancho se encuentra dividido en caminos de 0,20 m con una separación de 1m por repetición para de esta manera ir diferenciando el ensayo en campo(Gélvez, 2017).

11.9.1.2 Resiembra

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

11.9.1.3 El riego

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

11.9.1.4 Limpieza de alrededor del área y limpieza de caminos

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

11.9.1.5 Aplicación de lactofermentos

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

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

11.9.1.6 Toma de datos de altura

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

11.9.1.7 Método de puntos por cuadrante

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

Para determinar a cobertura de sexto corte se utilizará el método de puntos por cuadrante (conteo de puntos de contacto).

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

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

11.9.1.8 Muestreo

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

11.9.1.9 Adaptabilidad

Se determinara en base de la altura y cobertura del ensayo.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

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

Tabla 15. Resumen de la ADEVA para altura (cm) a los 43 y 50 días.

| F.V. | Gl | Cuadros Medios 43 DIAS | Cuadros Medios 50 DIAS |
|--------------|----|------------------------|------------------------|
| Modelo | 20 | 236,64 | 300,27 |
| P | 9 | 334,64 | 398,78 |
| L | 1 | 133,21 * | 183,86 * |
| REPETICIONES | 1 | 1447,69 | 2040,04 |
| P*L | 9 | 15,56 | 21,39 |
| Error | 39 | 26,77 | 39,21 |
| Total | 59 | | |
| CV% | | 21,62 | 22,27 |

En la Tabla 15, se observa que a los 43 días se observa que el factor, L (Lactofermento) si presenta significancia; con un coeficiente de varianza de 21,62%.

En el caso de la altura a los 50 días se observa que el factor,L (lactofermento) si presenta significancia, teniendo un coeficiente de varianza de 22,27%.

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

| F.V. | Gl | Cuadros Medios 43 DIAS |
|--------------|-------|------------------------|
| Modelo | 20 | 236,64 |
| P | 9 | 334,64 |
| L | 1 | 133,21 * |
| REPETICIONES | 1 | 1447,69 |
| P*L | 9 | 15,56 |
| Error | 39 | 26,77 |
| Total | 59 | |
| Promedio | 23,93 | |
| CV% | | 21,62 |

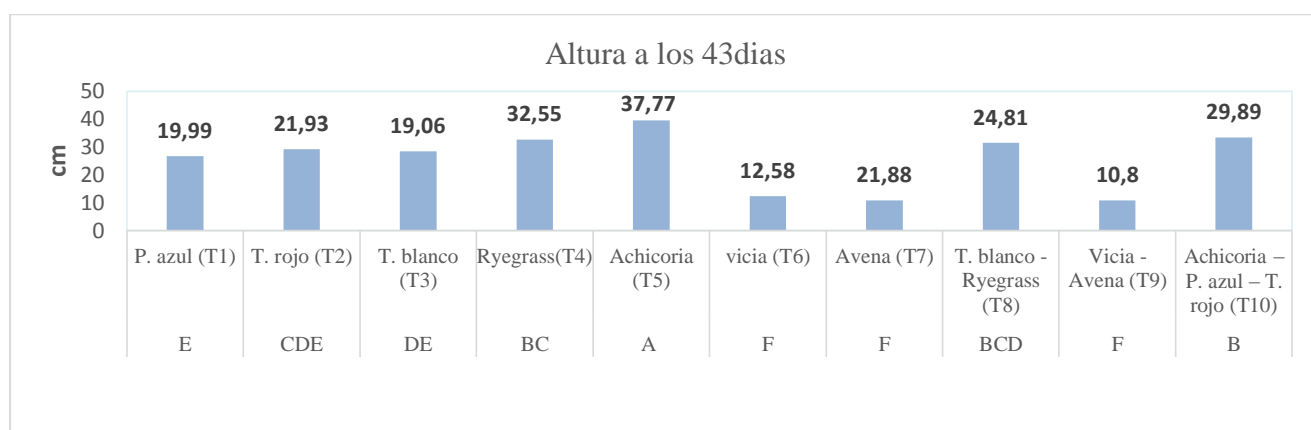
En la tabla 16, se puede observar que hay diferencia significativa en el factor (L) lactofermento, lo que indica que presentan diferencias entre cada repetición y tratamiento, con un coeficiente de varianza de 21,62% en la altura a los 43 días.

11.10 Altura de los pastos a los 43 días

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

| Pastos | Promedios | Rango |
|-------------------------------------|-----------|-------|
| Achicoria(T5) | 37,77 | A |
| Ryegrass (T4) | 32,55 | A B |
| Achicoria – P. azul – T. rojo (T10) | 29,89 | A B C |
| T. blanco - Ryegrass (T8) | 24,81 | B C D |
| T. rojo (T2) | 21,93 | C D E |
| Avena (T7) | 21,37 | C D E |
| P.azul (T1) | 19,99 | C D E |
| Vicia - Avena (T9) | 19,32 | D E |
| T. blanco (T3) | 19,06 | D E |
| Vicia (T6) | 12,58 | E |

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



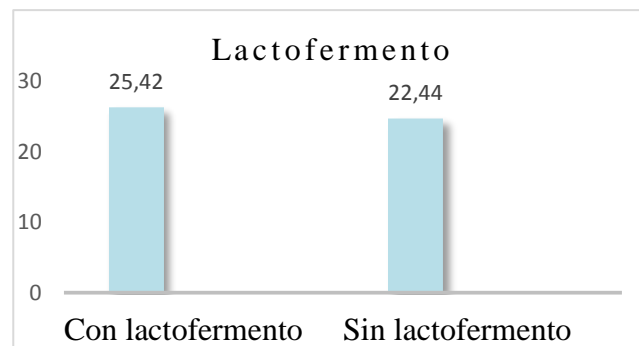
En la Tabla 17. Gráfico 1, indica que los promedios alcanzados por el Factor Pastos en altura a los 43 días, teniendo 6 rangos de significancia, donde T5 (Achicoria) alcanzó el mayor promedio ubicándose en el primer rango (A) de significancia con 37,77cm, mientras que T6 (vicia) se ubicó en el último (E) rango con un promedio de alturas medias de 12,58cm debido a que este tratamiento tuvo que ser resembrado. Esto corroborar con(Gonzalez, 2017) que menciona “El crecimiento Inicial de las plantas de pasto es lento, por eso durante los primeros meses la producción de forraje es baja. Una vez que está establecido, la producción es igual o superior a la del raigrás”. Y según (Rodríguez, 1996; y 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 limitan el ciclo de vida de la planta, provocando graves anomalías en su crecimiento y desarrollo, lo que desde el punto de vista agronómico es perjudicial para la producción.

Tabla 18. Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 43 días.

| Lactofermento | Promedios | Rango |
|-------------------|-----------|-------|
| Con lactofermento | 25,42 | A |
| Sin lactofermento | 22,44 | B |

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

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



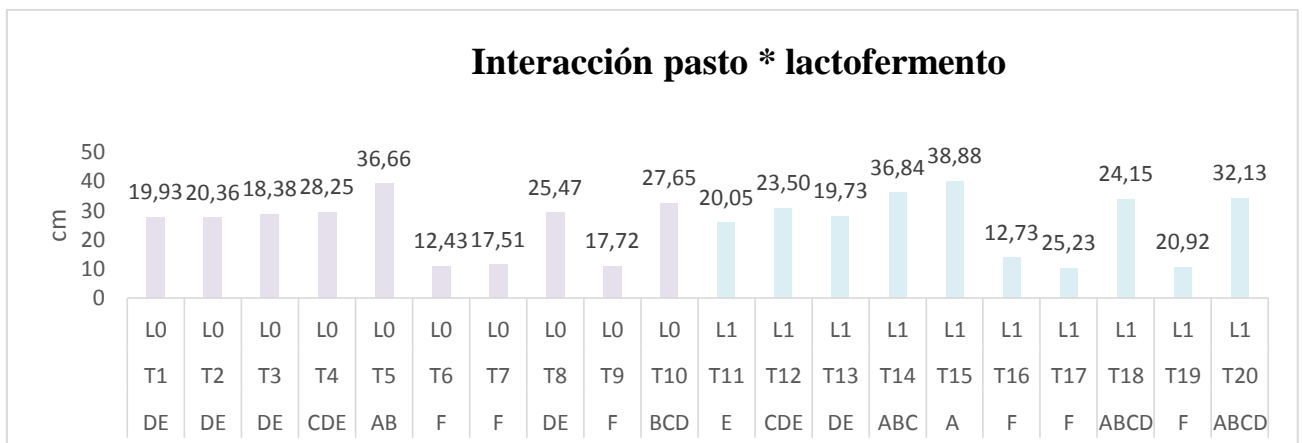
En la Tabla 18. Gráfico 2, según la prueba de Tukey al 5% aplicada a el factor B (Lactofermento), encontramos que L1 (con lactofermento) en rango A con una media de 25.42, lo que quiere decir que si hay diferencia estadística, ya que con el análisis químico del lactofermento que realizamos se puede notar el aporte de macro y micronutrientes que este posee, comparado a L0 (sin lactofermento) que tiene un rango B con una media de 22.44, la diferencia de rangos es evidente. Lo cual afirma (Suquilanda, 2018) que los lactofermentos su principal componente y fuente de nitrógeno es el suero de leche. Se los pueden enriquecer los lactofermentos con fuentes minerales, se disuelven en gran medida gracias a los ácidos lácticos y orgánicos obtenidos por las reacciones bioquímicas inherentes al proceso de fermentación lo que los vuelve asimilables. De esta forma se logra que las plantas puedan nutrirse de forma balanceada de los elementos contenidos en las diferentes fuentes minerales.

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

| Pasturas | Lactofermento | Promedios | Rangos |
|------------------------------------|---------------|-----------|---------|
| Achicoria (T15) | 1 | 38,88 | A |
| Ryegrass(T14) | 1 | 36,84 | A B |
| Achicoria (T5) | 0 | 36,66 | A B |
| Achicoria – P. azul – T. rojo(T20) | 1 | 32,13 | A B C |
| Ryegrass(T4) | 0 | 28,25 | A B C D |
| Achicoria – P. azul – T. rojo(T10) | 0 | 27,65 | A B C D |
| T. blanco - Ryegrass(T8) | 0 | 25,47 | A B C D |
| Avena(T17) | 1 | 25,23 | A B C D |
| T. blanco - Ryegrass(T18) | 1 | 24,15 | A B C D |
| T. rojo(T12) | 1 | 23,5 | A B C D |
| Vicia - Avena(T19) | 1 | 20,92 | B C D |
| T. rojo(T2) | 0 | 20,36 | C D |
| P.azul(T11) | 1 | 20,05 | C D |
| P.azul(T1) | 0 | 19,93 | C D |
| T. blanco(T13) | 1 | 19,73 | C D |
| T. blanco(T3) | 0 | 18,38 | C D |
| Vicia - Avena(T9) | 0 | 17,72 | C D |
| Avena(T7) | 0 | 17,51 | C D |
| Vicia(T16) | 1 | 12,73 | D |
| Vicia (T6) | 0 | 12,43 | D |

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

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



T1: Pasto Azul, **T2:** Trébol Rojo, **T3:** Trébol Blanco, **T4:** Ryegrass, **T5:** Achicoria, **T6:** Vicia, **T7:** Avena, **T8:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T9:** Vicia-Avena, **T10:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo. **T11:** Pasto Azul, **T12:** Trébol Rojo, **T13:** Trébol Blanco, **T14:** Ryegrass, **T15:** Achicoria, **T16:** Vicia, **T17:**

Avena, **T18:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T19:** Vicia-Avena, **T20:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo

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

En la Tabla 19. Gráfico 3, podemos observar los promedios alcanzados en las interacciones de los Factores A (pastos) por B (lactofermento), teniendo 6 rangos de significancia, donde T5 (achicoria, con lactofermento) se ubica en el primer rango con un promedio de 38,88%. Según (Hernández S. , 2010) que el cultivo achicoria presenta rápido establecimiento inicial, con marcada competencia a las malezas. Dejando en último rango al T6 (vicia con lactofermento) con un promedio de 12,73%. Según, (Cualchi, 2013) la avena en mezcla forrajera con vicia al día 52 ya llega hasta los 60 cm de altura, pero debido a factores climáticos en los días antes al monitoreo de la avena y vicia, hubo heladas, por lo tanto existió una pausa de crecimiento por parte de las 2 especies.

11.11 Altura de los pastos a los 50 Días

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

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

| Fuente Variación | Grados de Libertad | Cuadrados Medios | 50 Días |
|------------------|--------------------|------------------|---------|
| Modelo | 20 | 300,27 | |
| P | 9 | 398,78 | |
| L | 1 | 183,86* | |
| REPETICIONES | 1 | 2040,04 | |
| P*L | 9 | 21,39 | |
| Error | 39 | 39,21 | |
| Total | 59 | | |
| Promedio | 28,11 | | |
| CV% | | | 22,27 |

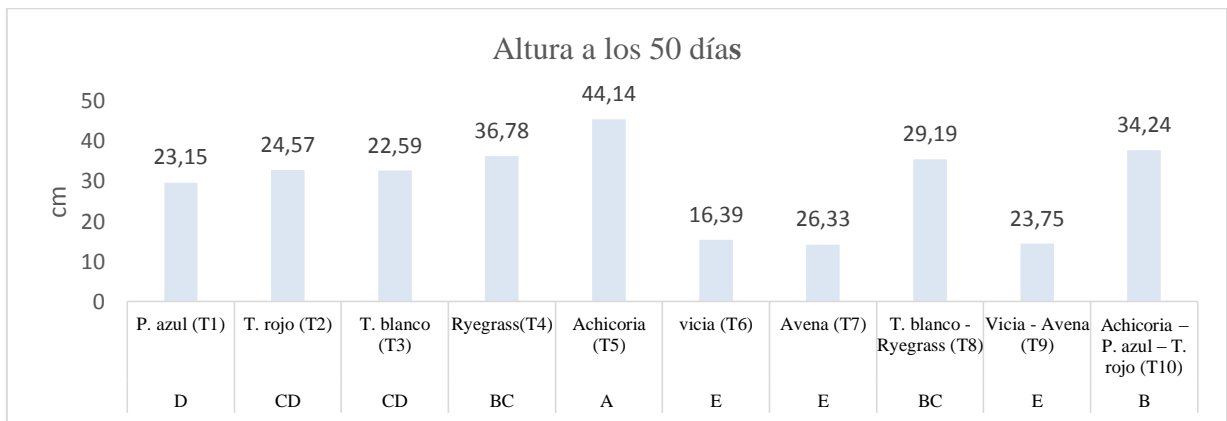
En la tabla 20, se puede observar que hay significativa en el factor (Lactofermento), lo que indica que presentan diferencias entre cada repetición y tratamiento, con un coeficiente de varianza de 22,27% en la altura a los 50 días.

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

| Pasto | Promedios | Rangos |
|---------------|-----------|--------|
| Achicoria(T5) | 44,14 | A |
| Ryegrass (T4) | 36,78 | A B |

| | | |
|-------------------------------------|-------|-------|
| Achicoria – P. azul – T. rojo (T10) | 34,24 | A B C |
| T. blanco - Ryegrass (T8) | 29,19 | B C |
| Avena (T7) | 26,33 | B C D |
| T. rojo (T2) | 24,57 | C D |
| Vicia - Avena (T9) | 23,75 | C D |
| P.azul (T1) | 23,15 | C D |
| T. blanco (T3) | 22,59 | C D |
| Vicia (T6) | 16,39 | D |

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



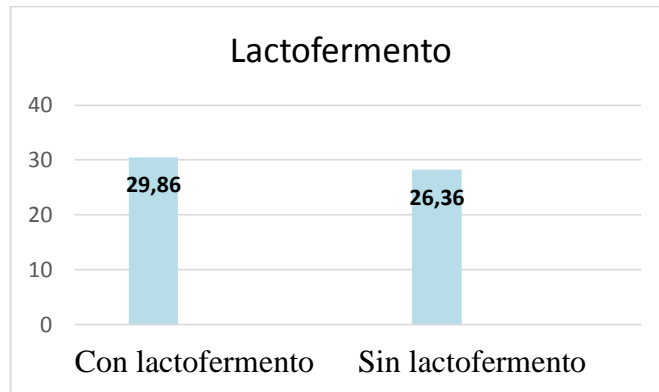
En la Tabla 21, Gráfico 4, indica los promedios alcanzados por el Factor Pastos en la altura a los 50 días, teniendo 5 rangos de significancia, donde T5 (Achicoria) alcanzó el mayor promedio ubicándose en el primer rango (A) de significancia con 44,14cm, seguido por T4 (Ryegrass) ubicándose en un rango (B) con alturas medias de 36,78cm respectivamente, mientras que T6 (vicia) se ubicó en el último (D) rango con un promedio de alturas medias de 16,39cm.

Tabla 22. Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 50 días.

| Lactofermento | Promedios | Rangos |
|-------------------|-----------|--------|
| Con Lactofermento | 29,86 | A |
| Sin Lactofermento | 26,36 | B |

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

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



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

En la Tabla 22. Gráfico 5, según la prueba de Tukey al 5% aplicada a el factor B (Lactofermento), encontramos que L1 (con lactofermento) en rango A con una media de 29,86, lo que quiere decir que si hay diferencia estadística, ya que con el análisis químico del lactofermento que realizamos se puede notar el aporte de macro y micronutrientes que este posee, comparado a L0 (sin lactofermento) que tiene un rango B con una media de 26,36, la diferencia de rangos es evidente. Lo cual afirma (Suquilanda, 2018) que los lactofermentos su principal componente y fuente de nitrógeno es el suero de leche. Se los pueden enriquecer los lactofermentos con fuentes minerales, se disuelven en gran medida gracias a los ácidos lácticos y orgánicos obtenidos por las reacciones bioquímicas inherentes al proceso de fermentación lo que los vuelve asimilables. De esta forma se logra que las plantas puedan nutrirse de forma balanceada de los elementos contenidos en las diferentes fuentes minerales.

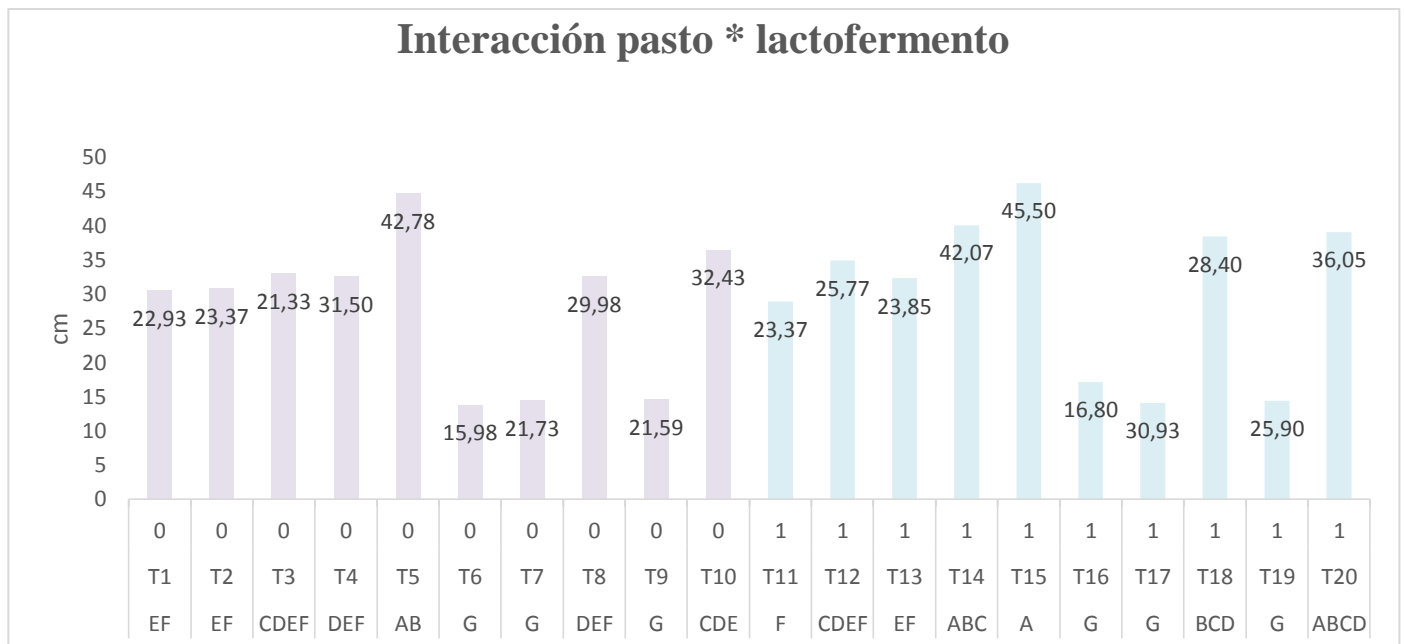
Tabla 23. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 50 días.

| Pasturas | Lactofermento | Promedios | Rangos |
|------------------------------------|---------------|-----------|-----------|
| Achicoria(T15) | 1 | 45,5 | A |
| Achicoria(T5) | 0 | 42,78 | A B |
| Ryegrass(T14) | 1 | 42,07 | A B C |
| Achicoria – P. azul – T. rojo(T20) | 1 | 36,05 | A B C D |
| Achicoria – P. azul – T. rojo(T10) | 0 | 32,43 | A B C D E |
| Ryegrass(T4) | 0 | 31,5 | A B C D E |
| Avena(T17) | 1 | 30,93 | A B C D E |
| T. blanco - Ryegrass(T8) | 0 | 29,98 | A B C D E |
| T. blanco - Ryegrass(T18) | 1 | 28,4 | A B C D E |

| | | | | | | |
|--------------------|---|-------|---|---|---|---|
| Vicia - Avena(T19) | 1 | 25,9 | B | C | D | E |
| T. rojo(T12) | 1 | 25,77 | B | C | D | E |
| T. blanco(T13) | 1 | 23,85 | B | C | D | E |
| T. rojo(T2) | 0 | 23,37 | | C | D | E |
| P. azul(T11) | 1 | 23,37 | | C | D | E |
| P. azul(T1) | 0 | 22,93 | | C | D | E |
| Avena(T7) | 0 | 21,73 | | | D | E |
| Vicia - Avena(T9) | 0 | 21,59 | | | D | E |
| T. blanco(T3) | 0 | 21,33 | | | D | E |
| Vicia (T16) | 1 | 16,8 | | | D | E |
| Vicia (T6) | 0 | 15,98 | | | | E |

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

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



T1: Pasto Azul, **T2:** Trébol Rojo, **T3:** Trébol Blanco, **T4:** Ryegrass, **T5:** Achicoria, **T6:** Vicia, **T7:** Avena, **T8:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T9:** Vicia-Avena, **T10:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo. **T11:** Pasto Azul, **T12:** Trébol Rojo, **T13:** Trébol Blanco, **T14:** Ryegrass, **T15:** Achicoria, **T16:** Vicia, **T17:** Avena, **T18:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T19:** Vicia-Avena, **T20:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo

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

En la Tabla 23. Gráfico 6, podemos observar los promedios alcanzados en las interacciones de los Factores A (pastos) por B (lactofermento), teniendo 7 rangos de significancia, donde T15 (achicoria, con lactofermento) se ubica en el primer rango con un promedio de 45,50%. Según(Hernández S. , 2010) la achicoria presenta rápido establecimiento inicial, con marcada competencia a otros pastos. Dejando en último rango al T6 (avena sin lactofermento) con un

promedio de 15,98%. , debido a factores climáticos en los días antes al monitoreo de la avena y vicia, hubo heladas, según (Cualchi, 2013) por lo tanto existió una pausa de crecimiento por parte de las 2 especies.

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

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

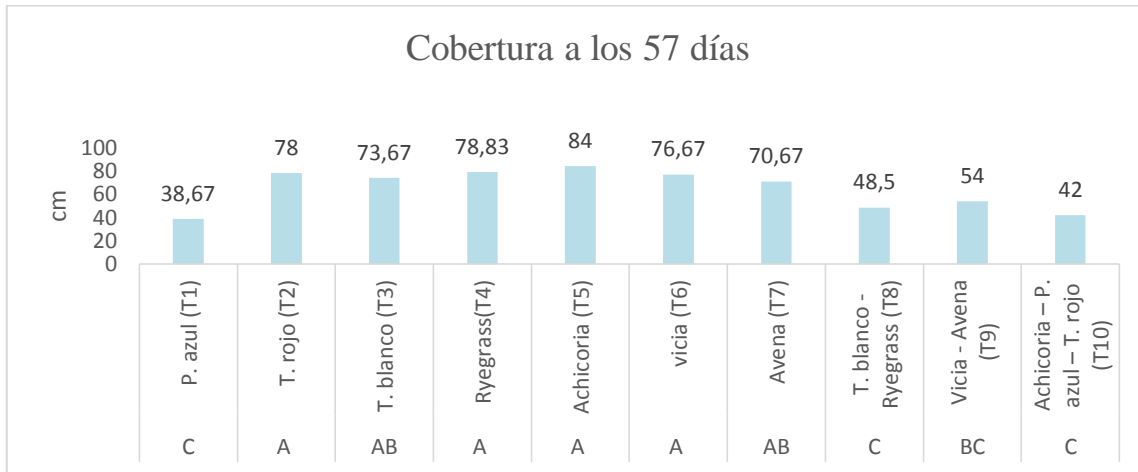
| Fuente de variación | Grados de libertad | Cuadrados medios |
|------------------------|--------------------|------------------|
| Pasturas | 9 | 1718,59* |
| Lactofermento | 1 | 68,27 |
| Repetición | 2 | 529,35 |
| Pasturas*Lactofermento | 9 | 116,53 |
| Error | 38 | 129,95 |
| Total | 59 | |
| CV% | 17,67 | |
| Promedio | 64,50 | |

En la tabla 24, según el análisis de varianza realizado para cobertura a los 57 días las fuentes de variación en donde se encontró significancia estadística fueron para las fuentes de variación P (Pastos y mezclas forrajeras), y la interacción L x P, para repeticiones y L (Lactofermento) no hubo significancia estadística. El coeficiente de varianza fue de 17,67%, lo que demuestra que el lactofermento si influyó en la cobertura de pastos y mezclas forrajeras.

Tabla 25. Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable cobertura a los 57 días.

| Pasturas | Promedios | Rango |
|-------------------------------|-----------|-------|
| Achicoria | 84,00 | A |
| Ryegrass | 78,83 | A |
| T. blanco | 78,00 | A |
| Vicia | 76,67 | A |
| T. rojo | 73,67 | A B |
| Avena | 70,67 | A B |
| Vicia - Avena | 54,00 | B C |
| T. blanco – Ryegrass | 48,50 | C |
| Achicoria – P. azul – T. rojo | 42,00 | C |
| P. azul | 38,67 | C |

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



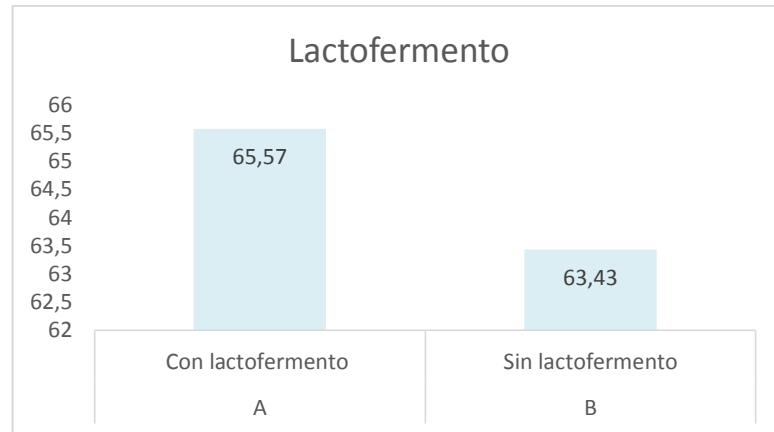
El tabla 25. Gráfico 7, indica los promedios alcanzados por el Factor A Pastos en la cobertura a los 57 días, teniendo 3 rangos de significancia, donde T5 (achicoria) alcanzó el mayor promedio ubicándose en el primer rango (A) de significancia con 84%, mientras que T1 (pasto azul) se ubicó en el último rango (C) con un promedio de 38,67%.

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

| Lactofermento | Promedios | Rango |
|---------------|-----------|-------|
| 1 | 65,57 | A |
| 0 | 63,43 | B |

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

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



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

En el Tabla 26. Gráfico 8, se puede tomar en cuenta que existe un rango de significancia para el Factor A (con Lactofermento), donde obtuvo el primer rango, alcanzando un promedio de 65,57%, mientras que aquellos tratamientos sin lactofermento se ubicaron en el último rango con 63,43%.

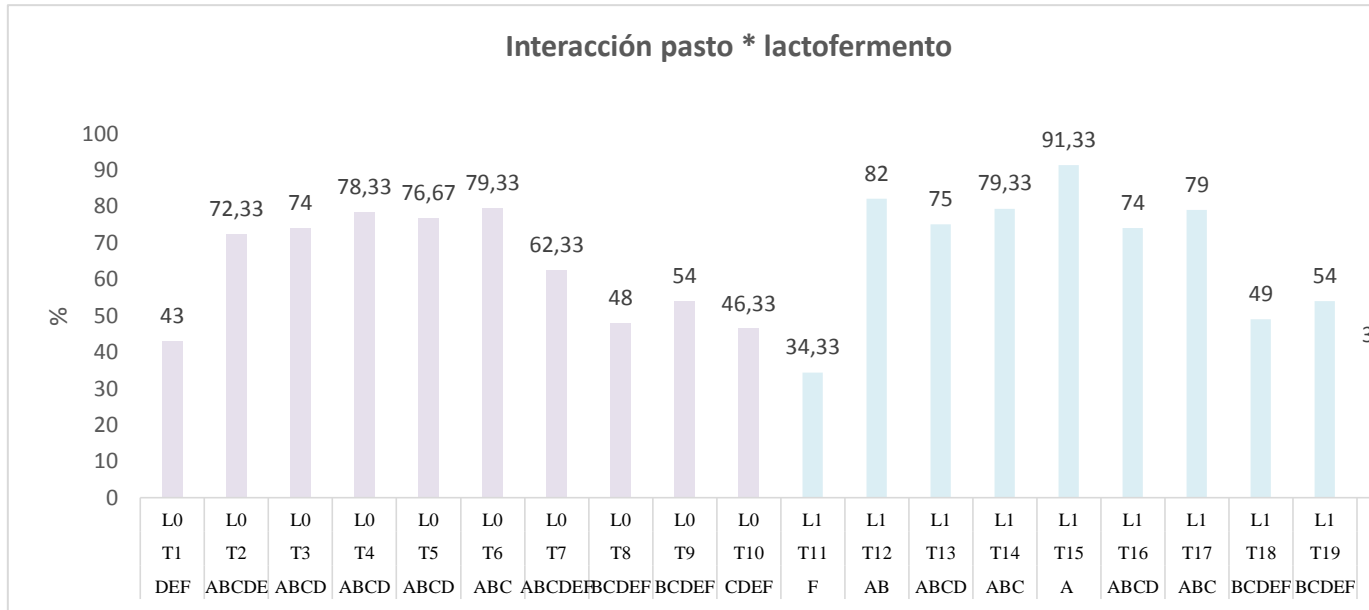
Tabla 27. Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable cobertura a los 57 días.

| Pasturas | Lactofermento | Promedios | Rango |
|------------------------------------|---------------|-----------|-------------|
| Achicoria(T15) | 1 | 91,33 | A |
| T. rojo (T12) | 1 | 82,00 | A B |
| Ryegrass(T14) | 1 | 79,33 | A C |
| Vicia(T6) | 0 | 79,33 | A B C |
| Avena (T17) | 1 | 79,00 | A B C |
| Ryegrass(T4) | 0 | 78,33 | A B C D |
| Achicoria(T5) | 0 | 76,67 | A B C D |
| T. rojo(T13) | 1 | 75,00 | A B C D |
| Vicia (16) | 1 | 74,00 | A B C D |
| T. rojo (T3) | 0 | 74,00 | A B C D |
| T. blanco(T2) | 0 | 72,33 | A B C D E |
| Avena(T7) | 0 | 62,33 | A B C D E F |
| Vicia – Avena(T19) | 1 | 54,00 | B C D E F |
| Vicia – Avena(T9) | 0 | 54,00 | B C D E F |
| T. blanco – Ryegrass(T18) | 1 | 49,00 | B C D E F |
| T. blanco – Ryegrass(T8) | 0 | 48,0 | B C D E F |
| Achicoria – P. azul – T. rojo(T10) | 0 | 46,33 | C D E F |
| P. azul(T1) | 0 | 43,00 | D E F |
| Achicoria – P. azul – T. rojo(T20) | 1 | 37,67 | E F |
| P. azul(T11) | 1 | 34,33 | F |

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

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

(Heyfer, 2018)



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

Tabla 27. Gráfico 9, se determina según la prueba de Tukey al 5% diferencias, en donde T15 (achicoria, con lactofermento) con media de 91,33% de cobertura se encuentra en rango A, En último rango se encuentra T1 (pasto azul con lactofermento) con una media de 34,33% de cobertura en rango F. Esto podemos corroborar con (Gonzalez, 2017) que menciona “El crecimiento Inicial de las plantas de pasto es lento, por eso durante los primeros meses la producción de forraje es baja. Una vez que está establecido, la producción es igual o superior a la del raigrás”. Y según (Rodríguez, 1996; 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 limitan el ciclo de vida de la planta, provocando graves anomalías en su crecimiento y desarrollo, lo que desde el punto de vista agronómico es perjudicial para la producción

12 Análisis y discusión de los resultados de colonias de microorganismos y hongos

En la siguiente tabla se presenta el ADEVA del porcentaje y la prueba TUKEY AL 5% para colonias de microorganismos presentes en el suelo

Tabla 28. Análisis de varianza para porcentaje de colonias de microorganismos presentes en el suelo.

| Fuente de variación | Grados de libertad | Cuadrados medios |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Microorganismos | 12 | 12923,57* |
| Repetición | 2 | 0,94 |
| Error | 20 | 53,11 |
| Total | 32 | |
| CV% | | 7,81 |

En la tabla 28: se muestra el conteo total de colonias de microorganismos formadas en el suelo, el ADEVA indica que el análisis realizado si presenta significancia, entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 7,81%. 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 porcentaje de colonias de microorganismos presentes en el suelo con datos transformados o aplicados raíz cuadrada.

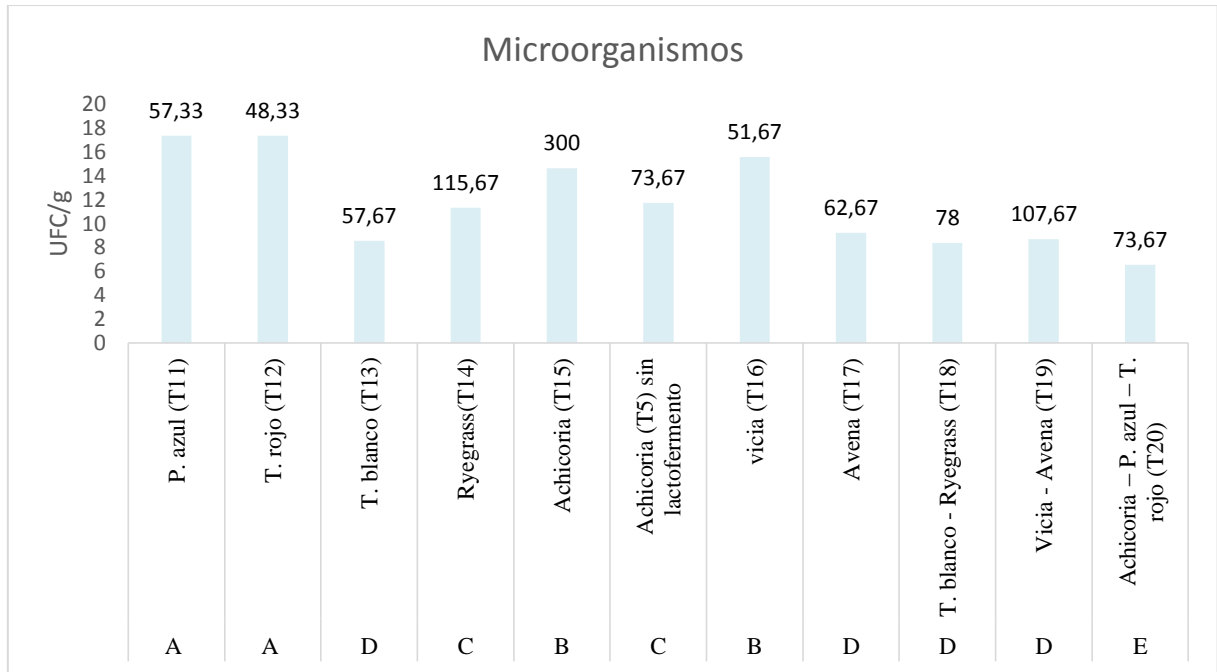
| Tratamientos | Promedios | Rangos |
|-------------------------------------|------------------|---------------|
| Achicoria(T15) | 300 | A |
| Ryegrass (T14) | 115,67 | B |
| Vicia - Avena (T19) | 107,67 | B |
| T. blanco - Ryegrass (T18) | 78 | C |
| Achicoria sin lacto | 73,67 | C |
| Achicoria – P. azul – T. rojo (T20) | 73,67 | C |
| Avena (T17) | 62,67 | C D |
| T. blanco (T13) | 57,67 | C D |
| P.azul (T11) | 57,33 | C D |
| Vicia (T16) | 51,67 | D |

T. rojo (T12)

48,33

D

Grafico 10. Promedios para colonias de microorganismos presentes en el suelo con datos transformados o aplicados raíz cuadrada.



En la Tabla 29. Gráfico 10, presenta que las colonias de microorganismos de cada una de los tratamientos mediante el análisis de la tabla Tukey al 5% y el grafico observamos que el mejor tratamiento T5 (Achicoria) con un promedio de 300 unidades formadoras de colonias (UFC/g) de microorganismos presentes en el suelo mientras que en el T2 (Trébol rojo) obtuvo el menor porcentaje de colonias de microorganismos con un promedio de 48,33 unidades formadoras de colonias (UFC/g). La producción de este cultivo ha debido adaptarse a las condiciones agroecológicas imperantes. Entre los factores importantes a considerar en el manejo, la fertilización cumple un rol preponderante en su productividad; en la actualidad se basa principalmente en macronutrientes, tales como nitrógeno, fósforo, potasio, además de la adición de algunos microelementos incorporados en las mezclas, como boro y zinc, entre otros (Orafti, 2015).

12.3 Análisis de colonias de hongos presentes en el suelo aplicando transformación de datos o raíz cuadrada.

En la siguiente tabla se presenta el ADEVA del porcentaje y la prueba TUKEY al 5% para colonias de hongo presentes en el suelo.

Tabla 30. Análisis de varianza para porcentaje de colonias de hongos presentes en el suelo.

| Fuente de variación | Grados de libertad | Cuadrados medios |
|---------------------|--------------------|------------------|
| Hongos | 12 | 6378,58* |
| Repetición | 2 | 27,03 |
| Error | 20 | 28,16 |
| Total | 32 | |
| CV% | 2,01 | |

En la tabla 32: se muestra el conteo total de colonias de hongos formadas en el suelo, el ADEVA indica que el análisis realizado si presenta significancia, entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 2,01. 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 31. Prueba Tukey al 5% para porcentaje de colonias de hongos presentes en el suelo con datos transformados o aplicados raíz cuadrada.

| Tratamientos | Promedios | Rango |
|-------------------------------------|-----------|-------|
| T. rojo (T12) | 300 | A |
| T. blanco (T13) | 300 | A |
| Achicoria(T15) | 300 | A |
| Achicoria sin lacto | 300 | A |
| Vicia - Avena (T19) | 300 | A |
| Vicia (T16) | 300 | A |
| Ryegrass (T14) | 292 | A |
| Avena (T17) | 224,67 | B |
| T. blanco - Ryegrass (T18) | 222 | B |
| P.azul (T11) | 189,67 | C |
| Achicoria – P. azul – T. rojo (T20) | 174 | D |

Grafico 11. Promedio para porcentaje de colonias de hongos presentes en el suelo con datos transformados o aplicados raíz cuadrada.

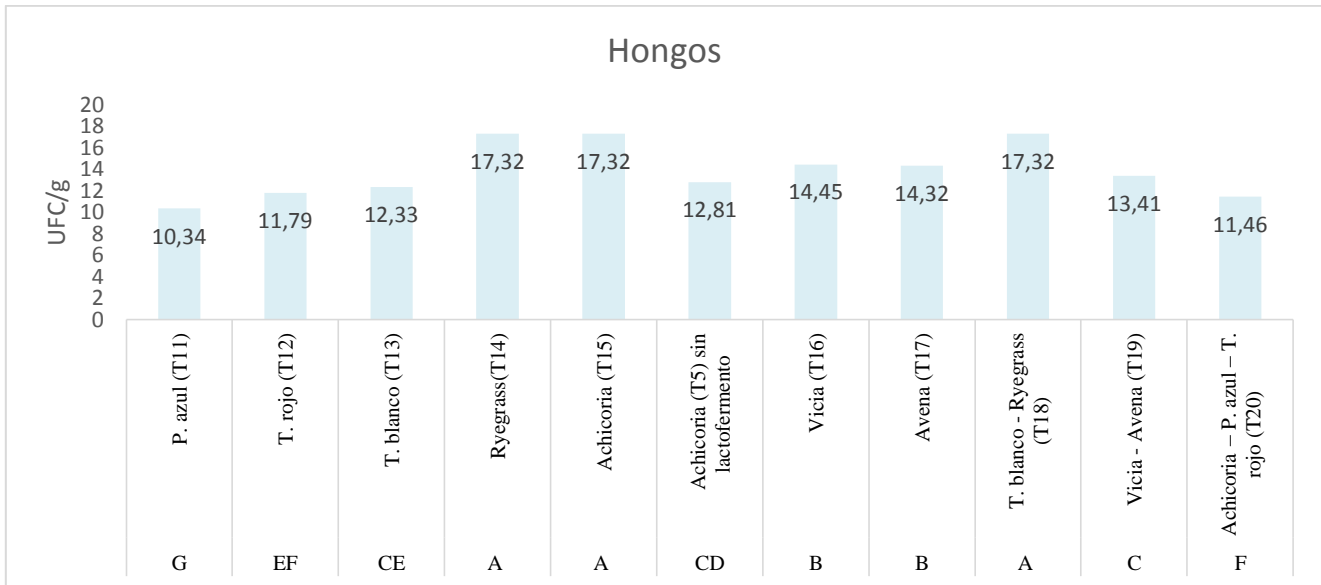


Tabla 33. Gráfico 13, presenta que las colonias de hongos de cada uno de los tratamientos mediante el análisis de la tabla Tukey al 5% observamos que los mejores tratamientos son (T12) T. rojo (T13) T. blanco (T15) Achicoria Achicoria sin lacto (T19) Vicia - Avena (T16) Vicia con un promedio de 300 unidades formadoras de colonias (UFC/g), de colonias de hongos presentes en el suelo mientras que en el (T20) Achicoria – P. azul – T. rojo obtuvo el menor porcentaje de colonias de hongos con un promedio de 174 unidades formadoras de colonias (UFC/g). La fertilización es indispensable para mantener los niveles de producción deseados y constituye uno de los mayores costos de la producción pecuaria. La fertilización debe programarse y realizarse individualmente por potrero, ya que cada uno de ellos tiene características de suelo especiales (Paladines et al, 2003)

11. PRESUPUESTO

| Recursos | Cantidad | Unidad | V. Unitario \$ | Valor Total \$ |
|---|----------|--------|----------------|-----------------|
| Equipos | | | | |
| Arado | U | 1 | 30.00 | 30.00 |
| Rastra | U | 2 | 15.00 | 30.00 |
| Transporte y salida de campo | | | | |
| Transporte | U | 10 | 2.00 | 20.00 |
| Materiales y suministros | | | | |
| Estacas | U | 100 | 0.20 | 20.00 |
| Piola | U | 1 | 3.00 | 3.00 |
| Letreros | U | 5 | 7.00 | 35.00 |
| Balanza | U | 1 | 30.00 | 30.00 |
| Flexómetro | U | 1 | 4.50 | 4.50 |
| Fundas plasticas | U | 100 | 10.00 | 10.00 |
| Fundas de papel | U | 100 | 10.00 | 10.00 |
| Analisis laboratorio | | | | |
| Analisis Bromatologicos por tratamiento | U | 80 | 80.00 | 6.400 |
| Analisis de suelo inicial | U | 1 | 30.00 | 30.00 |
| Insumos Agricolas | | | | |
| Lactofermentos | U | 1 | 20.00 | 20.00 |
| Semillas pastos | U | 1 | 20.00 | 20.00 |
| Material Bibliográfico y fotocopias. | | | | |
| Internet | Hora | 10 | 5.00 | 5.00 |
| Impresiones | U | 100 | 10.00 | 10.00 |
| Sub Total | | | | 6 697.50 |
| 10% | | | | 669.75 |
| TOTAL | | | | 7 347.25 |

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1.Conclusiones

- Mediante esta investigación se determino el mejor tratamiento que se adapto al sector de SAN LUIS DE YACUPUNGO fue el T 5 (Achicoria) por presentar valores altos que fueron altura con un promedio de 44,14cm a los 50 días y presentando una cobertura de 91 ,33.
- Los resultados obtenidos en el análisis del abono orgánico (Lactofermento) hay presencia de Bacillus sp y de levaduras, mientas tanto en el análisis químico se encontró macro y micro nutrientes.
- En la cuantificación de los microorganismos del suelo se encontró una gran diferencia entre el tratamientos T5(Achicoria) con un promedio 300 UFC (Unidades formadoras de colonias)
- Con la cuantificación de hongos en el suelo se obtuvo T. rojo (T12) T. blanco (T13) Achicoria(T15) Achicoria sin lactofermento, Vicia – Avena (T19) Vicia (T16) un promedio de 300 UFC y como en ultimo rango esta la mezcla forrajera Achicoria – P. azul – T. rojo (T20) con un promedio de 174 UFC

12.2.Recomendaciones

- Realizar una mezcla forrajera para el lugar en(Achicoria – P. azul – T. rojo (T10)) ya que tuvo mejor adaptabilidad en la localidad de San Luis de Yacupungo y esta ayuda a la recuperación de suelos.
- Aplicar lactofermento en los pastos para alcanzar mayor altura y cobertura y mejorar la calidad del suelo.
- Aplicar luego del corte de igualación se podría colocar el lactofermento los 15 días para que la planta asimile con mayor eficacia.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, J. (2011). Evaluación de productos biológicos en el control de *Fusarium* (*Fusarium oxisporum*Dianthi) en el cultivo del clavel de exportación (*Dianthuscaryophyllus* L.), variedad Domingo. Tesis de grado. Ambato. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica. Obtenido de: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1868/1/tesis-010%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20prod.%20de%20flores%20y%20Frut.....pdf>
- Antony A. K., P. A. (1980). Cultivo de Leguminosas Para Forraje. Disponible en:<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2081/Lazarr%C3%A1bal%20Sanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guerrón Villacís, J. G. (2015). Respuesta del suelo y del cultivo de tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum*) a la aplicación de lactofermentos nriquesidos (Bachelor's thesis). Obtenido de: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2081/Lazarr%C3%A1bal%20Sanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Avellaneda, V. (Junio de 2007). Evaluación Agronomica de *Rizhobium* Con inoculacion Y fertilizacion Nitrogenada en una pastura de Trebol Blanco y Ryegrass. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6714/1/UPS-YT00009.pdf>
- Bavera, G. A. (2009). SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL. Obtenido de http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/120-achicoria.pdf
- Benalcázar Carranza, B. P. (2018). Eficiencia de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad del forraje en dos especies tetraploides y una diploide (Bachelor'sthesis, Quito: UCE).
- Benerjee, B. D. (1999). The influence of various factors on immune toxicity assessment of pesticide chemical. *Toxicology Letters*, 107, 21-31. Obtenido de: https://scholar.google.com.ec/scholar?q=%5BCITAS%5D+The+influence+of+various+factors+on+immune+toxicity+assessment+of+pesticide+chemical&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart
- Benítez. R. (1980). Pastos y forrajes. En B. R, Pastos y forrajes. (págs. 35-40). Quito, EC: EditorialUniversitaria.
- Cárdenas, M., & Garzón, J. P. (2011). Guia de manejo de pastos para la sierra sur ecuatoriana. Obtenido de: <http://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/2318/1/BD407.pdf>

Castañon, G. (1952). EL TreboRojo. Obtenido de:

https://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1952_03.pdf

Chávez, A., McDonald, J. (2005.). Uso práctico de microorganismos eficientes. (págs. 34-52

p). Bogotá., Colombia: ACCS. Obtenido de:

[file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/Tesis-](file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/Tesis-115%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20370%20(2).pdf)

[115%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-](file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/Tesis-115%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20370%20(2).pdf)

[CD%20370%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/Tesis-115%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20370%20(2).pdf)

ContextoGanadero. (17 de Junio de 2017). Estas son las propiedades nutritivas del trébol para

el ganado. Obtenido de [http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estas-](http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estas-son-las-propiedades-nutritivas-del-trebol-para-el-ganado)

[son-las-propiedades-nutritivas-del-trebol-para-el-ganado](http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estas-son-las-propiedades-nutritivas-del-trebol-para-el-ganado)

De García, M. S., & Gallardo, A. (2011). Guía para el análisis bromatológico de muestras de

forrajes. Universidad de Panamá, PAN. Obtenido de:

[file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/ecitydoc.com_guia-para-el-analisis-](file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/ecitydoc.com_guia-para-el-analisis-bromatologico-de-muestras-de-forrajes.pdf)

[bromatologico-de-muestras-de-forrajes.pdf](file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/ecitydoc.com_guia-para-el-analisis-bromatologico-de-muestras-de-forrajes.pdf)

De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M. J., & Balslev, H. (2008). Enciclopedia de

las Plantas Útiles del Ecuador (con extracto de datos). Herbario QCA de la Escuela de

Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del

Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Obtenido de:

[https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/47330/3/de%20la%20Torre%20et%20](https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/47330/3/de%20la%20Torre%20et%20al.%202008%20Encyclopedia%20of%20useful%20plants%20of%20Ecuador.pdf)

[0al.%202008%20Encyclopedia%20of%20useful%20plants%20of%20Ecuador.pdf](https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/47330/3/de%20la%20Torre%20et%20al.%202008%20Encyclopedia%20of%20useful%20plants%20of%20Ecuador.pdf)

Formoso, F. (1995). Producción de semillas de Achicoria cv INIA LE Lacerta (No. 633.78

FORp). Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Obtenido de:

[http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/15630291007132245.](http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/15630291007132245.pdf)

[pdf](http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/15630291007132245.pdf)

Gadpc. (22 de Julio de 2015). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento

Territorial de Cotopaxi. Obtenido de: [http://app.sni.gob.ec/sni-](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000110001_FINAL-PDYOT-COTOPAXI-2015_17-08-2015_18-17-17.pdf)

[link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000110001_FINAL-](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000110001_FINAL-PDYOT-COTOPAXI-2015_17-08-2015_18-17-17.pdf)

[PDYOT-COTOPAXI-2015_17-08-2015_18-17-17.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000110001_FINAL-PDYOT-COTOPAXI-2015_17-08-2015_18-17-17.pdf)

García, D. (2015). Manejo de Injerto en Rosa. Abana –Bogota Obtenido de:

[http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/14001/2/MANEJO%20DE%20INJERTOS](http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/14001/2/MANEJO%20DE%20INJERTOS%20EN%20ROSA%20EN%20UNA%20FINCA%20COMERCIAL%20DE%20LA%20SABANA%20DE%20BOGOT%C3%81.pdf)

[S%20EN%20ROSA%20EN%20UNA%20FINCA%20COMERCIAL%20DE%20LA%20SA](http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/14001/2/MANEJO%20DE%20INJERTOS%20EN%20ROSA%20EN%20UNA%20FINCA%20COMERCIAL%20DE%20LA%20SABANA%20DE%20BOGOT%C3%81.pdf)

[BANA%20DE%20BOGOT%C3%81.pdf](http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/14001/2/MANEJO%20DE%20INJERTOS%20EN%20ROSA%20EN%20UNA%20FINCA%20COMERCIAL%20DE%20LA%20SABANA%20DE%20BOGOT%C3%81.pdf)

González, C. (2014). Nutrición Animal. Obtenido de:

<http://repositorio.ub.edu.ar/bitstream/handle/123456789/6046/4260%20%20completo%20%20%20nutrici%C3%B3n%20animal%20-%20crende.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Grandez, J. (Marzo de 2017). Efecto De La Producción De Cuatro Especies De Pastos Alto Andinos Sobre Las Propiedades Del Suelo Deteriorado Por LaExplotación Del Cultivo De Papa En Conila-Luya-Amazonas.obtenido de:

<http://200.121.170.218/bitstream/handle/UNTRM/1172/Tesis%20Grandez%20Chappa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, S. (Octubre de 2010).ImportanciadelafibraenlaalimentaciondelosbovinosObtenido de<http://mateandoconlaciencia.zonalibre.org>.

Inec. (2017). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Obtenido de Espac:

http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Presentacion_Principales_Resultados_ESPAC_2017.pdf

INIAP. (2017). Cobos Espinoza, F. B., & Narváz Vález, D. M. (2017). Fenología y producción de rye grass lolium multiflorum bajo sistema de labranza convencional y alternativa en la granja de Irquis (Bachelor's thesis).Obtenido de

<http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mpasto/rpasto>

JICA. (2016). Manual de Pastos y Forrajes. Obtenido de:

https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forrajes.pdf

Reyes, A. S. J., Soto, M. A. C., Ornelas, E. G., Treviño, E. M. R., Negrete, J. C., & Barragán, H. B. (2009). Estimación del valor nutricional de pastos tropicales a partir de análisis convencionales. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 47(1), 55-67. Obtenido de:

<http://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/1488>

Lastiri, M., Alvarez, D., Soria, L., Ochoa, S., & Cruz, G. (2017). Efecto de la salinidad en la germinación y emergencia de siete especies forrajeras. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas,1245 - 1257. Obtenido de:

<http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/Agricolas/article/view/291>

Medina González, C. A. (2017). Desarrollo del programa de brachiaria de forrajes tropicales en el software BMS (breedingmanagementsystem) para facilitar el mejoramiento agronómico y genético en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT (Bachelor'sthesis, Universidad Autónoma de Occidente).Obtenido de: <http://red.uao.edu.co/handle/10614/9564>

- Solís Llerena, J. G. (2015). Respuesta del suelo y del cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa*) a la aplicación de lactofermentos enriquecidos en el sector Querochaca, cantón Cevallos (Bachelor's thesis). Obtenido de <http://www.ana.gob.pe:8088/media/9920/exptecnico.pdf>
- Moreno, A. (Agosto de 2015). Respuesta Del Cultivo De Pimiento (*Capsicum Annuum L.*) Var. Obtenido de:
- Nathalie Bajo Invernadero A La Aplicación Foliar Complementaria Con Tres Tipos De Lactofermentos Obtenido de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7073/1/T-UCE-0004-37.pdf>
- Muñoz-González, J. C., Huerta-Bravo, M., Bueno, A. L., Santos, R. R., & de la Rosa Arana, J. L. (2016). Producción de materia seca de forrajes en condiciones de Trópico Húmedo en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (16), 3329-3341. Obtenido de: <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/Agricolas/article/view/400>
- Hinostroza, N., Ciria, E., Nestares Palomino, A., & Coronel, E. (2007). La Avena Forrajera INIA 901–Mantaro 15 m, alternativa de alimentación para época de estiaje para la ganadería en la sierra del Perú. Obtenido de: <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/584>
- Pacheco, F. (s. f.). Ramos, F., & Lesly, M. (2016). Caracterización físico-química del biofertilizante Microorganismos de Montaña (MM) para la Finca Agroecológica Santa Inés, Zamorano, Honduras. Obtenido de: <http://www.rapaluruaguay.org/organicos/articulos/Lactofermentos.pdf>
- Parsons, D. B. (1994). Manuales para educación agropecuaria trigo, cebada, avena (No. CD-IBTA-: SB191. W5-P3m). se. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/738/1/T-UTC-0573.pdf>
- Pita, J. (Enero de 2015). Germinación de Semillas. Obtenido de https://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1998_2090.pdf
- Randazzo, C. P., Rosso, B. S., & Pagano, E. M. (2013). Identificación de cultivares de trébol blanco (*Trifolium repens L.*) mediante SSR. *BAG. Journal of basic and applied genetics*, 24(1), 19-26. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-62332013000100003
- Rebuffo, M. (2008). Catálogo de Información Agropecuaria. revista-INIA-14-p.24-25 Obtenido de: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6867/1/.pdf>

- Rosero, J. (2011). Pastos y Forrajes en Alimentación del Ganado. Tierra Adentro ,
Obtenido de: <https://es.slideshare.net/PUCESI/valornutritivo-delasplantasforrajeras>
- Sanders, D. W. (1992). International activities in assessing and monitoring soil degradation.
American Journal of Alternative Agriculture, 7(1-2), 17-24. Obtenido de:
<https://www.cambridge.org/core/journals/american-journal-of-alternative-agriculture/article/international-activities-in-assessing-and-monitoring-soil-degradation/8FCC4360255F98AEB863782A3B79FCF6>
- Senamih. (s.f.). Manual de Observaciones Fenológicas. Obtenido de
<https://www.slideshare.net/haydeemelo/manual-deobservaciones-fenologicas>
- Sotelo, A., Contreras, C., Norabuena, E., Castañeda, R., Van Heurck, M., & Bullón, L.
(2016).
Digestibilidad y energía digestible de cinco leguminosas forrajeras tropicales. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 306 - 312.
- Suquilanda, M. (2018). Salud Organica con Lactofermento. Obtenido de
<https://saludorganicasostenible.com/>
- UPNA. (2010).Evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de
abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de Ray-grass (*Lolium perenne* L),
cantón Montúfar, provincia del Carchi Obtenido de:
http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Loli_pere_p.htm
- Villalobos, L. (2010). Evaluación agronómica y nutricional del pasto ryegrass perenne
tetraploide (*Lolium perenne*) producido en lecherías de las zonas altas de Costa Rica.
I. PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y FEN. *Agronomía Costarricense* 34(1): 31-42.
ISSN:0377-9424 / 2010, 32 - 42 . Obtenido de :
http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242010000100003
- Zohary, D. y. (2000.). *Domestication of Plants in the n the Old World.* . Obtenido de
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2081/Lazarr%C3%A1bal%20Sanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

14. ANEXOS

Anexo 1. Aval de inglés.

Anexo 2. Hoja de vida de los Investigadores.



Ingeniería
Agronómica

HOJA DE VIDA TUTOR

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Cristian Santiago Jiménez Jácome

Fecha de nacimiento: 05/06/1980

Cédula de ciudadanía: 0501946263

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0995659200

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

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



FORMACIÓN ACADÉMICA

- Ingeniero Agrónomo
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
- DIPLOMA SUPERIOR EN INVESTIGACION Y PROYECTOS
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

HISTORIAL PROFESIONAL

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

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura

Investigación



HOJA DE VIDA LECTOR 1

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Karina Paola Marín Quevedo

Fecha de nacimiento: 12/05/1985

Cédula de ciudadanía: 050267293-4

Estado civil: Casada

Número telefónico: 0983736639

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

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



FORMACIÓN ACADÉMICA

FORMACIÓN ACADÉMICA

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

4TO NIVEL:Maestría: U. Tecnológica Indoamericana: 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.



Ingeniería
Agronómica

HOJA DE VIDA DEL LECTOR 2

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: David Carrera

Fecha de nacimiento:

Cédula de ciudadanía: 0502663180

Estado civil:

Número telefónico:

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: David.carrera@[utc.edu.ec](mailto:David.carrera@utc.edu.ec)

FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL:

4TO NIVEL DIPLOMADO:

4TO NIVEL – MAESTRÍA:

HISTORIAL PROFESIONAL

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

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI: PROFESOR TITULAR AGREGADO 1
TIEMPO COMPLETO.**



Ingeniería
Agronómica

HOJA DE VIDA LECTOR 3

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Emerson Javier Jácome Mogro

Fecha de nacimiento: 11/06/1974

Cédula de ciudadanía: 0501974703

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0987061020

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

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



FORMACIÓN ACADÉMICA

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

4TONIVEL:Maestría: U. Técnica de Cotopaxi:Magister en Gstión de la Producción.

HISTORIAL PROFESIONAL

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

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultuta

Investigacion



Ingeniería
Agronómica

HOJA DE VIDA POSTULANTE

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Edgar Silverio Andrango Campues

Fecha de nacimiento: 13/10/1992

Cédula de ciudadanía: 172404442-3

Estado civil: Soltero

Número telefónico: 0987898632

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: edgar.andrango3@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

- Colegio Técnico Agropecuario Genoveva Germán
Título Obtenido: Técnico Agropecuario
- Universidad Técnica de Cotopaxi
Título Obtenido: ingeniería agronómica

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

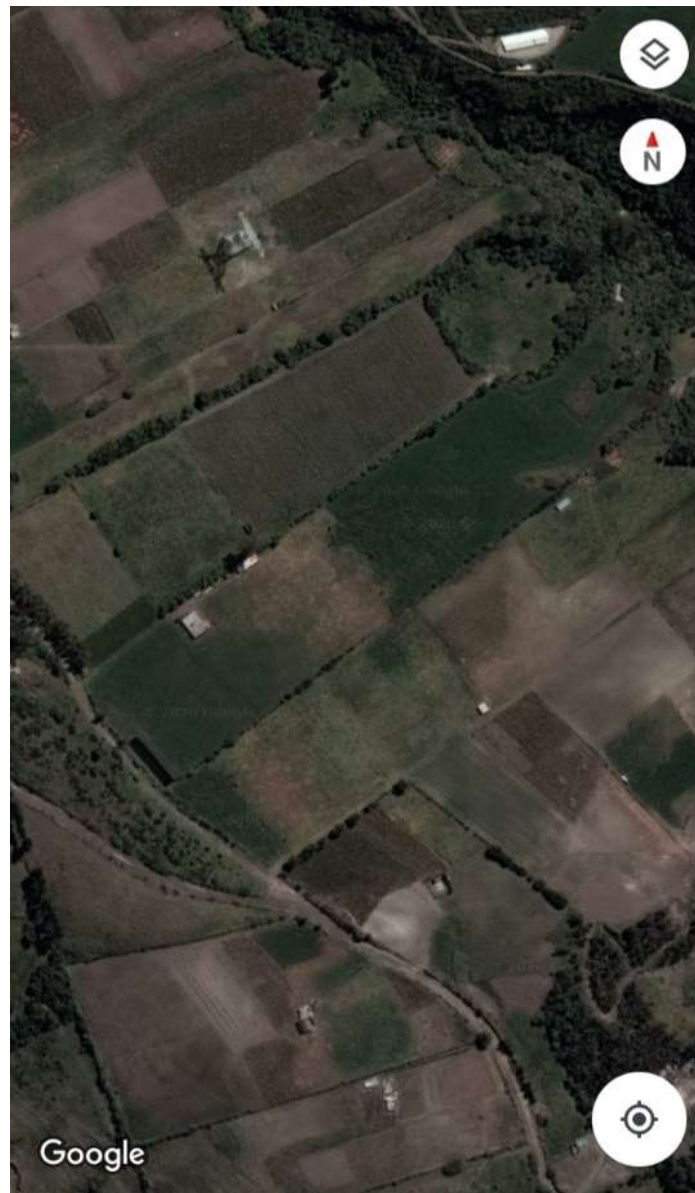
Agricultura

Investigación

Ganadería

Asistencia técnica en campo

Anexo 1. Ubicación del Proyecto



Coordenadas en grados, minutos y segundos: 0°42'21.1"S, 78°47'59.2"W

Coordenadas UTM:

P2 X: 076699,66 S

P1 Y: 99237.85 E

Altura del lugar: 3.250 m.s.n.m.

Anexo 2. Resultado del Análisis Microbiológicos del Lactofermento

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
ID: Cab. 23/2019

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Cinthia Palate
 Direccion: Ambato Telefono: 962865120
 Provincia: Tungurahua Canton: 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 recepcion en: TOTALCHEM: 28/05/2019
 Provincia: Tungurahua Canton: 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 3.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



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

| | |
|-----------|----|
| CATEGORIA | Nº |
| B | 36 |

RESULTADOS 036 B

| Muestra analizada | Tipo análisis | Metodología y/o medio de cultivo-dilución | Resultados del análisis | |
|-------------------|---------------|---|-------------------------|---------------|
| | | | Organismo a identificar | UFC/cc biol** |
| Biol | Bacterias | SX-CVP-KB-LB* 10 ⁻⁵ | <i>PseUdomonassp</i> | 0 |
| | | | <i>Xanthomonas sp</i> | 0 |
| | | | <i>Erwinia sp</i> | 0 |
| | | | <i>BacillUssp</i> | 3 |

* Medios de cultivo para bacterias: SX= Medio para *Xanthomonas sp*, CVP= Cristal violeta pectato, KB= Medio B de King, LB=Medio para Bacillus.

** Unidades formadoras de colonias por centímetro cúbico de biol

Observaciones:

No se encontró la presencia de bacterias fitopatógenas para las que se realizaron las pruebas. Sin embargo en uno de los medios se observaron colonias que por sus características morfológicas corresponden a *BacillUssp*.

ING. CRISTINATELLOT.
 RESP. DPTO.PROTECCIÓNVEGETAL

DRA. MARIA LUISA INSUASTIA.
 RESP. ÁREA CLÍNICA YDIAGNOSIS

Anexo 4. Tabla de datos de alturas

| TRATAMIENTOS | P | L | REPETICIONES | ALTURA 1 | ALTURA 8 | ALTURA 15 | ALTURA 22 | ALTURA 29 | ALTURA 36 | ALTURA 43 | ALTURA 50 | ALTURA 57 | ALTURA 64 | ALTURA 71 | ALTURA 78 |
|--------------|----|---|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2,83 | 4,92 | 7,07 | 10,48 | 13,30 | 15,64 | 19,70 | 23,50 | 2,00 | 4,30 | 7,10 | 10,20 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 3,24 | 5,64 | 8,54 | 13,12 | 16,01 | 19,30 | 22,59 | 26,60 | 2,00 | 6,10 | 8,50 | 10,90 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 2,42 | 4,21 | 5,56 | 7,32 | 8,70 | 11,76 | 14,30 | 17,80 | 2,00 | 5,00 | 8,00 | 10,80 |
| 4 | 4 | 1 | 1 | 3,18 | 6,60 | 9,78 | 12,99 | 16,44 | 18,40 | 20,10 | 22,20 | 2,00 | 3,90 | 5,90 | 8,20 |
| 5 | 5 | 1 | 1 | 4,52 | 6,70 | 9,78 | 13,73 | 16,58 | 22,94 | 31,40 | 40,15 | 5,00 | 8,30 | 14,80 | 17,90 |
| 6 | 6 | 1 | 1 | 0,00 | 0,63 | 2,09 | 3,50 | 5,90 | 7,45 | 9,10 | 11,14 | 12,40 | 14,00 | 15,70 | 18,60 |
| 7 | 7 | 1 | 1 | 0,00 | 1,00 | 2,46 | 4,25 | 7,68 | 10,48 | 14,44 | 18,28 | 21,70 | 24,00 | 26,10 | 28,00 |
| 8 | 8 | 1 | 1 | 3,26 | 6,35 | 8,87 | 11,16 | 14,21 | 17,65 | 22,01 | 28,63 | 2,00 | 5,70 | 8,35 | 13,15 |
| 9 | 9 | 1 | 1 | 0,00 | 2,08 | 3,47 | 5,26 | 7,66 | 10,23 | 14,00 | 17,87 | 20,00 | 22,20 | 24,40 | 26,75 |
| 10 | 10 | 1 | 1 | 2,38 | 3,97 | 5,59 | 9,60 | 11,70 | 15,85 | 20,30 | 24,93 | 3,03 | 6,10 | 9,10 | 11,43 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 2,30 | 4,38 | 7,17 | 9,17 | 12,17 | 14,39 | 16,30 | 18,60 | 2,00 | 4,10 | 8,10 | 10,90 |
| 12 | 2 | 0 | 1 | 1,88 | 3,40 | 6,76 | 10,00 | 12,65 | 15,76 | 17,80 | 20,10 | 2,00 | 4,90 | 8,00 | 9,70 |
| 13 | 3 | 0 | 1 | 3,13 | 4,90 | 8,10 | 10,30 | 12,35 | 14,72 | 16,80 | 19,10 | 2,00 | 4,90 | 8,30 | 10,90 |
| 14 | 4 | 0 | 1 | 2,99 | 7,64 | 15,06 | 20,24 | 25,75 | 32,10 | 35,00 | 38,50 | 2,00 | 4,20 | 8,20 | 9,90 |
| 15 | 5 | 0 | 1 | 4,64 | 7,80 | 11,30 | 16,10 | 20,70 | 25,11 | 28,90 | 32,10 | 5,40 | 8,30 | 11,80 | 16,00 |
| 16 | 6 | 0 | 1 | 0,00 | 1,22 | 2,35 | 4,20 | 6,77 | 8,10 | 10,20 | 12,00 | 14,60 | 17,00 | 19,40 | 23,70 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|---|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 17 | 7 | 0 | 1 | 0,00 | 0,30 | 2,50 | 5,10 | 7,91 | 10,20 | 12,20 | 14,30 | 16,30 | 18,70 | 20,70 | 23,20 |
| 18 | 8 | 0 | 1 | 2,06 | 3,80 | 6,11 | 8,18 | 10,47 | 12,48 | 14,60 | 17,60 | 2,00 | 4,55 | 8,00 | 10,30 |
| 19 | 9 | 0 | 1 | 0,00 | 1,28 | 2,51 | 3,73 | 5,28 | 8,53 | 10,90 | 13,85 | 15,90 | 18,20 | 20,55 | 25,50 |
| 20 | 10 | 0 | 1 | 2,90 | 5,19 | 7,13 | 9,18 | 11,50 | 14,64 | 17,43 | 19,97 | 3,03 | 6,10 | 8,73 | 11,13 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2,00 | 4,30 | 7,49 | 9,80 | 11,50 | 14,39 | 16,30 | 18,30 | 2,00 | 5,00 | 8,40 | 12,00 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 2,00 | 4,10 | 6,73 | 9,60 | 12,70 | 15,30 | 18,30 | 20,40 | 2,00 | 4,80 | 8,10 | 11,20 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 2,00 | 4,20 | 8,20 | 10,40 | 17,20 | 20,00 | 22,10 | 24,10 | 2,00 | 5,00 | 8,50 | 12,60 |
| 4 | 4 | 1 | 2 | 2,00 | 4,00 | 8,30 | 12,00 | 19,80 | 26,42 | 33,10 | 37,80 | 2,00 | 5,10 | 8,00 | 12,60 |
| 5 | 5 | 1 | 2 | 5,00 | 8,05 | 12,83 | 18,60 | 24,00 | 29,71 | 32,60 | 35,30 | 5,00 | 8,50 | 13,30 | 17,00 |
| 6 | 6 | 1 | 2 | 0,00 | 1,30 | 3,30 | 5,40 | 8,40 | 12,10 | 16,30 | 20,00 | 24,00 | 28,10 | 31,40 | 34,90 |
| 7 | 7 | 1 | 2 | 0,00 | 3,34 | 5,03 | 6,77 | 9,20 | 11,20 | 13,30 | 15,40 | 17,30 | 19,30 | 21,50 | 23,60 |
| 8 | 8 | 1 | 2 | 1,95 | 4,20 | 7,94 | 10,90 | 13,95 | 17,60 | 19,60 | 22,35 | 2,00 | 4,60 | 7,90 | 11,00 |
| 9 | 9 | 1 | 2 | 0,00 | 0,41 | 2,26 | 4,92 | 7,16 | 9,55 | 12,65 | 15,75 | 18,60 | 21,95 | 24,70 | 27,05 |
| 10 | 10 | 1 | 2 | 3,00 | 5,63 | 9,96 | 13,63 | 17,40 | 21,34 | 24,40 | 27,75 | 2,97 | 6,10 | 9,63 | 13,93 |
| 11 | 1 | 0 | 2 | 2,20 | 5,00 | 9,22 | 11,90 | 14,30 | 17,42 | 19,70 | 22,70 | 2,00 | 4,80 | 8,40 | 10,70 |
| 12 | 2 | 0 | 2 | 2,50 | 5,70 | 9,30 | 13,15 | 21,42 | 23,10 | 25,20 | 27,20 | 2,00 | 6,70 | 8,50 | 12,00 |
| 13 | 3 | 0 | 2 | 2,50 | 4,80 | 7,40 | 10,20 | 13,70 | 17,30 | 20,40 | 23,00 | 2,20 | 4,70 | 8,00 | 13,10 |
| 14 | 4 | 0 | 2 | 3,30 | 7,00 | 13,32 | 17,20 | 21,70 | 24,50 | 29,44 | 32,80 | 3,00 | 8,10 | 11,60 | 14,90 |
| 15 | 5 | 0 | 2 | 2,20 | 4,80 | 10,46 | 19,30 | 26,50 | 36,59 | 41,80 | 48,50 | 4,50 | 8,40 | 13,70 | 19,20 |
| 16 | 6 | 0 | 2 | 0,00 | 0,82 | 1,91 | 3,74 | 6,11 | 8,40 | 11,90 | 15,70 | 21,00 | 24,10 | 26,90 | 28,90 |
| 17 | 7 | 0 | 2 | 0,00 | 3,74 | 5,33 | 7,27 | 9,90 | 14,30 | 20,60 | 26,40 | 32,10 | 37,90 | 43,40 | 48,60 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 18 | 8 | 0 | 2 | 2,73 | 7,45 | 10,96 | 15,03 | 18,90 | 22,57 | 26,15 | 29,50 | 2,00 | 5,00 | 8,90 | 12,85 |
| 19 | 9 | 0 | 2 | 0,00 | 1,70 | 3,85 | 6,25 | 10,05 | 14,00 | 19,85 | 24,85 | 28,95 | 32,65 | 36,50 | 40,70 |
| 20 | 10 | 0 | 2 | 2,83 | 6,83 | 15,63 | 20,43 | 23,77 | 31,62 | 35,17 | 38,83 | 2,90 | 6,23 | 10,97 | 14,87 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 2,30 | 7,70 | 12,98 | 16,14 | 18,40 | 21,02 | 23,80 | 27,00 | 2,00 | 5,20 | 10,70 | 14,20 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 2,40 | 4,00 | 6,87 | 11,54 | 14,50 | 17,62 | 20,20 | 23,10 | 2,00 | 7,00 | 10,40 | 13,30 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 2,50 | 14,20 | 8,40 | 10,90 | 13,40 | 16,10 | 18,75 | 22,10 | 2,00 | 7,20 | 9,50 | 11,80 |
| 4 | 4 | 1 | 3 | 2,40 | 6,30 | 9,81 | 15,78 | 21,20 | 26,43 | 31,55 | 34,50 | 2,00 | 8,20 | 12,10 | 17,30 |
| 5 | 5 | 1 | 3 | 4,40 | 8,80 | 16,00 | 23,20 | 30,00 | 38,20 | 45,99 | 52,90 | 5,30 | 11,60 | 19,30 | 25,50 |
| 6 | 6 | 1 | 3 | 0,00 | 0,82 | 1,91 | 3,74 | 6,11 | 8,60 | 11,90 | 16,80 | 19,60 | 22,60 | 25,20 | 28,00 |
| 7 | 7 | 1 | 3 | 0,00 | 3,34 | 5,03 | 6,77 | 11,30 | 17,39 | 24,80 | 31,50 | 40,00 | 48,20 | 60,50 | 67,70 |
| 8 | 8 | 1 | 3 | 2,40 | 8,35 | 14,77 | 19,68 | 23,85 | 30,69 | 34,80 | 38,95 | 2,00 | 5,60 | 10,50 | 13,95 |
| 9 | 9 | 1 | 3 | 0,00 | 1,95 | 7,75 | 11,79 | 16,30 | 21,35 | 26,50 | 31,15 | 36,10 | 40,55 | 45,75 | 49,95 |
| 10 | 10 | 1 | 3 | 3,03 | 6,60 | 10,37 | 13,83 | 18,15 | 26,67 | 38,24 | 44,60 | 4,27 | 9,57 | 15,80 | 20,37 |
| 11 | 1 | 0 | 3 | 2,80 | 5,65 | 8,45 | 12,30 | 16,70 | 19,90 | 24,15 | 28,80 | 2,90 | 7,20 | 10,90 | 16,20 |
| 12 | 2 | 0 | 3 | 3,20 | 7,80 | 9,20 | 13,00 | 16,70 | 21,50 | 27,49 | 30,00 | 3,50 | 9,70 | 12,20 | 14,70 |
| 13 | 3 | 0 | 3 | 3,64 | 5,76 | 7,95 | 11,05 | 14,96 | 18,58 | 22,00 | 29,44 | 3,95 | 6,80 | 10,00 | 15,70 |
| 14 | 4 | 0 | 3 | 2,50 | 6,70 | 12,20 | 16,05 | 21,70 | 30,80 | 46,08 | 54,90 | 3,50 | 8,30 | 17,00 | 20,20 |
| 15 | 5 | 0 | 3 | 5,30 | 8,90 | 13,10 | 20,90 | 28,50 | 36,80 | 45,95 | 55,90 | 6,70 | 17,00 | 25,80 | 34,20 |
| 16 | 6 | 0 | 3 | 0,00 | 0,82 | 1,91 | 3,74 | 6,11 | 11,20 | 16,10 | 22,70 | 26,40 | 29,50 | 32,90 | 36,60 |
| 17 | 7 | 0 | 3 | 0,00 | 1,80 | 6,00 | 13,39 | 23,80 | 32,60 | 42,90 | 52,10 | 62,50 | 73,40 | 82,60 | 92,50 |
| 18 | 8 | 0 | 3 | 2,26 | 5,59 | 9,66 | 13,86 | 18,45 | 24,18 | 31,71 | 38,09 | 4,35 | 10,60 | 16,20 | 20,55 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|---|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19 | 9 | 0 | 3 | 0,00 | 4,17 | 8,37 | 13,14 | 18,75 | 25,35 | 32,00 | 39,00 | 46,00 | 53,00 | 59,10 | 66,20 |
| 20 | 10 | 0 | 3 | 4,17 | 7,53 | 14,37 | 20,83 | 27,97 | 35,60 | 43,80 | 49,35 | 5,30 | 10,67 | 15,80 | 18,50 |

Anexo 5. Tablas de datos coberturas

| TRATAMIENTOS | P | L | REPETICIONES | COBERTURA 22 | COBERTURA 36 | COBERTURA 57 |
|--------------|----|---|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 50 | 55 | 60 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 95 | 95 | 95 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 70 | 80 | 90 |
| 4 | 4 | 1 | 1 | 93 | 96 | 99 |
| 5 | 5 | 1 | 1 | 93 | 96 | 99 |
| 6 | 6 | 1 | 1 | 72 | 76 | 80 |
| 7 | 7 | 1 | 1 | 60 | 64 | 68 |
| 8 | 8 | 1 | 1 | 58 | 68 | 78 |
| 9 | 9 | 1 | 1 | 45 | 65 | 85 |
| 10 | 10 | 1 | 1 | 30 | 45 | 63 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 47 | 48 | 49 |
| 12 | 2 | 0 | 1 | 82 | 84 | 85 |
| 13 | 3 | 0 | 1 | 88 | 89 | 90 |
| 14 | 4 | 0 | 1 | 91 | 92 | 93 |
| 15 | 5 | 0 | 1 | 89 | 91 | 92 |
| 16 | 6 | 0 | 1 | 73 | 74 | 75 |
| 17 | 7 | 0 | 1 | 91 | 93 | 94 |
| 18 | 8 | 0 | 1 | 73 | 85 | 97 |
| 19 | 9 | 0 | 1 | 40 | 55 | 75 |
| 20 | 10 | 0 | 1 | 53 | 73 | 85 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 68 | 69 | 70 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 91 | 93 | 94 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 89 | 90 | 91 |
| 4 | 4 | 1 | 2 | 93 | 94 | 95 |
| 5 | 5 | 1 | 2 | 88 | 89 | 90 |
| 6 | 6 | 1 | 2 | 92 | 94 | 95 |
| 7 | 7 | 1 | 2 | 89 | 91 | 92 |
| 8 | 8 | 1 | 2 | 75 | 88 | 100 |
| 9 | 9 | 1 | 2 | 75 | 85 | 98 |
| 10 | 10 | 1 | 2 | 63 | 72 | 83 |
| 11 | 1 | 0 | 2 | 34 | 47 | 60 |
| 12 | 2 | 0 | 2 | 58 | 59 | 60 |
| 13 | 3 | 0 | 2 | 46 | 67 | 87 |
| 14 | 4 | 0 | 2 | 60 | 62 | 63 |
| 15 | 5 | 0 | 2 | 72 | 74 | 75 |
| 16 | 6 | 0 | 2 | 57 | 59 | 60 |
| 17 | 7 | 0 | 2 | 77 | 78 | 79 |
| 18 | 8 | 0 | 2 | 45 | 55 | 70 |
| 19 | 9 | 0 | 2 | 35 | 48 | 60 |
| 20 | 10 | 0 | 2 | 47 | 60 | 73 |

| | | | | | | |
|----|----|---|---|----|----|----|
| 1 | 1 | 1 | 3 | 26 | 47 | 68 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 52 | 53 | 53 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 36 | 57 | 78 |
| 4 | 4 | 1 | 3 | 83 | 83 | 83 |
| 5 | 5 | 1 | 3 | 68 | 69 | 70 |
| 6 | 6 | 1 | 3 | 54 | 55 | 55 |
| 7 | 7 | 1 | 3 | 83 | 84 | 84 |
| 8 | 8 | 1 | 3 | 60 | 70 | 75 |
| 9 | 9 | 1 | 3 | 48 | 58 | 70 |
| 10 | 10 | 1 | 3 | 47 | 60 | 73 |
| 11 | 1 | 0 | 3 | 43 | 52 | 60 |
| 12 | 2 | 0 | 3 | 51 | 52 | 52 |
| 13 | 3 | 0 | 3 | 56 | 61 | 65 |
| 14 | 4 | 0 | 3 | 85 | 85 | 85 |
| 15 | 5 | 0 | 3 | 83 | 84 | 84 |
| 16 | 6 | 0 | 3 | 87 | 89 | 90 |
| 17 | 7 | 0 | 3 | 82 | 82 | 82 |
| 18 | 8 | 0 | 3 | 55 | 65 | 75 |
| 19 | 9 | 0 | 3 | 45 | 50 | 60 |
| 20 | 10 | 0 | 3 | 53 | 63 | 75 |

Anexo 6. Resultado de análisis de colonias de microorganismos y hongos

12.3.1.1 Metodología utilizada

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

12.3.1.2 Cálculo y expresión de resultados

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 par análisis, suspensión inicial o primera dilución) contiene más de 300 colonias se expresa como INCONTABLE.

Si el recuento de colonias en todas las placas es in contable, 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.

NOMBRE DEL SOLICITANTE: EDGAR ANDRANGO

LUGAR: SAN LUIS DE YACUPUNGO

RESULTADOS

| REPLICAS | TRATAMIENTOS | | | | | | | | | | |
|----------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 |
| 1 | 3,61 | 2,00 | 4,47 | 7,21 | 5,29 | 4,12 | 4,12 | 5,20 | 4,90 | 6,24 | 4,58 |
| 2 | 4,12 | 2,83 | 4,47 | 7,42 | 5,83 | 4,24 | 4,58 | 5,00 | 5,39 | 6,78 | 4,47 |
| 3 | 4,47 | 3,32 | 4,47 | 7,48 | 6,24 | 4,36 | 5,00 | 4,90 | 3,74 | 6,56 | 4,36 |

Conteo total de microorganismos (UFC/g)

Conteo total de hongos (UFC/g)

| REPLICAS | TRATAMIENTOS | | | | | | | | | | |
|----------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 |
| 1 | 17,32 | 17,32 | 17,32 | 17,32 | 17,32 | 16,76 | 17,32 | 13,89 | 17,32 | 16,46 | 17,32 |
| 2 | 17,32 | 17,32 | 17,32 | 17,32 | 17,32 | 16,52 | 17,32 | 14,18 | 17,32 | 16,67 | 17,32 |
| 3 | 17,32 | 17,32 | 17,32 | 17,32 | 17,32 | 16,28 | 17,32 | 14,42 | 17,32 | 16,88 | 17,32 |

Anexo 7. Tabla de resultados de colonias de microorganismos

| Tratamientos | replica | N° Microorganismos |
|--------------|---------|--------------------|
| 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 8. Tabla de resultados de colonias de microorganismos con datos transformados o aplicados raíz cuadrada.

| Tratamientos | replica | N° Microorganismos |
|---------------------|----------------|---------------------------|
| t0 | 1 | 3,61 |
| t1 | 1 | 2,00 |
| t2 | 1 | 4,47 |
| t3 | 1 | 7,21 |
| t4 | 1 | 5,29 |
| t5 | 1 | 4,12 |
| t6 | 1 | 4,12 |
| t7 | 1 | 5,20 |
| t8 | 1 | 4,90 |
| t9 | 1 | 6,24 |
| t10 | 1 | 4,58 |
| t0 | 2 | 4,12 |
| t1 | 2 | 2,83 |
| t2 | 2 | 4,47 |
| t3 | 2 | 7,42 |
| t4 | 2 | 5,83 |
| t5 | 2 | 4,24 |
| t6 | 2 | 4,58 |
| t7 | 2 | 5,00 |
| t8 | 2 | 5,39 |
| t9 | 2 | 6,78 |
| t10 | 2 | 4,47 |
| t0 | 3 | 4,47 |
| t1 | 3 | 3,32 |
| t2 | 3 | 4,47 |
| t3 | 3 | 7,48 |
| t4 | 3 | 6,24 |
| t5 | 3 | 4,36 |
| t6 | 3 | 5,00 |
| t7 | 3 | 4,90 |
| t8 | 3 | 3,74 |
| t9 | 3 | 6,56 |
| t10 | 3 | 4,36 |

Anexo 9. Tabla de resultados de colonias de hongos

| Tratamientos | replica | N° Hongos |
|---------------------|----------------|------------------|
| 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 10. Tabla de resultados de colonias de hongos con datos transformados o aplicados raíz cuadrada.

| Tratamientos | replica | N° Hongos |
|---------------------|----------------|------------------|
| t0 | 1 | 17,32 |
| t1 | 1 | 17,32 |
| t2 | 1 | 17,32 |
| t3 | 1 | 17,32 |
| t4 | 1 | 17,32 |
| t5 | 1 | 16,76 |
| t6 | 1 | 17,32 |
| t7 | 1 | 13,89 |
| t8 | 1 | 17,32 |
| t9 | 1 | 16,46 |
| t10 | 1 | 17,32 |
| t0 | 2 | 17,32 |
| t1 | 2 | 17,32 |
| t2 | 2 | 17,32 |
| t3 | 2 | 17,32 |
| t4 | 2 | 17,32 |
| t5 | 2 | 16,52 |
| t6 | 2 | 17,32 |
| t7 | 2 | 14,18 |
| t8 | 2 | 17,32 |
| t9 | 2 | 16,67 |
| t10 | 2 | 17,32 |
| t0 | 3 | 17,32 |
| t1 | 3 | 17,32 |
| t2 | 3 | 17,32 |
| t3 | 3 | 17,32 |
| t4 | 3 | 17,32 |
| t5 | 3 | 16,28 |
| t6 | 3 | 17,32 |
| t7 | 3 | 14,42 |
| t8 | 3 | 17,32 |
| t9 | 3 | 16,88 |
| t10 | 3 | 17,32 |

Anexo 11. Elaboración del Lactofermento.**Anexo 12. Reconocimiento del terreno.**

Anexo 13. Corte de igualación de los pastos



Anexo 14. Resiembra de vicia (*Vicia sativa* L.) y avena (*Avena sativa* L.)



Anexo 15. Toma de datos de altura de los pastos y riego



Anexo 16. Toma de datos de cobertura y aplicación de lactofermento.



Anexo 17. Limpieza de caminos y trazado del terreno



Anexo 18. Toma de muestras del suelo para los análisis de colonias de microorganismos y hongos



Anexo 24. 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) | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|---------------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| PASTO S Y MEZC LAS | COSTO FIJO | | | | | COSTO VARIABLE | | | | TOT AL (\$) |
| | Us o de sue lo | Talen to huma no | Descrip ción | Maquin aria | Descrip ción | Semil las | Descrip ción | Lactofer mento | Descrip ción | |
| Pastos Azul | 300 | 60 | Persona | 100 | Tractor | 30 | Kg | 0 | Insumos | 490 |
| Trébol Rojo | 300 | 60 | Persona | 100 | Tractor | 10 | Kg | 0 | Insumos | 470 |
| Trébol Blanco | 300 | 60 | Persona | 100 | Tractor | 6 | kg | 0 | Insumos | 466 |
| Ryegras s | 300 | 60 | Persona | 100 | Tractor | 41 | kg | 0 | Insumos | 501 |
| Achicor ia | 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 |
| Ryegras | 300 | 60 | Persona | 100 | Tractor | 10 | 7Kg - | 0 | Insumos | 470 |

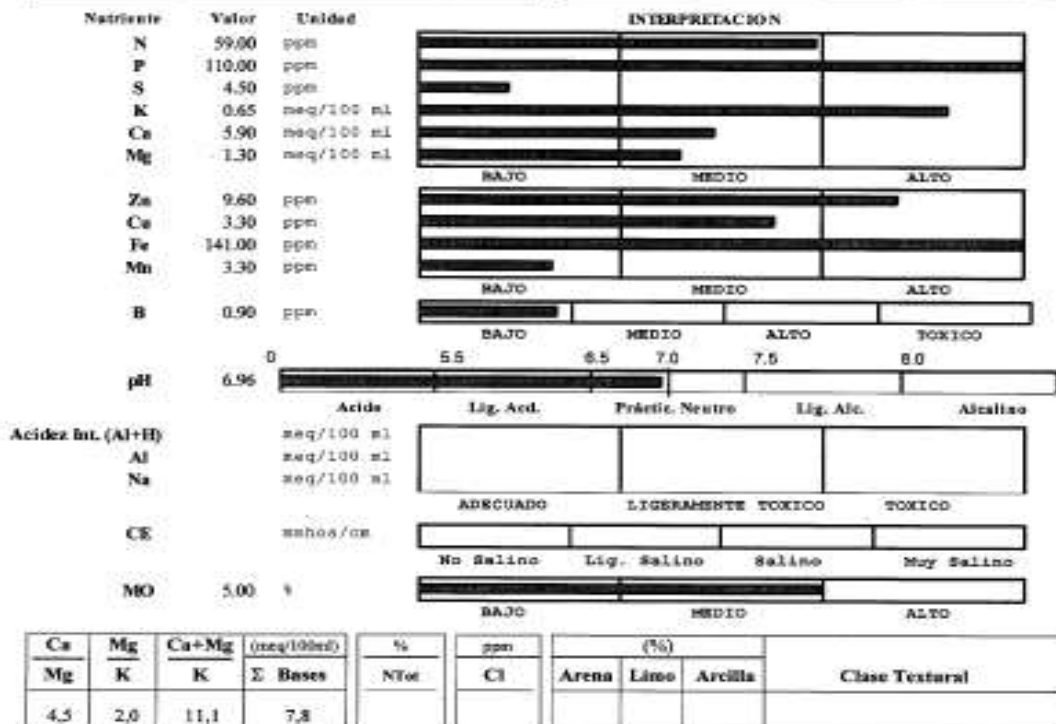
| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|----|---------|-----|---------|----|--------------------------|---|---------|-----|
| s - T. Blanco | | | | | | | 3kg | | | |
| Vicia - Avena | 300 | 60 | Persona | 100 | Tractor | 50 | 25kg - 25Kg | 0 | Insumos | 510 |
| Achicoria - P. Azul - T. Rojo | 300 | 60 | Persona | 100 | Tractor | 70 | 50kg - 15kg - 5 kg | 0 | Insumos | 530 |

Anexo 3. Análisis de Suelos

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

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

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



| Ca | Mg | Ca+Mg | (meq/100ml) | % | ppm | Clase Textural | | |
|-----|-----|-------|-------------|------|-----|----------------|------|---------|
| Mg | K | K | Σ Bases | NTor | Cl | Arena | Limo | Arcilla |
| 4.5 | 2.0 | 11.1 | 7.8 | | | | | |


 RESPONSABLE LABORATORIO


 LABORATORISTA

Anexo 4. Análisis de plantas y abonos orgánicos.

| | | |
|---|--|---|
|  <p>INIAP INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</p> | <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@iniap.gob.ec Mejía -Ecuador</p> |  |
|---|--|---|

REPORTE DE ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS

| | | |
|---|---|---|
| <p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : Rafael Sambache Dirección : Latacunga Ciudad : Teléfono : Fax :</p> | <p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : Salache Provincia : Cotopaxi Cantón : Latacunga Parroquia : Juan Montalvo Ubicación :</p> | <p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>No. Muestra Lab. : 1175 Fecha de Muestreo : 18/06/2018 Fecha de Ingreso : 19/06/2018 Fecha de Salida : 04/07/2018</p> |
|---|---|---|

| No. Muestra Lab. | Identificación de la muestra | g/100 ml | | | | | | | | mg/l | | | | | | | pH | C.O. | C/N |
|------------------|------------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|---|------|--------|--------|-----|-------|--------|--|----|------|-----|
| | | N Total | P | K | Ca | Mg | S | M.O. | H | B | Zn | Cu | Fe | Mn | | | | | |
| 1175 | Lacto fermento | 0.14 | 0.07 | 1.38 | 0.38 | 0.43 | 1.29 | | | | 2084.0 | 5432.0 | 0.2 | 676.7 | 1882.0 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Nota: pH al 10%

| Unidades | Método |
|--|----------------------------|
| g/100 ml : gramos/100 mili litros = % : porcentaje | pH : Potenciométrico (10%) |
| mg/l : miligramos/litro = ppm : partes por millón. | C.E: Conductimétrico |
| dS/m : deciSiemens/metro | M.O.: Calcinción. |
| mmhos/cm : milimhos/centimetro. | |


 RESPONSABLE DEL LABORATORIO


 LABORATORISTA