



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

“ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTO EN LA COMUNIDAD SAN FRANCISCO, PARROQUIA TOACASO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERÍODO 2018-2019”

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTOR:** Estalin Andrés Tapia Chiluisa

**TUTOR:** Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**FEBRERO - 2019**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **“Estalin Andrés Tapia Chiluisa”** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi, período 2018-2019”**, siendo el Ing. Cristian Jiménez Mg. Director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



.....  
**Estalin Andrés Tapia Chiluisa**

**C.I. 172264043-8**

## **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 Estalin Andrés Tapia Chiluisa, identificado con C.C. N° 172264043-8 de estado soltero y con domicilio en Quito – Guamaní Alto, 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 **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

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

**Historial académico.-** Abril 2014, Febrero 2019.

**Aprobación HCD.-** 18 de Abril 2018.

**Tutor.-** Ing. Cristian Jiménez Mg.

**Tema:** “Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi período 2018.”

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 18 días del mes de Febrero del 2019.



.....  
Estalin Andrés Tapia Chiluisa

**EL CEDENTE**

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

**EL CESIONARIO**

### **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi, período 2018-2019”**, de Estalin Andrés Tapia Chiluisa, 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 Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 18 de Febrero, 2019



**Firma**

Ing. Santiago Jiménez Mg.

CC: 050194626-3

**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 Ciencia Agropecuarias de Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **Estalin Andrés Tapia Chiluisa**, con el título de Proyecto de Investigación: **“Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi, período 2018-2019”** considerando 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, Febrero 2019

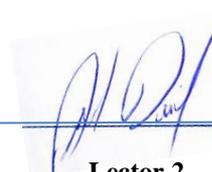
Para constancia firman:



**Lector 1 (Presidente)**

**Nombre:** Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.

**CC:** 050197470-3



**Lector 2**

**Nombre:** Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg.

**CC:** 050267293-4



**Lector 3**

**Nombre:** Ing. David Santiago Carrera Molina MSc.

**CC:** 050266318-0

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por cuidar de mí en todo momento, a mis padres y hermanos que me brindaron su apoyo moral y económico de manera incondicional, a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Carrera de Ingeniería Agronómica, a mi tutor Ing. Santiago Jiménez Mg., por sus conocimientos, orientaciones, amistad y su paciencia que han sido fundamentales para mi formación. También muy agradecido con los miembros del tribunal de mi tesis Ing. Emerson Jácome Mg., Ing. Mg. Ing. Karina Marín MSc. Ing. David Santiago Carrera Molina MSc. Por sus diferentes maneras de enseñar y brindarme el apoyo necesario para no desistir y seguir adelante.*

*Estalin Andrés Tapia Chiluisa*

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Luis Tapia y Cecilia Chiluisa, quienes fueron el pilar fundamental para la construcción de mi vida profesional, apoyándome económicamente, moralmente, siempre dándome ánimos, consejos y enseñándome valores fundamentales para no tropezar en la vida y superar todos los obstáculos que se me presenten.*

*A mis hermanos Carlos Tapia y Fernanda Tapia, quienes me apoyaron incondicionalmente y siempre me alentaron a seguir adelante, que más que mis hermanos fueron mis mejores amigos.*

*A todos los docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica, que supieron guiarme y compartir sus conocimientos de la mejor manera durante el transcurso de mi formación académica.*

*A mis familiares y amigos que de una u otra manera han sabido apoyarme moralmente, dándome ánimos para lograr cumplir la meta.*

*Estalin Andrés Tapia Chiluisa*

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** “Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi, Período 2018-2019”

**Autor:** Estalin Andrés Tapia Chiluisa

### **RESUMEN**

La presente investigación se llevó a cabo en la Comunidad San Francisco, ubicada en la Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi, en donde se evaluó la adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento. Se utilizó un diseño experimental en parcelas divididas (A x B) obteniendo veinte tratamientos con tres repeticiones; el análisis estadístico ayudó a determinar el mejor tratamiento en función de las variables a evaluar que son: germinación, altura de planta, cobertura, producción y contenido nutricional de los pastos.

Donde el trébol rojo con 20.59% de proteína, 2.04% de grasa, Ryegrass presento 94.67% de cobertura y 26.25% de fibra cruda, lo que significa asegurar la alimentación del ganado. También la mezcla de achicoria con pasto azul y trébol rojo mostró altos porcentajes en las variables necesarias para la alimentación del ganado, con 83.25% de humedad, 17.94% proteína, 25.34% de fibra cruda, 12.14% de cenizas. El costo de trébol blanco en cuatro metros cuadrados es de \$ 0.03 ctvs, y por hectárea \$ 75.00, ryegrass en cuatro metros cuadrados tiene un precio de \$ 0.06 ctvs, y por hectárea \$ 150.00. La mezcla tiene un precio de \$ 0.15 ctvs en cuatro metros cuadrados y por hectárea \$ 375.00.

**Palabras clave:** pasto, mezcla forrajera, lactofermento, proteína, fibra.

### **ABSTRACT**

This research was conducted in the community San Francisco, located in the parish of Toacaso, province of Cotopaxi, which assessed the adaptation of seven grass and three mixes forage with the use of lactofermento. An experimental design was used in split-plot (A x) obtaining twenty treatments with three replications; statistical analysis helped determine the best treatment on the basis of variables to evaluate which are: germination, plant height, coverage, production and nutritional content of pastures. Where the white clover with 20.59% protein, 2.04% fat, Ryegrass present 94.67% coverage and 26.25% of crude fiber, what it means to ensure the feeding of livestock. Also the mixture of radicchio with blue grass and Red clover showed high percentages in the variables needed for feeding cattle, with 83.25% humidity, 17.94% protein, 25.34% of crude fiber, 12.14% ash. The cost of white clover in four square meters is \$0.03 cents, and per hectare \$75.00, ryegrass in four square meters has a price of \$0.06 cents, and per hectare \$150.00. The mixture has a price of \$0.15 cents in four square meters and per hectare \$375.00.

**Keywords:** grass, forage mix, lactoferment, protein, fiber.

**AVAL DE TRADUCCIÓN**

En calidad de Docente del idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: la traducción del Resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el Sr. Egresado de la Carrera de Ingeniería Agronómica Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **Estalin Andrés Tapia Chiluisa**, cuyo título versa **“Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la Comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi Período 2018-2019”**. Lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

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

**Latacunga, 20 de febrero del 2019**

## **INDICE**

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....</b>	<b>ii</b>
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....</b>	<b>iii</b>
<b>AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....</b>	<b>v</b>

<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>viii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>AVAL DE TRADUCCIÓN .....</b>	<b>xi</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xv</b>
<b>INDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>xvi</b>
<b>INDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>xvii</b>
<b>1.INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>18</b>
Título del Proyecto.....	18
Fecha de inicio.....	2
Fecha de finalización .....	2
Lugar de ejecución.....	2
Unidad Académica que auspicia .....	2
Carrera que auspicia.....	2
Proyecto de investigación vinculado .....	2
Equipo de Trabajo.....	2
Coordinador del Proyecto .....	2
Área de Conocimiento .....	3
Línea de investigación .....	3
Sub líneas de investigación de la Carrera .....	3
<b>2.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
<b>3.JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>4.BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>5.EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>6.OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
6.1. General.....	5
6.2. Específicos .....	5
<b>7.ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....</b>	<b>7</b>
<b>8.ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....</b>	<b>9</b>
<b>9.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....</b>	<b>11</b>
9.1. Pastos.....	11

9.2.	Mezcla Forrajera.....	11
9.2.1.	Razones para utilizar una mezcla forrajera.....	12
<b>9.3.</b>	<b>Semilla</b> .....	12
<b>9.4.</b>	<b>Labor de siembra</b> .....	12
<b>9.5.</b>	<b>Época de siembra</b> .....	13
<b>9.6.</b>	<b>Corte de igualación</b> .....	13
<b>9.7.</b>	<b>Resiembra</b> .....	13
<b>9.8.</b>	<b>Fertilización</b> .....	13
<b>9.9.</b>	<b>Aprovechamiento del pasto</b> .....	14
<b>9.10.</b>	<b>Etapas fenológicas</b> .....	15
9.10.1.	Gramíneas .....	15
9.10.2.	Leguminosas.....	16
<b>9.11.</b>	<b>Descripción de Pastos</b> .....	16
<b>9.12.</b>	<b>Lactofermento</b> .....	17
<b>9.13.</b>	<b>Receta</b> .....	19
<b>10.</b>	<b>HIPÓTESIS</b> .....	20
<b>11.</b>	<b>METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL</b> .....	21
<b>11.1.</b>	<b>Tipo de Investigación</b> .....	21
11.1.1.	Experimental .....	21
11.1.2.	Cuali-cuantitativa .....	21
<b>11.2.</b>	<b>Modalidad básica de investigación</b> .....	21
11.2.1.	De Campo .....	21
11.2.2.	De laboratorio.....	21
11.2.3.	Bibliográfica Documental.....	21
<b>11.3.</b>	<b>Técnicas e instrumentos para la recolección de datos</b> .....	21
11.3.1.	Observación de Campo.....	21
11.3.2.	Registro de datos .....	22
11.3.3.	Análisis estadístico .....	22
<b>11.4.</b>	<b>DISEÑO EXPERIMENTAL</b> .....	22
11.4.1.	Factores en estudio .....	22
<b>11.5.</b>	<b>Operacionalización de variables</b> .....	24
<b>11.6.</b>	<b>Distribución de la parcela experimental y neta</b> .....	24
<b>11.7.</b>	<b>Diseño del ensayo en campo</b> .....	25
<b>11.8.</b>	<b>Manejo específico del experimento.</b> .....	26

11.8.1.	Fase de campo .....	26
<b>12.</b>	<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
<b>12.1.</b>	<b>Germinación .....</b>	<b>28</b>
<b>12.2.</b>	<b>Altura .....</b>	<b>29</b>
12.2.1.	Altura a los 43 días.....	30
12.2.2.	Altura a los 50 Días.....	33
<b>12.3.</b>	<b>Cobertura.....</b>	<b>36</b>
<b>12.4.</b>	<b>Resultados de los Análisis Bromatológicos .....</b>	<b>39</b>
12.4.1.	Porcentaje de Humedad .....	39
12.4.2.	Porcentaje de Materia Seca.....	41
12.4.3.	Porcentaje de Proteína .....	43
12.4.4.	Porcentaje de Fibra Cruda.....	44
12.4.5.	Porcentaje de Grasa .....	46
12.4.6.	Porcentaje de Cenizas.....	48
12.4.7.	Porcentaje de Materia Orgánica.....	50
12.4.8.	Porcentaje de ELN.....	52
<b>12.5.</b>	<b>Resumen de Adaptabilidad y Bromatología.....</b>	<b>54</b>
<b>12.6.</b>	<b>Curvas de Crecimiento.....</b>	<b>55</b>
<b>12.7.</b>	<b>Resumen de Análisis Bromatológicos .....</b>	<b>57</b>
<b>13.</b>	<b>Costos de producción por tratamiento .....</b>	<b>58</b>
<b>14.</b>	<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO .....</b>	<b>60</b>
<b>15.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
15.1.	Conclusiones.....	62
15.2.	Recomendaciones.....	63
<b>16.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>64</b>
<b>17.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>68</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Actividades por objetivos planteados.....	7
<b>Tabla 2.</b>	Opciones de mezclas forrajeras y cantidad de semilla por hectárea.....	11

<b>Tabla 3.</b> Descripción de los pastos.....	16
<b>Tabla 4.</b> Receta para la preparación del Biol.....	19
<b>Tabla 5.</b> Esquema del ADEVA.....	22
<b>Tabla 6.</b> Tratamientos en estudio.....	23
<b>Tabla 7.</b> Definición de Variables e Indicadores.....	24
<b>Tabla 8.</b> Resumen del ADEVA para el porcentaje de germinación a los 22 días.....	28
<b>Tabla 9.</b> Resumen del <b>ADEVA</b> para alturas a los 43 y 50 días después de la aplicación de lactofermento. ....	29
<b>Tabla 10.</b> Resumen de ADEVA para el porcentaje de cobertura a los 57 días. ....	36
<b>Tabla 11.</b> Resumen del ADEVA para los análisis bromatológicos.....	39
<b>Tabla 12.</b> Costos por tratamiento en la siembra.....	58
<b>Tabla 13.</b> Costos por tratamiento en la resiembra.....	59

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Prueba Tukey al 5% para porcentaje de germinación a los 22 días. ....	28
<b>Gráfico 2.</b> Prueba Tukey al 5% para el indicador altura a los 43 días.....	30
<b>Gráfico 3.</b> Prueba Tukey al 5% para el factor L0-L1 a los 43 días. ....	31
<b>Gráfico 4.</b> Prueba Tukey al 5% para la interacción P*L a los 43 días.....	32
<b>Gráfico 5.</b> Prueba Tukey al 5% para el indicador altura a los 50 días.....	33
<b>Gráfico 6.</b> Prueba Tukey al 5% para el factor L0-L1 a los 50 días. ....	34
<b>Gráfico 7.</b> Prueba Tukey al 5% para la interacción P*L a los 50 días.....	35
<b>Gráfico 8.</b> Prueba Tukey para el indicador cobertura de pastos a los 57 días. ....	36
<b>Gráfico 9.</b> Prueba Tukey al 5% para el factor L0-L1 a los 57 días.....	37
<b>Gráfico 10.</b> Prueba Tukey al 5% para la interacción P*L de cobertura a los 57 días. ....	38
<b>Gráfico 11.</b> Prueba Tukey al 5% para el porcentaje de humedad.....	39
<b>Gráfico 12.</b> Prueba Tukey al 5% del porcentaje de humedad para las 4 localidades. ....	40
<b>Gráfico 13.</b> Prueba Tukey al 5% para el porcentaje de materia seca.....	41
<b>Gráfico 14.</b> Prueba Tukey al 5% del porcentaje de Materia Seca para las 4 localidades. ....	42
<b>Gráfico 15.</b> Prueba Tukey al 5% para el porcentaje de proteína. ....	43
<b>Gráfico 16.</b> Prueba Tukey al 5% del porcentaje de Proteína para las 4 localidades. ....	44
<b>Gráfico 17.</b> Prueba Tukey al 5% para el porcentaje de Fibra cruda. ....	45
<b>Gráfico 18.</b> Prueba Tukey al 5% del porcentaje de Fibra cruda para las 4 localidades. ....	45

<b>Gráfico 19.</b> Prueba Tukey al 5% para el porcentaje de Grasas. ....	46
<b>Gráfico 20.</b> Prueba Tukey al 5% del porcentaje de Grasas para las 4 localidades. ....	47
<b>Gráfico 21.</b> Prueba Tukey al 5% para el porcentaje de Cenizas. ....	48
<b>Gráfico 22.</b> Prueba Tukey al 5% del porcentaje de Cenizas para las 4 localidades. ....	49
<b>Gráfico 23.</b> Prueba Tukey al 5% para el porcentaje de Materia orgánica. ....	50
<b>Gráfico 24.</b> Prueba Tukey al 5% del porcentaje de Materia orgánica para las 4 localidades. ....	51
<b>Gráfico 25.</b> Prueba Tukey al 5% para el porcentaje de ELN. ....	52
<b>Gráfico 26.</b> Prueba Tukey al 5% del porcentaje ELN para las 4 localidades. ....	53
<b>Gráfico 27.</b> Resultados de adaptabilidad de pastos y mezclas forrajeras. ....	54
<b>Gráfico 28.</b> Curvas de crecimiento de pastos y mezclas forrajeras. ....	55
<b>Gráfico 29.</b> Curvas de crecimiento de pastos y mezclas forrajeras sin lactofermento. ....	56
<b>Gráfico 30.</b> Resumen de resultados bromatológicos de pastos y mezclas forrajeras. ....	57

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Hoja de Vida del Tutor. ....	68
<b>Anexo 2.</b> Hoja de vida del Lector 1. ....	69
<b>Anexo 3.</b> Hoja de vida del Lector 2. ....	70
<b>Anexo 4.</b> Hoja de vida del Lector 3. ....	71
<b>Anexo 5.</b> Hoja de vida del estudiante. ....	72
<b>Anexo 6.</b> Ubicación del Proyecto. ....	73
<b>Anexo 7.</b> Tabla de datos de Pruebas de Germinación a los 8 días. ....	74
<b>Anexo 8.</b> Tabla de datos de Germinación en campo. ....	75
<b>Anexo 9.</b> Tabla de datos de altura. ....	76
<b>Anexo 10.</b> Tabla de datos de cobertura. ....	77
<b>Anexo 11.</b> Tabla de resultados del análisis bromatológico. ....	79
<b>Anexo 12.</b> Resultado del Análisis Bromatológico de los pastos T1 al T5. ....	81
<b>Anexo 13.</b> Resultado del Análisis Bromatológico de los pastos T6 al T10. ....	82
<b>Anexo 14.</b> Resultado del Análisis Biológico del Lactofermento. ....	83
<b>Anexo 15.</b> Resultado del Análisis Químico del Lactofermento. ....	84
<b>Anexo 16.</b> Resultado del Análisis de Suelos. ....	85
<b>Anexo 17.</b> Elaboración del Lactofermento. ....	86
<b>Anexo 18.</b> Reconocimiento del experimento. ....	86

<b>Anexo 19.</b> Corte de igualación de los pastos.....	87
<b>Anexo 20.</b> Aplicación del Lactofermento .....	87
<b>Anexo 21.</b> Toma de datos de altura de los pastos.....	87
<b>Anexo 22.</b> Toma de datos de cobertura. ....	88
<b>Anexo 23.</b> Limpieza de caminos y trazado de piola. ....	88
<b>Anexo 24.</b> Toma de muestras de los pastos para los análisis bromatológicos. ....	88

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto**

Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi, Período 2018-2019.

**Fecha de inicio:**

3 de abril del 2018

**Fecha de finalización:**

Abril del 2019

**Lugar de ejecución:**

Comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso – Provincia de Cotopaxi.

**Unidad Académica que auspicia**

- Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.
- Heifer International.

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica.

**Proyecto de investigación vinculado:**

Proyecto de Heifer

**Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto: Ing. Cristian Jiménez Mg.

Tutor: Ing. Cristian Jiménez

Lector 1: Ing. Karina Marín

Lector 2: Ing. Emerson Jácome

Lector 3: Ing. David Carrera

**Coordinador del Proyecto**

Nombre: Estalin Andrés Tapia Chiluisa

Teléfonos: 0999988833

Correo electrónico: estalin.tapia8@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:**

Agricultura - Agricultura, silvicultura y pesca - producción agropecuaria

**Línea de investigación:**

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

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

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

a.- Caracterización de la biodiversidad

**2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Con el proyecto de investigación “Adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras en la Comunidad de San Francisco” se pretende determinar cuál de estos pastos en estudio presenta mejor adaptabilidad en el sector, mediante la aplicación de lactofermento, siendo el mismo una

alternativa de alimentación para los animales, para la realización del presente ensayo se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas (A x B) obteniendo veinte tratamientos con tres repeticiones donde se evaluó los siguientes pastos; avena , vicia, ryegrass, achicoria, trébol blanco, trébol rojo, pasto azul, y tres mezclas forrajeras que son; vicia- avena, ryegrass- trébol blanco, achicoria–pasto azul-trébol rojo ; el análisis estadístico nos ayudará a determinar el mejor tratamiento

Con los resultados obtenidos se espera determinar cuál de estos presenta un mejor costo beneficio para los agricultores y ganaderos.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Este proyecto se basa en la producción de pastos y mezclas forrajeras para mejorar diferentes aspectos como suelo, pastos, alimentación de animales, que posteriormente mejorarán la producción de leche con ayuda de un lactofermento el cual no afecta el ecosistema por su contenido orgánico, ayudando así a la parroquia San Francisco de Toacaso.

La producción de pastos en la provincia de Cotopaxi como dice en el plan del buen vivir en la zona 3 que comprende alrededor de 4. 489.900 ha, las que se encuentran con diferentes coberturas y usos del suelo, donde el principal elemento después de las zonas naturales es el pasto que en la provincia de Cotopaxi tiene 125.541 hectáreas de suelo usado en pastos cultivados, esto tiene lógica, puesto que los cultivos de ciclo corto y/o frutales son reemplazados por pastos para la explotación ganadera, cuya tendencia es a incrementar. (SENPLADES, 2017)

Según el INEC, La producción de pastos en el Ecuador en el año 2017 se presenta de la siguiente manera; pastos cultivados presenta un crecimiento de 6,39 %, ocupando una superficie nacional de 2,45 millones de hectáreas el año 2017; por región se distribuye de la siguiente manera: La Costa 53,18 %, la Sierra 29,54 %, Región Oriental 17,21 %, y las Zonas no Delimitadas 0,07 %. La superficie con pastos naturales presentó un decremento del 15,31 %, ocupando 0,68 millones de hectáreas, de estas la región Costa representa el 12,02 %, la Sierra 78,00 %, la Región Oriental 9,91 %, y las Zonas no Delimitadas 0,07 %. (INEC, 2017)

### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

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

En la parroquia de Toacaso existen 8.503 habitantes en donde la producción de ganadería lechera es su principal actividad y es de donde llegan sus ingresos (GADPT, 2015)

## **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

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

La producción pecuaria en la zona se ve caracterizada por una predominancia de la ganadería mayor, seguida de la producción de cuyes y conejos, según (SENPLADES, 2017) la provincia de Cotopaxi tiene una producción de 313.388 de ganado bovino.

De acuerdo al plan nacional de buen vivir SENPLADES con sus objetivos y estrategias con el proyecto a realizar fomentaremos la producción agropecuaria rentable y limpia, mediante la promoción de alternativas y tecnologías acordes con las características de la Zona y las necesidades del país. (SENPLADES, 2017)

La finalidad de este proyecto es establecer la mejor opción de pasto y mezcla forrajera para mejorar la situación socioeconómica del sector, con una mayor producción de leche con calidad y al mismo tiempo cuidar el medio ambiente para futuras generaciones.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. General**

Estudiar la adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi, Período 2018-2019.

### **6.2.Específicos**

- Observar el comportamiento del lactofermento en la época seca sobre siete pastos y tres mezclas forrajeras en la comunidad de San Francisco de la Parroquia Toacaso.

- Determinar la composición química del lactofermento

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

**Tabla 1.** Actividades por objetivos planteados.

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad.
<p>Observar el comportamiento del lactofermento en la época seca sobre siete pastos y tres mezclas forrajeras en la Comunidad de San Francisco, Parroquia de Toacaso, Provincia de Cotopaxi.</p>	<p>Indicadores de adaptabilidad Ubicación del área y altitud del área en estudio.</p>	<p>Ubicación del área en estudio en coordenadas UTM y altura en msnm</p>	<p>Para realizar esta actividad se utilizarán GPS para georeferenciar y obtener estos datos</p>
	<p>Análisis de suelo</p>	<p>Componentes macro micro nutrientes, pH</p>	<p>Se toma muestras indistintas del suelo y se las envía al laboratorio para ser analizadas por medio del fotómetro.</p>
	<p>Determinar la temperatura anual promedio, humedad anual promedio y pluviosidad anual promedio</p>	<p>Datos de la temperatura anual</p>	<p>Reporte de los datos. Para la toma de datos se utilizará un termómetro y un higrómetro</p>

	<p>Análisis Bromatológico de los tratamientos</p> <p>Porcentaje de germinación</p> <p>Cobertura</p> <p>Altura de planta</p>	<p>Tabla de resultados bromatológicos.</p> <p>Número de semillas germinadas</p> <p>Determinar el porcentaje de cobertura</p> <p>Medir la altura de 10 plantas al azar</p>	<p>Toma de muestras (1 Kg) distintas de cada uno de los tratamientos en los que fueron aplicados el lactofermento, y enviarlos al laboratorio.</p> <p>Se observará la cantidad de semillas germinadas en campo</p> <p>Porcentaje de suelo cubierto. Para esto se utilizará el método del cuadrante</p> <p>Altura promedio de plantas. Para la toma de datos de la altura se utilizará una cinta métrica</p>
<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad.</b>
Determinar la composición química del lactofermento	Análisis químico y biológico del Lactofermento	Resultado de los análisis químico y biológico del Lactofermento.	Toma de muestra de 500 ml de Lactofermento, y realizar su respectivo examen biológico y químico en laboratorio.

## **8. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

En el trabajo de investigación de **Maldonado Joel** en el año 2018, con el tema **“ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE SIETE PASTOS Y TRES MEZCLAS FORRAJERAS CON LA UTILIZACIÓN DE LACTOFERMENTO EN LA COMUNIDAD SAN FRANCISCO, PARROQUIA TOACASO, PROVINCIA DE COTOPAXI 2018”** cuyos objetivos fueron:

### **General**

Estudiar la adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en el en la comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi 2018.

### **Específicos**

- Determinar el mejor pasto y mezclas forrajeras.
- Comprobar si los lactofermentos actúan como fertilizantes.
- Realizar costos por tratamiento.

Utilizando como **Metodología** un diseño experimental de parcelas divididas (A x B) obteniendo veinte tratamientos con tres repeticiones y aplicando pruebas de Tukey al 5%.

### **En su investigación concluye que:**

El pasto con mayor porcentaje de cobertura es el Ryegrass con 96.67 %, en las mezclas fue (Ryegrass y Trébol blanco), con 52.5 %.

En altura quien demuestra mayor rendimiento de las mezclas es Vicia y Avena con 58.23 cm, de los pastos Avena con 50.73 cm, a los 86 días aunque no existió significancia en los tratamientos, según las pruebas de Tukey se puede determinar que el lactofermento no actuó de manera representativa entre los tratamientos debido a la fertilidad del suelo.

En los resultados del análisis químico proximal se determinó que con mayor porcentaje se encuentra Trébol blanco con 20.36% de proteína, 2.4% de grasa, Ryegrass presentó 96.67% de cobertura y 27.55% de fibra cruda, dando así una opción de mezcla forrajera balanceada que puede cubrir los requerimientos del ganado lechero.

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.

En el costo por tratamiento se determinó que trébol blanco en cuatro metros cuadrados tiene un precio de \$ 0.03 ctvs, y por hectárea \$ 75.00, ryegrass en cuatro metros cuadrados tiene un precio de \$ 0.06 ctvs, y por hectárea \$ 150.00. La mezcla de achicoria, pasto azul y trébol rojo tiene un precio de \$ 0.15 ctvs en cuatro metros cuadrados y por hectárea \$ 375.00 es la que se recomienda ya que tienen un balance nutricional necesario para el ganado lechero.

En la adaptación de pastos, las condiciones agroecológicas del sector si tienen efecto en la adaptación de los siete pastos y mezclas forrajeras, ya que en las variables evaluadas como es germinación, altura, cobertura presentan diferencias notables entre cada pasto que según la literatura las características agroclimáticas influyen en la adaptación de pastos. El lactofermento no influyó en el rendimiento de los pastos y mezclas forrajeras.

## 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 éste 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 éste tiende a destruirlos con las filosas pezuñas. (INATEC, 2016)

### 9.2. Mezcla Forrajera

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

**Tabla 2.** Opciones de mezclas forrajeras y cantidad de semilla por hectárea.

Alternativas	Kg/ha	%
<b>OPCIÓN 1</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
Rye Grass Perenne	20	44
Rye Grass Anual	10	22
Pasto Azul	12	27
Trébol Blanco	2	4
Trébol Rojo	1	2
<b>OPCIÓN 2</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
Rye Grass Perenne	25	56
Rye Grass Anual	15	34
Trébol Blanco	5	10
<b>OPCIÓN 3</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Rye Grass Perenne	43	86
Trébol Blanco	7	14
<b>OPCIÓN 4</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
Falaris	38	85

Trébol Blanco	7	15
<b>OPCIÓN 5</b>	<b>135</b>	<b>100</b>
Avena	90	67
Vicia	45	33

(INIAP, 2011)

### 9.2.1. Razones para utilizar una mezcla forrajera

- Al utilizar varias especies las raíces alcanzan diferentes profundidades lo que permiten que las plantas utilicen al máximo los nutrientes del suelo.
- Utilizando varias especies en la siembra unas son susceptibles a la sequía, otras son resistentes, de esta manera los efectos de los factores adversos no son muy notorios.
- Al incluir en la mezcla especies anuales, bianuales y perennes nos aseguramos una abundante producción todo el tiempo.
- El forraje de las mezclas es más apetecido por el ganado.
- La dieta alimenticia es más balanceada.
- Existe menos peligro de la presencia de torzón en los animales.
- Las leguminosas suministran nitrógeno a las gramíneas y al suelo.
- Se protege al suelo de la erosión.
- Existe un mejor control de las malas hierbas. (INIAP, 2011)

### 9.3. Semilla

Los productores adquieren semilla de mala calidad por recomendación de los dueños de almacén, que generalmente no son técnicos, porque no existe en el mercado o porque el costo es muy elevado. No utilizan semilla de calidad peor aún semilla certificada. (INIAP, 2011)

Siempre sería mejor utilizar semilla certificada por tener mayor poder germinativo, pureza varietal y un buen nivel sanitario que al final resulta más económico. (INIAP, 2011)

### 9.4. Labor de siembra

La práctica más común para la siembra es “al voleo” que consiste en esparcir manualmente las semillas o utilizando una máquina voleadora. Con este método se corre el riesgo de que la distribución de la semilla no sea uniforme, debiéndose calcular el 20% más de la cantidad de semilla que se utilizó en la siembra. (INIAP, 2011)

Luego de la distribución de la semilla, es preciso que la siembra se realice superficialmente, a una profundidad no mayor de 2cm bajo el suelo; el tapado de la semilla se realiza utilizando una rastra de ramas. (INIAP, 2011)

En la zona de influencia del proyecto no existen máquinas sembradoras, por las condiciones de tendencia de la tierra que no excede de un promedio de 10 hectáreas y la topografía de la zona que corresponde a pendientes superiores al 20%. (INIAP, 2011)

### **9.5. Época de siembra**

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

### **9.6. Corte de igualación**

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

### **9.7. Resiembra**

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

### **9.8. Fertilización**

El programa de fertilización depende del resultado de los análisis del suelo. Los niveles más utilizados son de 100 a 120 kilogramos de N por hectárea y por año, realizando la aplicación fraccionada cada vez que los animales desocupan los potreros y cuando las condiciones de

humedad permitan utilizar con eficiencia. Esta práctica influye en la disponibilidad de forraje capaz de mantener entre 4 a 5 animales por hectárea y por año. (INIAP, 2011)

También se puede utilizar fertiforraje de mantenimiento, se recomienda aplicar cada 2 pastoreos 200 kg/ha, que equivale a 40 Kg de  $P_2O_5$ , 24 Kg de  $K_2O$ , 30 Kg de S y 6 Kg de Mg. (INIAP, 2011)

### **9.9. Aprovechamiento del pasto**

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

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

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

La plantabilidad, 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. Éste 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 período en el cual el crecimiento es más rápido, el follaje tiene mayor superficie, es más rico en proteínas y es más digerible; así mismo evitaremos que el pasto sea cortado a ras del suelo lo que lo dificultaría su recuperación. (INIAP, 2011)

## **9.10. Etapas fenológicas**

### **9.10.1. Gramíneas**

Cuando el terreno tiene la humedad necesaria, se desarrolla la raicilla del embrión, que se hincan 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. (GARCIA, 1972)

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. (GARCIA, 1972)

Paralelo a este desarrollo va el de las reservas que se van acumulando en los tallos, o en los frutos después de la fecundación. La planta pratense debe aprovecharse cuando sus reservas son máximas en el tallo. (GARCIA, 1972)

Es lógico, por tanto, que cuánto 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. (GARCIA, 1972)

Por otra parte, como en el tercio inferior de las hojas y en el superior de las vainas hay zonas de crecimiento, no conviene dar el corte muy bajo, porque se quitan las reservas que la planta acumula allí y se resta energía al rebrote; se debe dejar una altura de 5 o 6 centímetros. (GARCIA, 1972)

### 9.10.2. Leguminosas

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

Como son lentas y exigentes en lo que se refiere a acumulación de reservas, se adaptan mejor al pastoreo, ya que pueden crecer más. (GARCIA, 1972)

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. (GARCIA, 1972)

Las leguminosas necesitan más descanso para acumular sus reservas, por lo que es conveniente dejarlas fructificar de vez en cuando y no cortarlas demasiado a ras de suelo. (GARCIA, 1972)

### 9.11. Descripción de Pastos

**Tabla 3.** Descripción de los pastos

Nombre común	Nombre Científico	Altura	Clima	Suelo	Valor nutricional	Referencia
Pasto Azul	<i>(Dactylis glomerata)</i>	1.800 – 3.000 msnm	Temperatura 10 a 17°C. Precipitación 800 – 1.600 mm.	Franco arcilloso	Proteína Cruda es de 14 – 18%. Digestibilidad óptima de 65 – 70%. Materia seca 35 %	(GONZALEZ K. , 2017)
Trébol rojo	<i>(Trifolium pretense)</i>	2,200 a 3,900 msnm	templados, fríos	Franco arcilloso	proteína 11.18% Grasas 6.19% Hidocarbonadas 38.6%	(CHACÓN, 2017) (CASTAÑÓN, 1952)

Trébol blanco	( <i>Trifolium repens</i> )	1,500 a 4,100 msnm	climas fríos con abundante humedad	Franco arcilloso	Rango de digestibilidad 82 % proteína bruta 27 % calcio 1.8 % magnesio 1.8 % fósforo 0.6 %	(CHACÓN, 2017) (VICUÑA, 1985) (RAMOS, 2016)
Ryegrass perenne	( <i>Lolium perenne</i> )	1800 a 3600 msnm	Climas fríos	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.	(AGROSCOPIO, 2018)
Vicia	( <i>Vicia sativa</i> )	2500 a 3840 msnm	Templados, fríos precipitación 550 a 700 mm	Francos Arcilloso	Ca 0.12 % P 0.41 % Na 0.05 % Cl 0.08 %	(INIA, 2013)  (FEDNA, 2017)
Avena	( <i>Avena sativa</i> )	3200 hasta los 4200 m	Templados, fríos	Franco arcilloso y franco arenoso	vitaminas, carbohidratos, aminoácidos y fibra	(NOLI, 2015)

### 9.12. Lactofermento

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. (BOCASHI, 2010)

Los lactofermentos presentan un número elevado de microorganismos importantes para el control de plagas y enfermedades. Los *Lactobacillus* spp tienen relaciones antagónicas con todo tipo de bacterias putrefactoras. (BOCASHI, 2010)

El lactofermento que se prepara es fortificado con minerales.

Los minerales usados para la elaboración del lactofermento están dentro de lo permitido según (AGROCALIDAD, 2013) en el “Instructivo de la normativa general para promover y regular la producción orgánica - ecológica - biológica en el Ecuador, Anexo I Fertilizantes y acondicionadores de suelo. También según la Red de Agroecología de Uruguay existen tres rangos para ubicar a los diferentes minerales o materiales que son permitidos, por ejemplo:

**A.** Autorizado, sugerido su uso, con expectativas de obtener buenos resultados. No significa uso obligatorio. (REDAGROECOLOGIA, 2006)

**R.** Permitido, empleo seguro en cultivos o condiciones determinadas.

**P.** No debe ser usado. (REDAGROECOLOGIA, 2006)

Los minerales usados para este lactofermento se encuentran en su mayoría entre el rango **A**, excepto por el sulfato de zinc que se encuentra en el rango **R**. (REDAGROECOLOGIA, 2006), que su uso depende en este caso como aporte de mineral al suelo.

### 9.13. Receta

**Tabla 4.** Receta para la preparación del Biol

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Agua	180	Litros
Estiércol de vaca	50	Kilos
Melaza	8	Litros
Suero de leche	8	Litros
Roca fosfórica	2	Kilos
Ceniza de carbón	1	Kilos
Sulfato de zinc	2	Kilos
Sulfato de magnesio	2	Kilos
Sulfato de manganeso	300	Gramos
Bórax	1.5	Kilos
Sulfato ferroso	300	Gramos
Sulfato de potasio	2	Kilos

(HEIFER, 2018)

## 10. HIPÓTESIS

- **Hipótesis 0:** los siete pastos y tres mezclas forrajeras no se adaptan a las condiciones agroecológicas del sector.
- **Hipótesis 1:** los siete pastos y tres mezclas forrajeras si se adaptan a las condiciones agroecológicas del sector.
- **Hipótesis 0:** La aplicación de lactofermento no influye en el rendimiento de los pastos y mezclas.
- **Hipótesis 1:** La aplicación de lactofermento si influye en el rendimiento de los pastos y mezclas.

## **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 lactofermento que permitirá observar su efecto en la variable dependiente que es capacidad de adaptación.

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

#### **11.1.2. Cualitativa**

Recae en lo cualitativo ya que describe sucesos complejos en su medio natural, y cuantitativa porque recogen datos cuantitativos los cuales incluyen mediciones sistemáticas además se empleará un análisis estadístico en el programa 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 realizó directamente en el lugar donde se estableció el experimento.

#### **11.2.2. De laboratorio**

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

#### **11.2.3. Bibliográfica Documental**

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

### **11.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

#### **11.3.1. Observación de Campo**

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

### 11.3.2. Registro de datos

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

### 11.3.3. Análisis estadístico

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

## 11.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas (A x B) obteniendo veinte tratamientos con tres repeticiones y se aplicó pruebas de Tukey al 5 %; el análisis estadístico nos ayudó a determinar el mejor tratamiento en función de las variables a evaluar que son: cobertura, producción de materia verde, producción materia seca, porcentaje de materia seca días al corte, análisis bromatológico y costos de producción.

**Tabla 5.** Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN		GRADOS DE LIBERTAD
Total	(60-1)	59
Tratamientos	(20-1)	19
Repeticiones	(3-1)	2
Error	(15.6)	38

### 11.4.1. Factores en estudio

#### Factor 1 (pastos y mezclas)

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

## Factor 2 (lactofermento)

- L0: sin lactofermento
- L1: con lactofermento

### 11.4.2. Tratamientos:

**Tabla 6.** Tratamientos en estudio

<b>Tratamientos</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>T1</b>	P1.L0	Pasto azul sin lactofermento
<b>T2</b>	P1.L1	Pasto azul con lactofermento
<b>T3</b>	P2.L0	Trébol Rojo sin lactofermento
<b>T4</b>	P2.L1	Trébol Rojo con lactofermento
<b>T5</b>	P3.L0	Trébol Blanco sin lactofermento
<b>T6</b>	P3.L1	Trébol Blanco con lactofermento
<b>T7</b>	P4.L0	Rye Grass sin lactofermento
<b>T8</b>	P4.L1	Rye Grass con lactofermento
<b>T9</b>	P5.L0	Achicoria sin lactofermento
<b>T10</b>	P5.L1	Achicoria con lactofermento
<b>T11</b>	P6.L0	Vicia sin lactofermento
<b>T12</b>	P6.L1	Vicia con lactofermento
<b>T13</b>	P7.L0	Avena sin lactofermento
<b>T14</b>	P7.L1	Avena con lactofermento
<b>T15</b>	P8.L0	Trébol blanco con Rye Grass sin Lactofermento
<b>T16</b>	P8.L1	Trébol blanco con Rye Grass con lactofermento
<b>T17</b>	P9.L0	Vicia y avena sin lactofermento
<b>T18</b>	P9.L1	Vicia y avena con lactofermento
<b>T19</b>	P10.L0	Achicoria con pasto azul y trébol rojo sin lactofermento

<b>T20</b>	P10.L1	Achicoria con pasto azul y trébol rojo con lactofermento
------------	--------	--

**Fuente:** (MALDONADO, 2018)

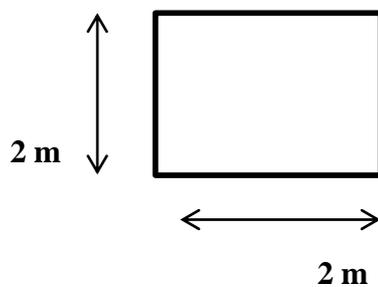
### 11.5. Operacionalización de variables

**Tabla 7.** Definición de Variables e Indicadores

Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Índice
Pastos y mezclas	Adaptación	Cobertura	%
		Peso seco por m <sup>2</sup>	kg
		Peso en verde por m <sup>2</sup>	kg
		Porcentaje de materia seca por m <sup>2</sup>	%
		Bromatológico	%-ppm
Lactofermento	Rendimiento	Peso por m <sup>2</sup>	kg

**Fuente:** (MALDONADO, 2018)

### 11.6. Distribución de la parcela experimental y neta

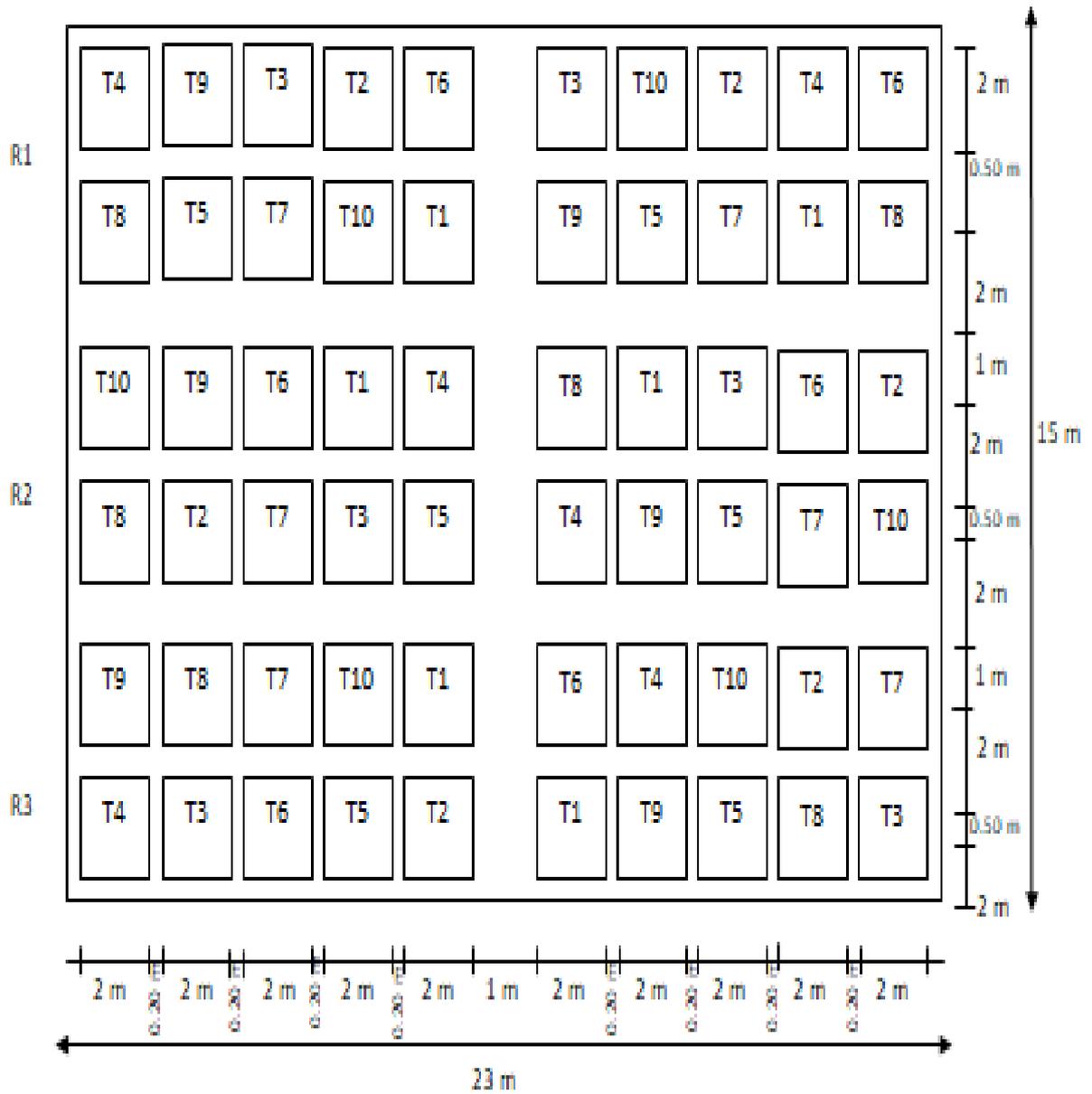


### 11.7. Diseño del ensayo en campo

#### Parcelas Divididas

Con Lactofermento (L1)

Sin Lactofermento (L0)



Fuente: (MALDONADO, 2018)

## **11.8. Manejo específico del experimento.**

### **11.8.1. Fase de campo**

#### **11.8.1.1. Identificación del área de estudio**

Para el área de estudio se delimitó un total de 572 m<sup>2</sup> ubicado en la comunidad de San Francisco, dividido a lo largo por caminos de 0,20 m y unidades experimentales de 4 m<sup>2</sup>, 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 1 m por repetición para de esta manera ir diferenciando el ensayo en campo.

#### **11.8.1.2. Resiembra**

Se realizó con los pastos que ya no presentaron rebrote, para esto se realizó un cálculo referencial según las recomendaciones del INIAP para estimar la cantidad de semilla en gramos que se utilizó por unidad experimental.

#### **11.8.1.3. Elaboración de lactofermento**

Para elaborar el lactofermento primero se basó en la receta con los ingredientes que se necesitaban para el proceso anaerobio de fermentación, esto duró aproximadamente 1 mes con pruebas en 2 tanques para optar por el mejor. En el primer tanque se añadió: estiércol de vaca, 1.5 litros de melaza, 1 kg de sulfato de zinc, 1 kg de sulfato de Magnesio, 3.75 litros de Suero y 1.50 kg de sulfato de Manganeso, removiéndolo y tapándolo.

El Segundo tanque se preparó con: estiércol de vaca, 1.5 litros de melaza, 125 gramos de ácido ferroso y 500 gramos de sulfato de potasio, removiéndolo y tapándolo de manera correcta.

#### **11.8.1.4. Labores culturales**

##### **11.8.1.4.1. Riego**

El riego para el pasto en época seca se realizó tres veces a la semana durante 4 horas

##### **11.8.1.4.2. Limpieza de alrededor de la área y limpieza de caminos**

Esta actividad se realizó cada 15 días para mantener el experimento en condiciones adecuadas para un mejor desarrollo de los pastos, eliminando la mala hierba de los caminos y del interior de las unidades experimentales.

### **11.8.1.4.3. Aplicación de lactofermento**

La aplicación del lactofermento en el segundo corte se realizó con la ayuda de una bomba de fumigar, utilizando el lactofermento del primer tanque evaluado. La dosis aplicada fue de 75% de agua y 25% de lactofermento, haciendo referencia que para una bomba de fumigación de 20 litros aplicamos 15 litros de agua y 5 litros de lactofermento al momento del corte y a los 15 días después del corte.

### **11.8.1.5. Toma de datos**

#### **11.8.1.5.1. Altura**

La altura del pasto en la época seca se registró a partir de la segunda semana después de la resiembra obteniendo datos semanales para ir evidenciando como fluctúa la curva de crecimiento.

#### **11.8.1.5.2. Determinación del porcentaje de cobertura de pastos y mezclas forrajeras.**

Para determinar la cobertura del pasto en la época seca se utilizó el método de puntos por cuadrante (conteo de puntos de contacto).

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

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

### **11.8.1.6. Fase de laboratorio.**

#### **11.8.1.6.1. Análisis bromatológico de los tratamientos.**

En el segundo corte se recolectó una muestra representativa de cada tratamiento de las tres repeticiones, es decir del T1 (pasto azul) de la repetición 1, T1 (pasto azul) de la repetición 2 y T1 (pasto azul) de la repetición 3 obteniendo un total de 1 kg para su posterior análisis, y así se recolectó la muestra de cada pasto evaluado para poder obtener resultados reales de los forrajes verdes que se va a obtener en diferentes cortes, y se procedió a llevar al laboratorio.

## 12. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

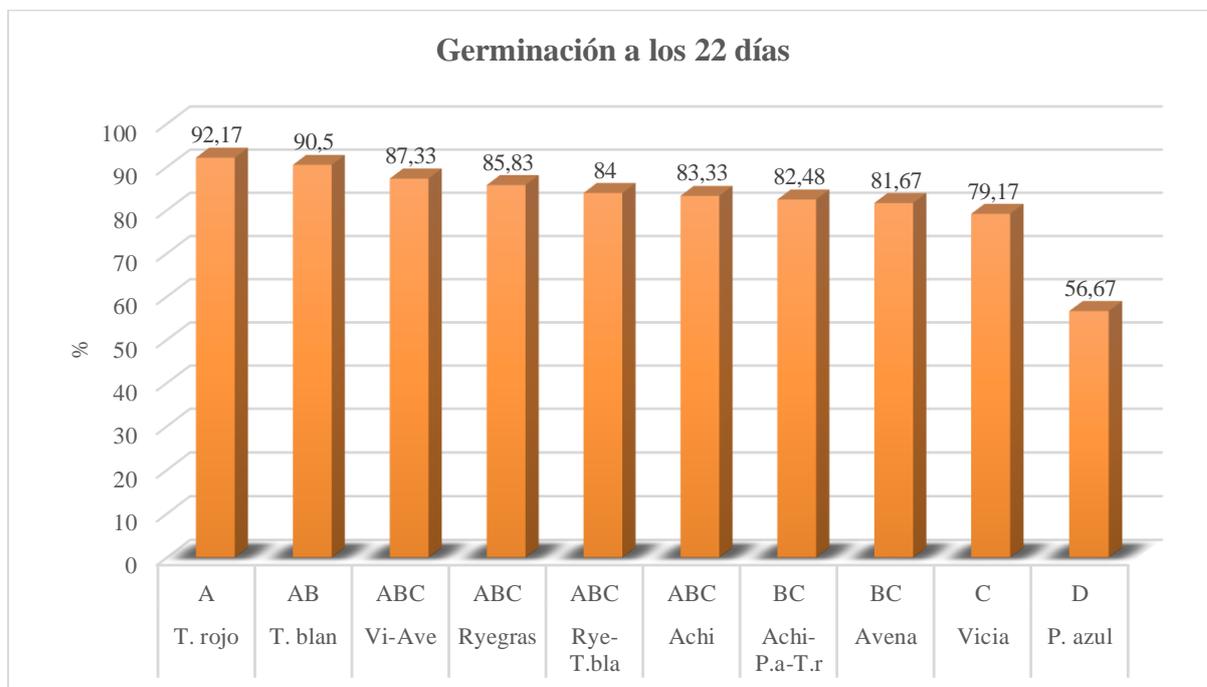
Dentro de las tablas de los ADEVAS, se observó los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico con la ayuda del programa INFOSTAT, teniendo en cuenta que **P** significa Pastos y Mezclas forrajeras siendo el factor A, **L** significa Lactofermento siendo el factor B y **L\*P** significa la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

### 12.1.Germinación

**Tabla 8.**Resumen del ADEVA para el porcentaje de Germinación a los 22 días.

F.V.	GL	CM
<b>REPETICIONES</b>	2	151.29*
<b>Pastos</b>	9	582.46*
<b>Error</b>	18	19.74
<b>Total</b>	29	
<b>CV%</b>		6.66

En la tabla 8, se puede denotar que el porcentaje de germinación a los veintidós días, determina significancia en repeticiones y P (pastos y mezclas) lo que significa que presentan diferencias significativas entre cada tratamiento y repetición, con un coeficiente de varianza de 6.66 %.



**Gráfico 1.** Prueba Tukey al 5% aplicada para el porcentaje de germinación a los 22 días.

Con la prueba de Tukey se determinó que de los pastos en estudio muestran diferencia mínima en el porcentaje de germinación en donde el trébol rojo presenta una media de 92.17%, este dato tiene similitud con lo planteado por (BOSCHI, F; Pablo,L;Sylvia, S; Jorge, M; Oscar, B; & Sebastián, M, 2016) que indica “un porcentaje de germinación de este pasto oscila entre 90 % a los 20 días; seguido de trébol blanco con 90.5% mientras que el pasto azul presenta un porcentaje de 56.67%” esta diferencia de germinación se podría explicar por lo expuesto por (SHEWMAKER, 2010) que menciona “que el pasto azul no está bien adaptado a las áreas con inviernos fríos, o en lugares que experimentan heladas”.

En el gráfico 1 se observó cómo se comportaron los pastos durante la germinación en el monitoreo a los veintidós días, al tener diferentes rangos demuestra que existe diferencias significativas entre cada uno de ellos.

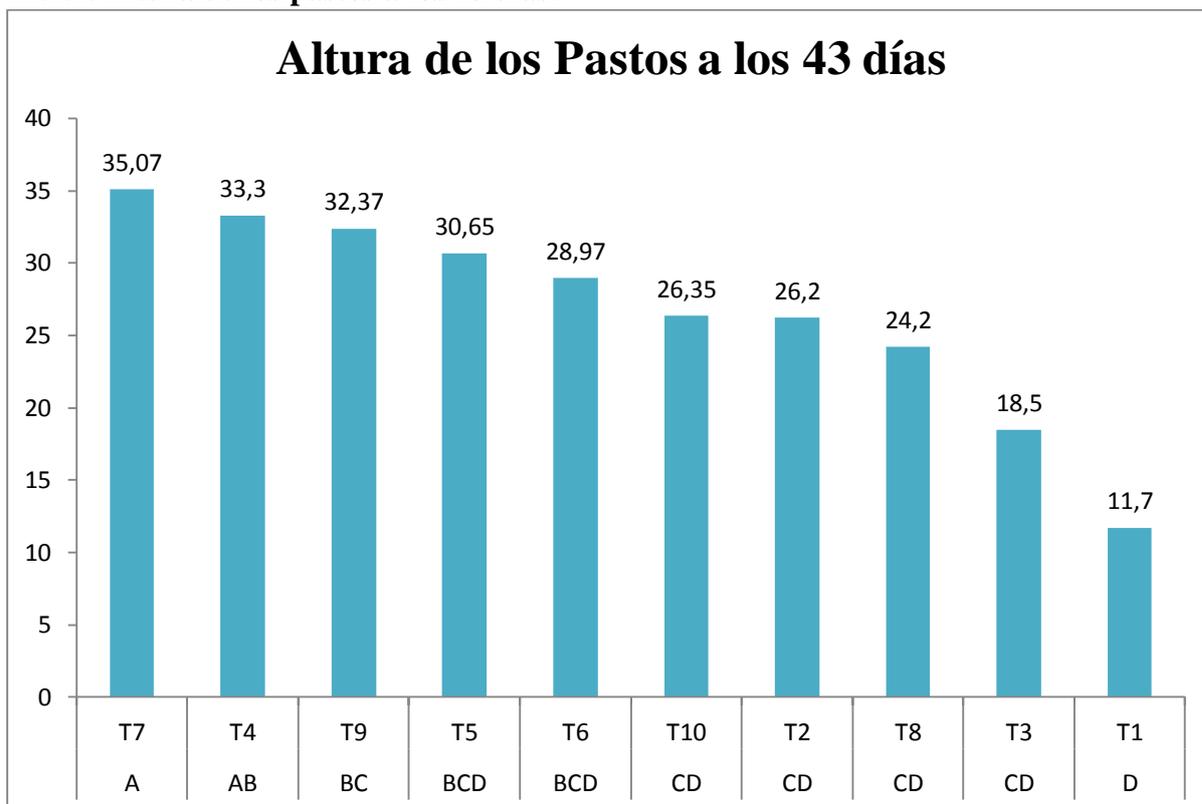
## 12.2. Altura

**Tabla 9.** Resumen del ADEVA para alturas a los 43 y 50 días después de la aplicación de lactofermento.

<b>F.V</b>	<b>GL</b>	<b>CM 43</b>	<b>CM 50</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	169,44*	243,38*
<b>L</b>	1	13,25ns	14,11ns
<b>ERROR A</b>	2	107,28	275,69
<b>P</b>	9	310,18*	403,81*
<b>L*P</b>	9	49,38ns	82,11*
<b>ERROR B</b>	36	23,91	29,72
<b>TOTAL</b>	59		
<b>CV%</b>		18,29	17,18

En la tabla 9, se puede observar que hay diferencia significativa entre las repeticiones y P (pastos y mezclas), lo que indica que presentan diferencias entre cada repetición y tratamiento, con un coeficiente de varianza de 18,29 % en la altura a los 43 días y un coeficiente de variancia de 17,18% a los 50 días.

### 12.2.1. Altura de los pastos a los 43 días.

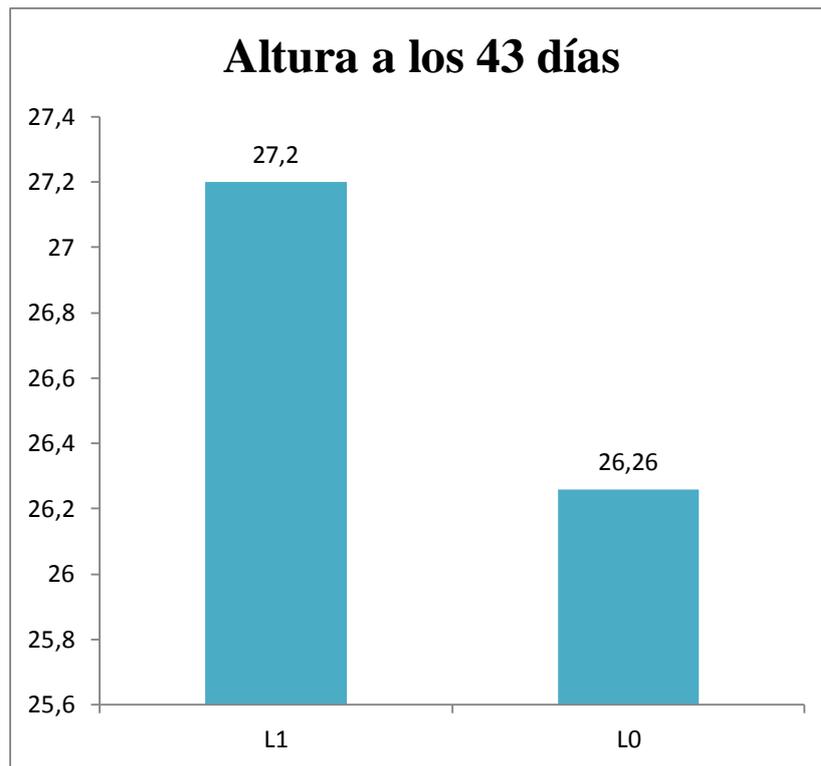


**T1:** Pasto Azul, **T2:** Trébol Rojo, **T3:** Trébol Blanco, **T4:** Ryegrass, **T5:** Achicoria, **T6:** Vicia, **T7:** Avena, **T8:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T9:** Vicia-Avena, **T10:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo.

**Gráfico 2.** Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable altura a los 43 días.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

El gráfico 2 nos indica los promedios alcanzados por el Factor Pastos en la altura a los 43 días, teniendo 4 rangos de significancia, donde T7 (Avena) alcanzó el mayor promedio ubicándose en el primer rango (A) de significancia con 35,07%, seguido por T4 (Ryegrass) ubicándose en un rango AB con 33,3%, mientras que T1 (Pasto azul) se ubicó en el último rango con un promedio de 11,7%. Esto podemos corroborar con (GONZALEZ K. , 2017) que menciona “El crecimiento Inicial de las plantas de pasto es lento, por eso durante los primeros meses la producción de forraje es baja. Una vez que está establecido, la producción es igual o superior a la del raigrás”. Y según (ORTEGA, 2007) El Pasto Azul se conoce por ser una gramínea usada principalmente en suelos de secos y de baja fertilidad ya que tiene una alta productividad de secano. Se caracteriza, además, por ser moderadamente lenta en su establecimiento y por tener una menor digestibilidad a comparación de otros tipos de gramíneas.

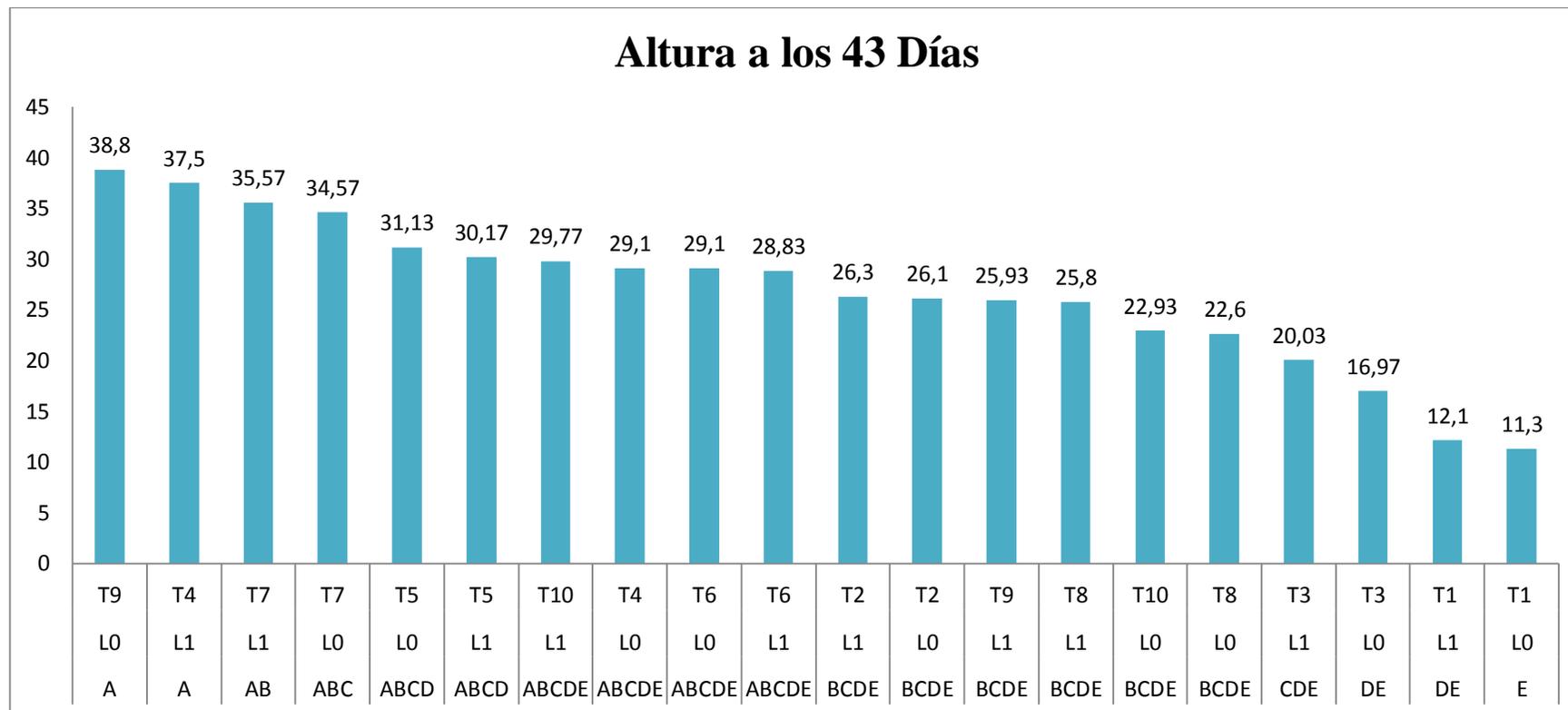


**L1:** Lactofermento, **L0:** Sin Lactofermento

**Gráfico 3.** Prueba Tukey al 5% para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 43 días.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 3 se puede observar que existe un rango de significancia para el factor B (Lactofermento) donde los tratamientos con la aplicación de lactofermento se ubican en el primer rango con un promedio de 27,2%, mientras que los tratamientos sin la aplicación de lactofermento se ubica en último rango con un promedio de 26,26%.



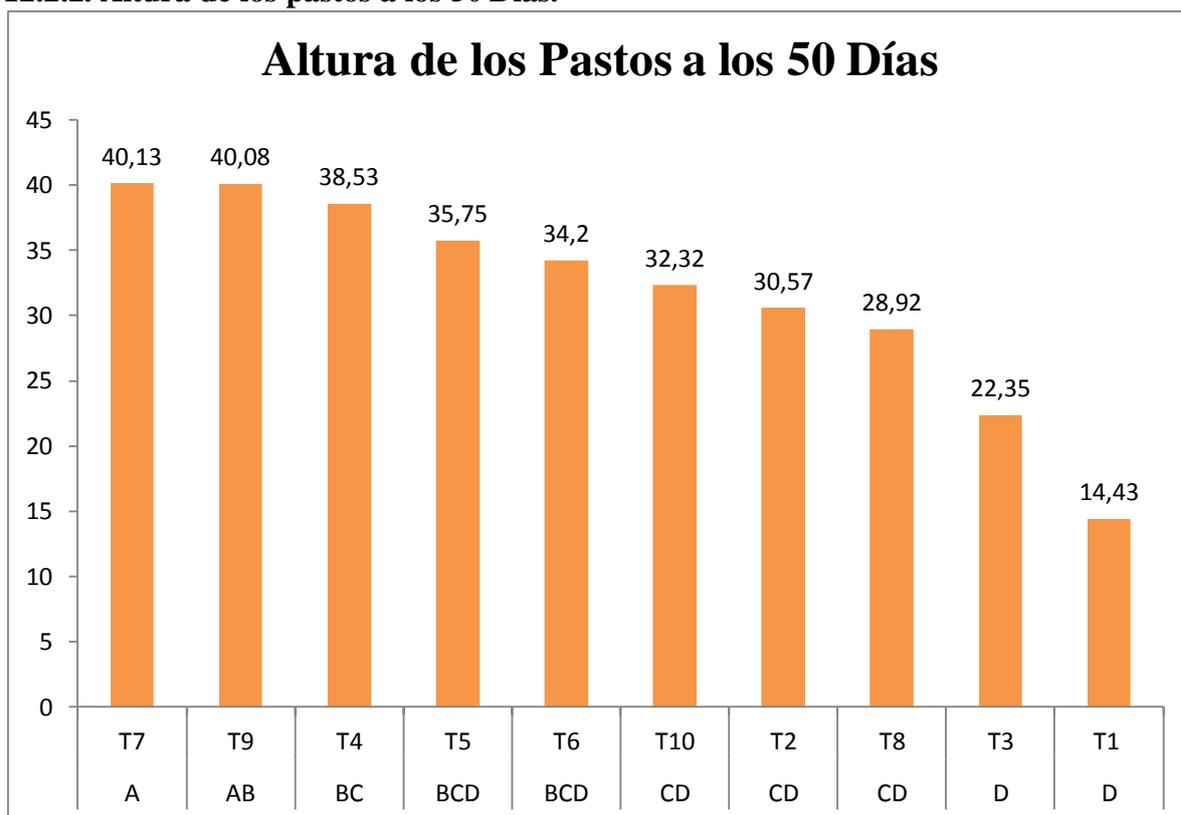
**T1:** Pasto Azul, **T2:** Trébol Rojo, **T3:** Trébol Blanco, **T4:** Ryegrass, **T5:** Achicoria, **T6:** Vicia, **T7:** Avena, **T8:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T9:** Vicia-Avena, **T10:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo, **L1:** Lactofermento, **L0:** Sin Lactofermento.

**Gráfico 4.** Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 43 días.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 4 podemos observar los promedios alcanzados en las interacciones de los Factores A(pastos) por B(lactofermento), teniendo 5 rangos de significancia, donde T9 (Vicia-Avena, sin lactofermento) se ubica en el primer rango con un promedio de 38,8%, dejando en último rango al T1 (Pasto azul, sin lactofermento) con un promedio de 11,3%.

### 12.2.2. Altura de los pastos a los 50 Días.

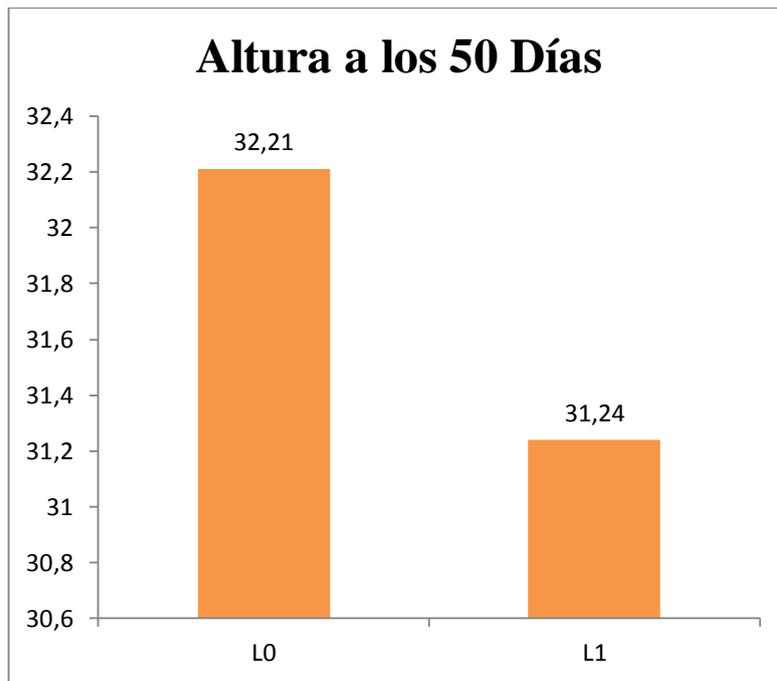


**T1:** Pasto Azul, **T2:** Trébol Rojo, **T3:** Trébol Blanco, **T4:** Ryegrass, **T5:** Achicoria, **T6:** Vicia, **T7:** Avena, **T8:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T9:** Vicia-Avena, **T10:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo.

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

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

El gráfico 5 indica los promedios alcanzados por el Factor A (Pastos) en la altura a los 50 días, teniendo 4 rangos de significancia, donde T7 (Avena) alcanzó el mayor promedio ubicándose en el primer rango (A) de significancia con 40,13%, seguido por T9 (Vicia-Avena) ubicándose en un rango AB con 40,08%, mientras que T1 (Pasto azul) se ubicó en el último rango con un promedio de 14,43%. Nuestra investigación podemos corroborar con (ORTEGA, 2007) que menciona que “El Pasto Azul se conoce por ser una gramínea usada principalmente en suelos de secos y de baja fertilidad ya que tiene una alta productividad de secano. Se caracteriza, además, por ser moderadamente lenta en su establecimiento y por tener una menor digestibilidad a comparación de otros tipos de gramíneas”.

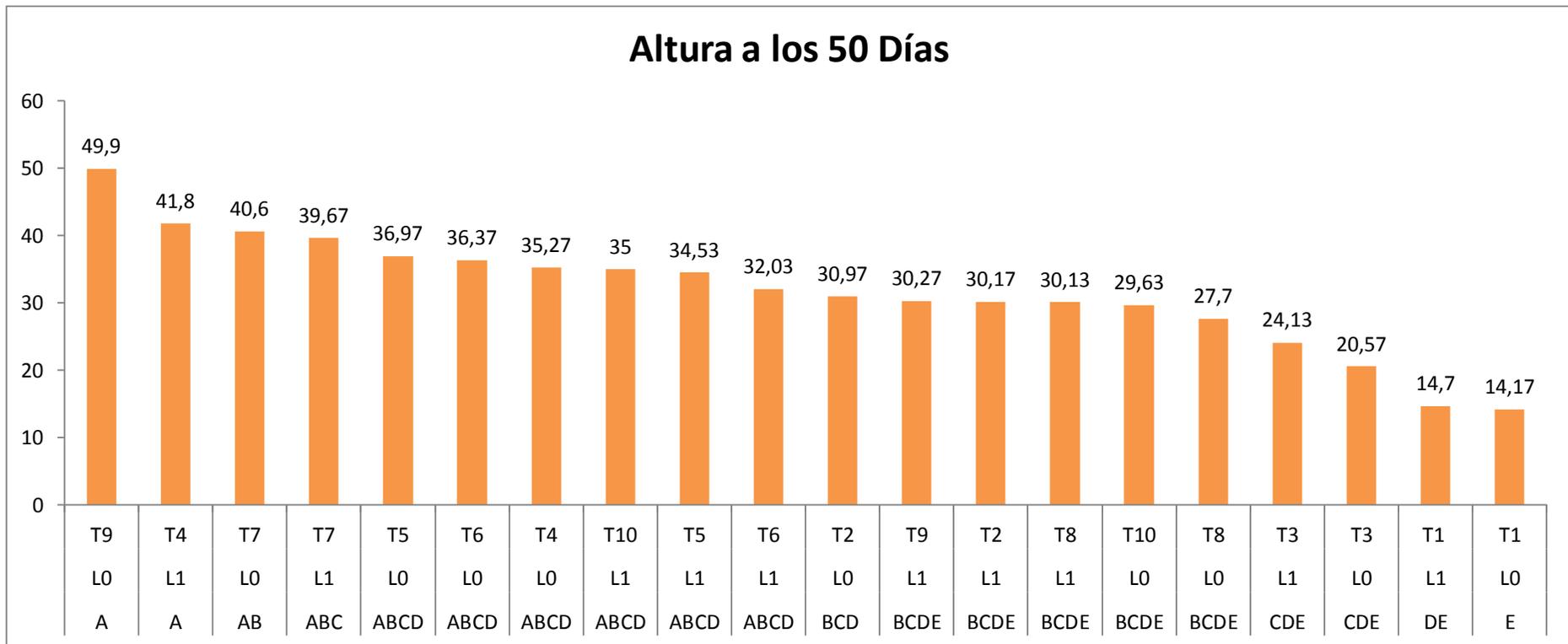


**L1:** Lactofermento, **L0:** Sin Lactofermento

**Gráfico 6.** Prueba Tukey al 5% para para el factor B (lactofermento) en la variable altura a los 50 días.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 6 se puede observar que existe un rango de significancia para el factor B (Lactofermento) donde los tratamientos sin la aplicación de lactofermento se ubican en el primer rango con un promedio de 32,21%, mientras que los tratamientos con la aplicación de lactofermento se ubica en último rango con un promedio de 31,24%, acotando que no hay diferencia significativa.



**T1:** Pasto Azul, **T2:** Trébol Rojo, **T3:** Trébol Blanco, **T4:** Ryegrass, **T5:** Achicoria, **T6:** Vicia, **T7:** Avena, **T8:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T9:** Vicia-Avena, **T10:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo, **L1:** Lactofermento, **L0:** Sin Lactofermento.

**Gráfico 7.** Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable altura a los 50 días.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

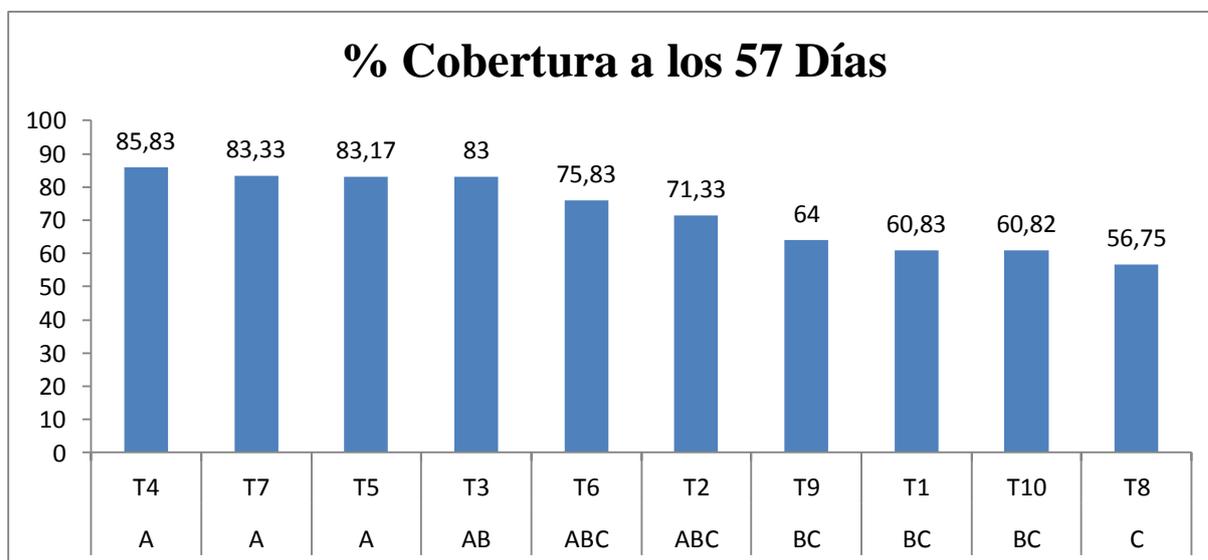
En el gráfico 7 se puede observar los promedios alcanzados en las interacciones de los Factores A y B, teniendo 5 rangos de significancia, donde T9 (Vicia-Avena, sin lactofermento) se ubica en el primer rango con un promedio de 49,9%, dejando en ultimo rango al T1 (Pasto azul, sin lactofermento) con un promedio de 14,17%.

### 12.3.Cobertura

**Tabla 10.** Resumen de ADEVA para el porcentaje de cobertura a los 57 días.

F.V.	GL	CM
REPETICIONES	2	23,15ns
L	1	688,17ns
ERROR A	2	240,17
P	9	749,71*
L*P	9	338,12*
ERROR B	36	111,74
<b>Total</b>	<b>59</b>	
<b>CV%</b>		<b>14,58</b>

En la tabla 10 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 14,58%, lo que demuestra que el lactofermento si influyó en la cobertura de pastos y mezclas forrajeras.

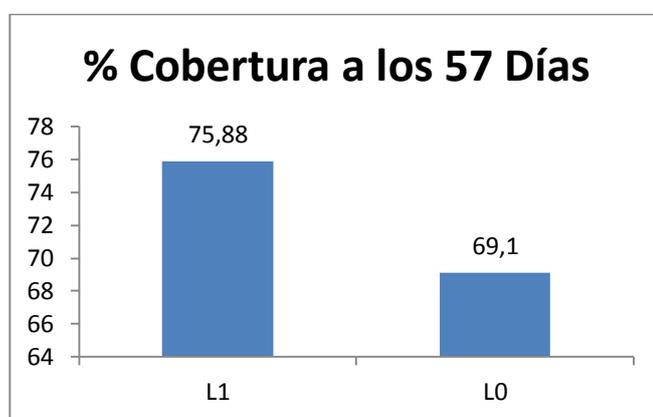


**T1:** Pasto Azul, **T2:** Trébol Rojo, **T3:** Trébol Blanco, **T4:** Ryegrass, **T5:** Achicoria, **T6:** Vicia, **T7:** Avena, **T8:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T9:** Vicia-Avena, **T10:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo.

**Gráfico 8.** Prueba Tukey al 5% aplicado para el factor A (Pastos) en la variable cobertura a los 57 días.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

El gráfico 8 indica los promedios alcanzados por el Factor A Pastos en la cobertura a los 57 días, teniendo 3 rangos de significancia, donde T4 (Ryegrass) alcanzó el mayor promedio ubicándose en el primer rango (A) de significancia con 85,83%, seguido por T7 (Avena) ubicándose en un rango A con 83,33%, mientras que T8 (Trébol rojo-Ryegrass) se ubicó en el último rango con un promedio de 56,75%. Nuestra investigación se puede corroborar con (GRANDEZ, 2017) que realizó la evaluación de la cobertura foliar expresado en porcentajes que formó la parte aérea del Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) en el primer mes 50%, en el segundo mes 75%, y en el tercer mes 100%. En cambio para el Rye Grass Italiano (*Lolium multiflorum*) en el primer mes 80%, en el segundo mes 100%, y en el tercer mes 100%. Denotando así que el Ryegrass de nuestra investigación superó considerablemente al Ryegrass evaluado por (GRANDEZ, 2017), tanto en el tiempo y el porcentaje de cobertura.

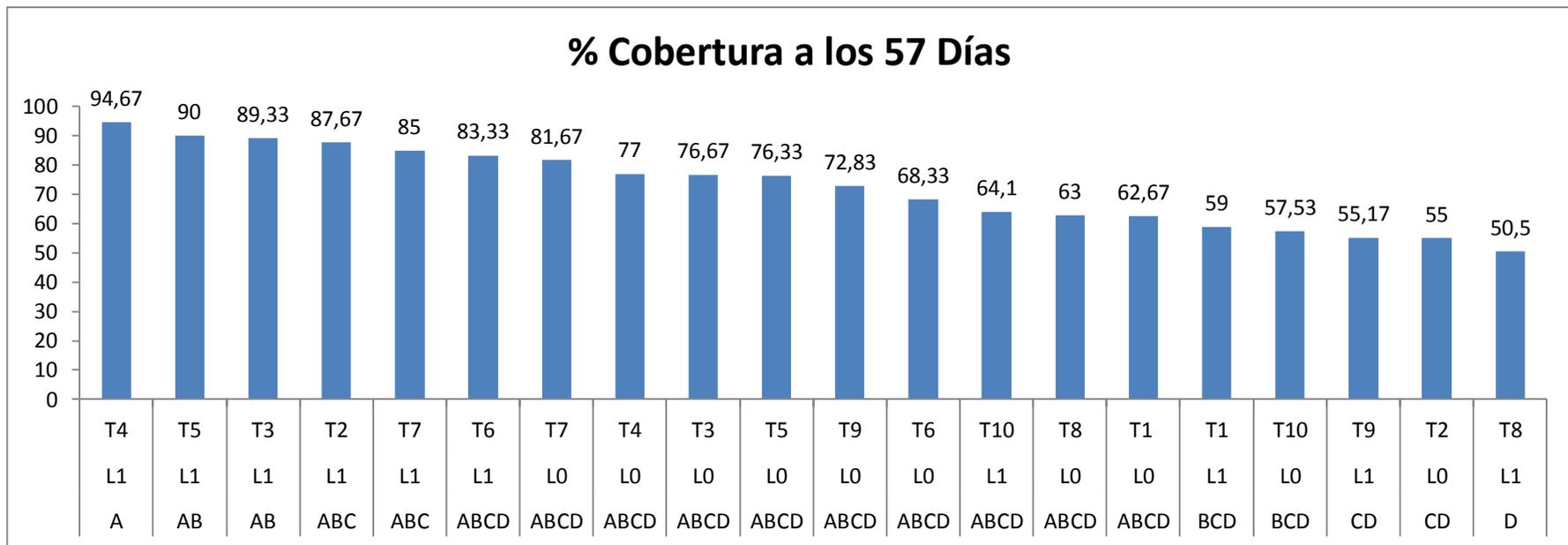


**L1:** Lactofermento, **L0:** Sin Lactofermento

**Gráfico 9.** Prueba Tukey al 5% aplicada para el factor B (lactofermento) en la variable cobertura a los 57 días

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 9 se puede denotar que existe un rango de significancia para el Factor B (Lactofermento), donde el primer rango fue para los tratamientos con lactofermento alcanzando un promedio de 75,88%, mientras que aquellos tratamientos sin lactofermento se ubicaron en el último rango con 69,1%. Los lactofermentos son bioproductos específicos cuya principal diferencia con los biofermentos más comunes es que no utilizan estiércol. 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. (SUQUILANDA, 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, **L1:** Lactofermento, **L0:** Sin Lactofermento.

**Gráfico 10.** Prueba Tukey al 5% aplicado para la interacción Pasto por Lactofermento en la variable cobertura a los 57 días.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 10 podemos observar los promedios alcanzados en las interacciones de los Factores A (Pastos) y B (Lactofermento), teniendo 4 rangos de significancia, donde T4 (Ryegrass, con lactofermento) se ubica en el primer rango con un promedio de 94,67%, dejando en último rango al T8 (Trébol blanco-Ryegrass, con lactofermento) con un promedio de 50,5%. Según (PACHECO, s.f.), afirma que los lactofermentos o biofermentos juegan un papel importante en la nutrición de la planta así como la disminución de plagas y enfermedades, por lo tanto al influir en la nutrición se observa que los pastos presentan altos valores promedio de cobertura, con lo cual podemos corroborar nuestra investigación.

## 12.4. Resultados de los Análisis Bromatológicos

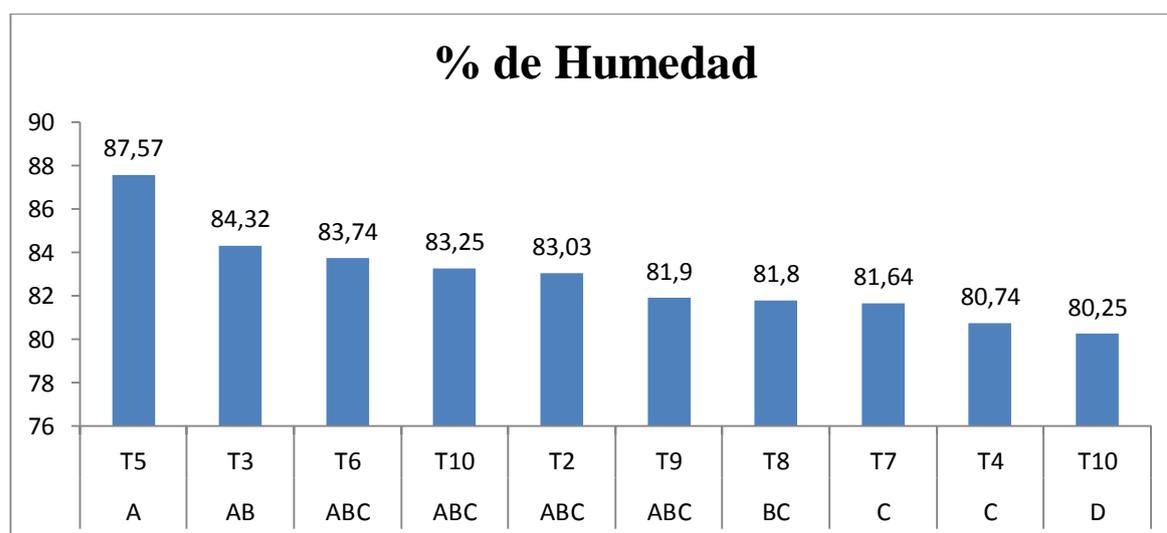
### 12.4.1. Porcentaje de Humedad

**Tabla 11.** Resumen del ADEVA para los análisis bromatológicos

F.V.	gl	% H	% M.S	% Pr	% F.c	% Gr	% C	% M.o	% ELN
<b>P</b>	9	17,82 *	17,82 *	10,94 *	1,66 *	0,06 *	3,47 *	3,47 *	72,69 ns
<b>R</b>	3	3,77 ns	3,77 ns	0,46 ns	3,58 *	0,02 ns	4,04 *	4,04 *	68,31 ns
<b>ERROR</b>	27	1,33	1,33	0,34	0,19	0,02	0,16	0,16	44,26
<b>TOTAL</b>	39								
<b>CV%</b>		1,39	6,71	3,27	1,74	6,9	3,62	0,45	14,64

En la tabla 11, resumen del ADEVA para los análisis bromatológicos se puede observar que en el factor pastos los indicadores analizados hay diferencias altamente significativas obteniendo para humedad un coeficiente de variación de 1,39%, materia seca un CV de 6,71%, proteína un CV 3,27%, fibra cruda un CV de 1,74%, grasas un CV d 6,9%, cenizas un CV de 3,62% y Materia orgánica un CV de 0,45%, a excepción de ELN que no presenta diferencia significativa, obteniendo un CV de 14,64%.

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



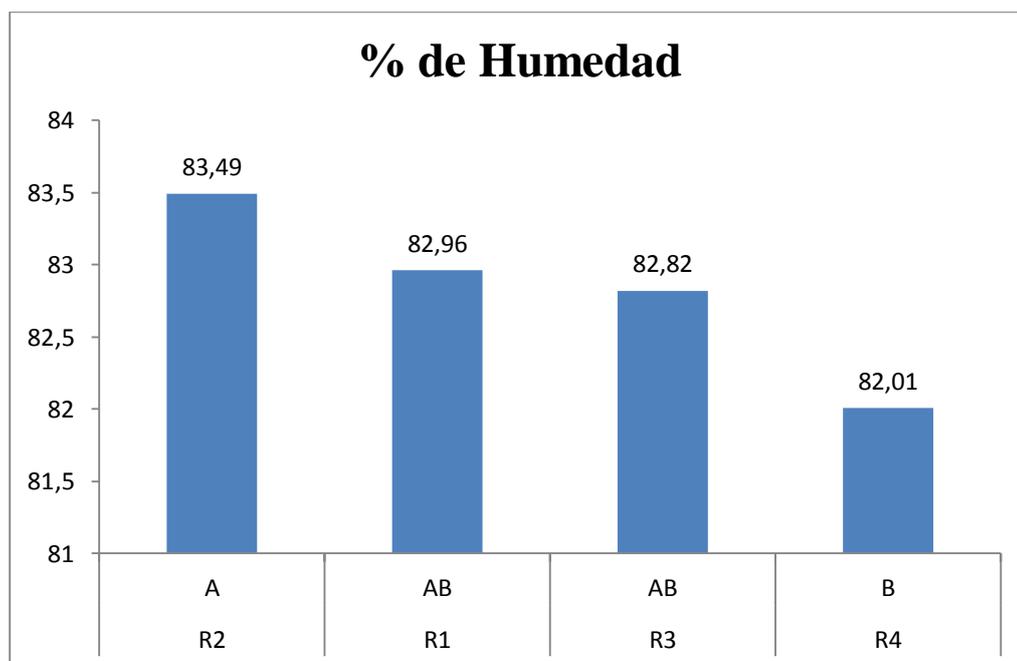
**T1:** Pasto Azul, **T2:** Trébol Rojo, **T3:** Trébol Blanco, **T4:** Ryegrass, **T5:** Achicoria, **T6:** Vicia, **T7:** Avena, **T8:** Ryegrass-Trébol Blanco, **T9:** Vicia-Avena, **T10:** Achicoria-Pasto Azul-Trébol Rojo.

**Gráfico 11.** Promedios para el Factor A en la variable Humedad en pastos (%).

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En la tabla 10 de la prueba Tukey al 5% aplicada para la variable porcentaje de humedad a los 57 días, se puede denotar que el pasto con mayor porcentaje de humedad es la Achicoria que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 87,57%, seguido del Trébol Blanco con un rango AB y un promedio de 84,32%, mientras que T6 se ubica en el rango ABC compartiendo el mismo rango de significancia con T10, T2 y T9.

El pasto que menor porcentaje de humedad obtuvo, fue el T1 (Pasto Azul) con un valor de 80,25%, ubicándose en el último rango (D). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de humedad de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1). Según (RAMIREZ, 2011) comenta que la cantidad de alimento seco menos el agua contenida es como se puede entender por qué hay la cantidad de humedad, dicho en otras palabras el pasto azul cuenta con menor humedad debido a que la cantidad de alimento seco es mayor y por ende se encuentra en ultimo rango.



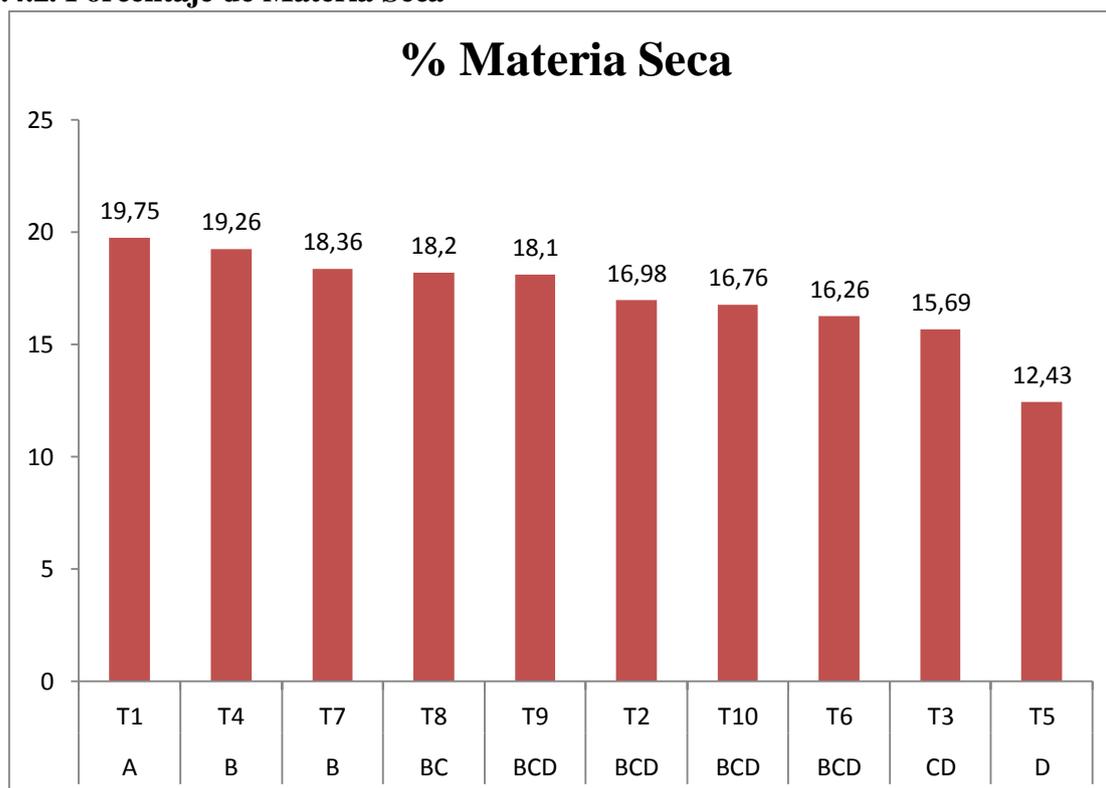
**R1:** San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

**Gráfico 12.** Promedios del factor B de la variable humedad en pastos (%) para las 4 localidades.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 12, se puede observar que el pasto con la aplicación de lactofermento del sector de San Francisco de Toacaso obtuvo mayor porcentaje de humedad con un 83,49%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro y San Luis se ubican en el rango (AB), y siendo el sector Salache el que menor porcentaje de humedad presenta con un valor de 82,01% ubicándose en el rango B.

#### 12.4.2. Porcentaje de Materia Seca



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

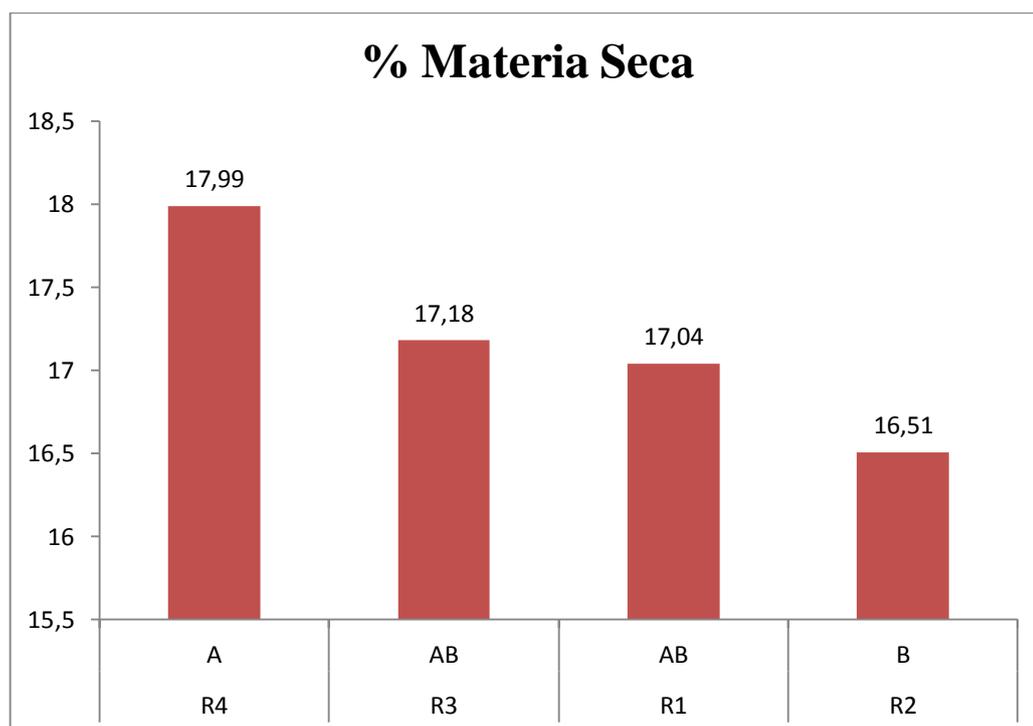
**Gráfico 13.** Promedios para el Factor A en la variable Materia seca en pastos (%)

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

Aplicando la prueba Tukey al 5% aplicada para la variable materia seca a los 57 días, se puede denotar que el pasto con mayor porcentaje de humedad es el pasto azul que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 19,75%, seguido del ryegrass y avena compartiendo el rango (B), mientras que T9 se ubica en el rango BCD compartiendo el mismo rango de significancia con T2, T10 y T6.

El pasto que menor porcentaje de humedad obtuvo, fue el T5 (Achicoria) con un valor de 12,43%, ubicándose en el último rango (D). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de materia seca de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1).

El gráfico 12 lo podemos corroborar con la investigación de (VILLAREAL, 2009) que menciona que el porcentaje de materia seca del pasto azul es 35,0%, mientras que en nuestra investigación el pasto azul presentó un porcentaje de 19,75% en contenido de materia seca después de la aplicación de lactofermento L1.



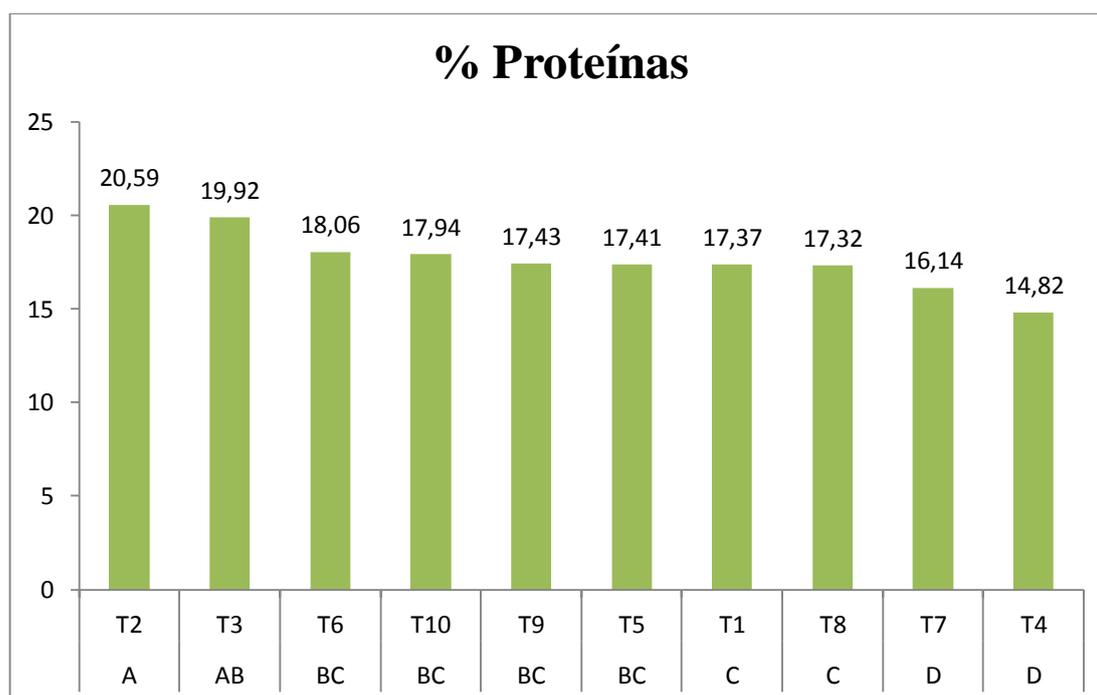
**R1:** San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

**Gráfico 14.** Promedios del factor B de la variable Materia Seca en pastos (%) para las 4 localidades.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 14, se puede observar que el pasto del sector de Salache obtuvo mayor porcentaje de humedad con un 17,99%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro y San Luis se ubican en el rango (AB), y siendo el sector San Francisco el que menor porcentaje de materia seca presenta, con un valor de 16,51% ubicándose en el rango B, estos resultados están directamente relacionados con el porcentaje de humedad ya que al tener mayor porcentaje de materia seca menor es el porcentaje de humedad que presenta en los pastos, el clima de Salache juega un papel fundamental ya que al ser un lugar seco la cantidad de agua en los pastos es menor a la de los otros sectores que tienen menor porcentaje de materia seca.

### 12.4.3. Porcentaje de Proteína



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

**Gráfico 15.** Promedios para el Factor A en la variable proteínas en pastos (%)

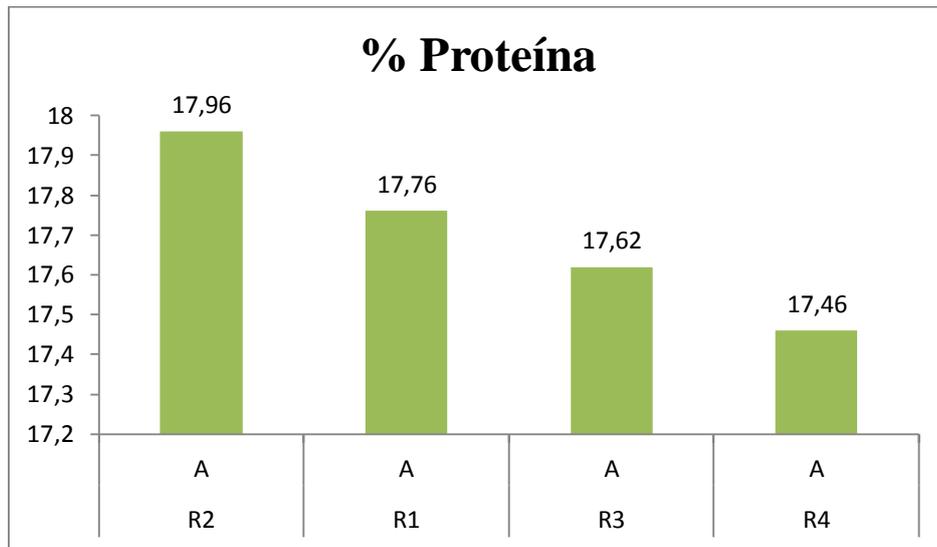
**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

Aplicando la prueba Tukey al 5% aplicada para la variable proteína a los 57 días, se puede denotar que el pasto con mayor porcentaje de proteína es el Trébol rojo que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 20,59%, seguido del trébol blanco en un rango (AB), mientras que T6 se ubica en el rango (BC) compartiendo el mismo rango de significancia con T5, T10 y T9.

El pasto que menor porcentaje de proteínas obtuvo, fue el T4 (Ryegrass) con un valor de 14,82%, ubicándose en el último rango (D). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de proteína de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1).

Según (GANADERA, 2012) “En comparación con las leguminosas, el contenido proteico de las gramíneas es menor, en especial en las plantas maduras, Desde un punto de vista nutritivo, las leguminosas son más nutritivas que las gramíneas, especialmente las plantas maduras. Tienen mayor contenido en proteínas, minerales especialmente en calcio, fósforo, magnesio, cobre y cobalto, siendo menor el descenso nutritivo al madurar. Por tanto, las leguminosas

aportan principalmente proteínas”, con esto podemos corroborar que en nuestra investigación el trébol rojo aporta más proteínas que el ryegrass.

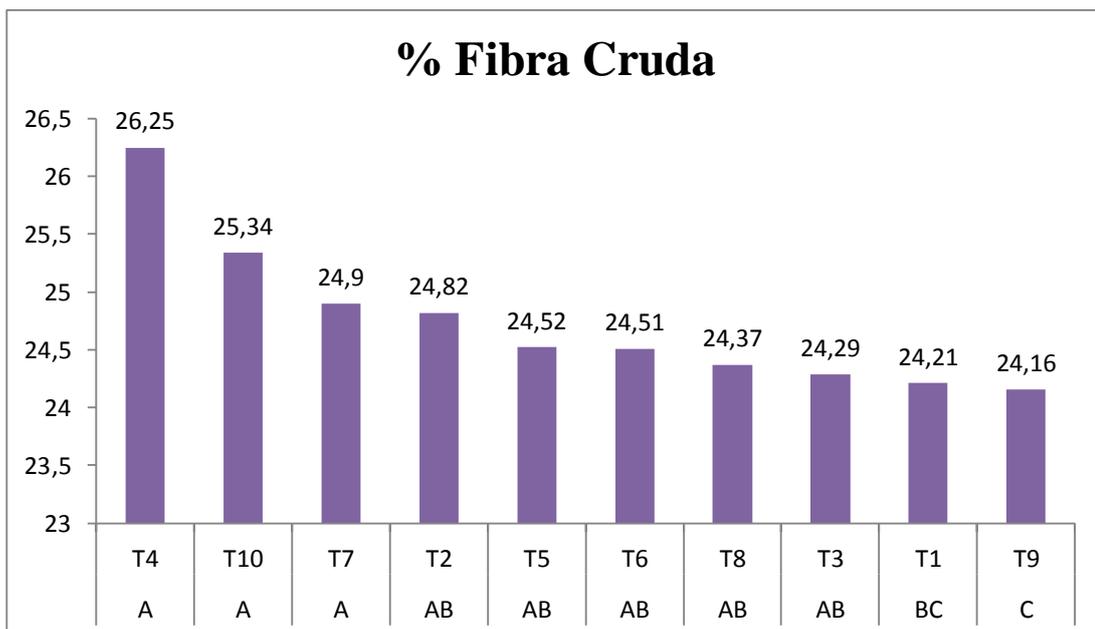


**R1:** San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

**Gráfico 16.** Promedios del factor B de la variable Materia Seca en pastos (%) para las 4 localidades.  
**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 16, se puede observar que el pasto del sector de San Francisco obtuvo mayor porcentaje de proteína con 17,96%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro, San Luis y Salache se ubican también en el rango (A), diferenciándose solo por un porcentaje mínimo entre cada sector, así tenemos a Salache con el menor porcentaje con 17,46%.

#### 12.4.4. Porcentaje de Fibra Cruda



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

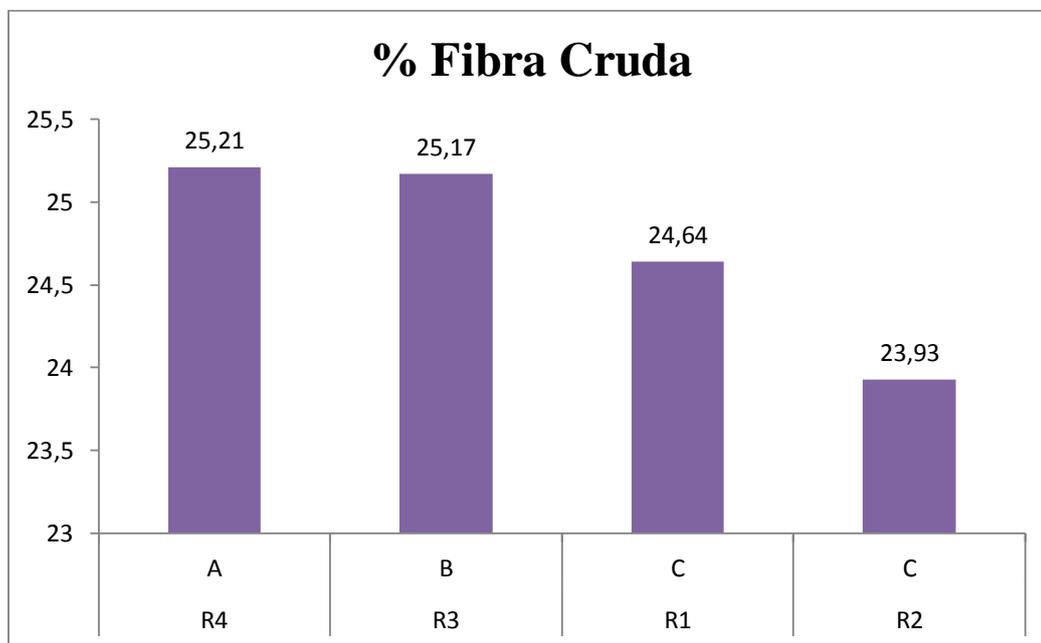
**Gráfico 17.** Promedios para el Factor A en la variable fibra cruda en pastos (%)

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

Aplicando la prueba Tukey al 5% aplicada para la variable proteína a los 57 días, se puede denotar que el pasto con mayor porcentaje de fibra cruda es el Ryegrass que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 26,25%, seguido de la mezcla forrajera T10 entre achicoria, pasto azul y trébol rojo, y T7 avena en un rango (A), mientras que T2 se ubica en el rango (AB) compartiendo el mismo rango de significancia con T5, T16, T8 y T3.

(BASSI, 2006) Indica que a mayor contenido de fibra y a menor calidad de la misma, menor será la digestibilidad del forraje en los animales. La calidad de la fibra dependerá de la cantidad de celulosa y lignina que el pasto posea, ya que si es un pasto con mayor edad contendrá más porcentaje de celulosa y lignina.

El pasto que menor porcentaje de proteínas obtuvo, fue el T9 (Vicia-Avena) con un valor de 24,16%, ubicándose en el último rango (C). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de fibra cruda de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1).



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

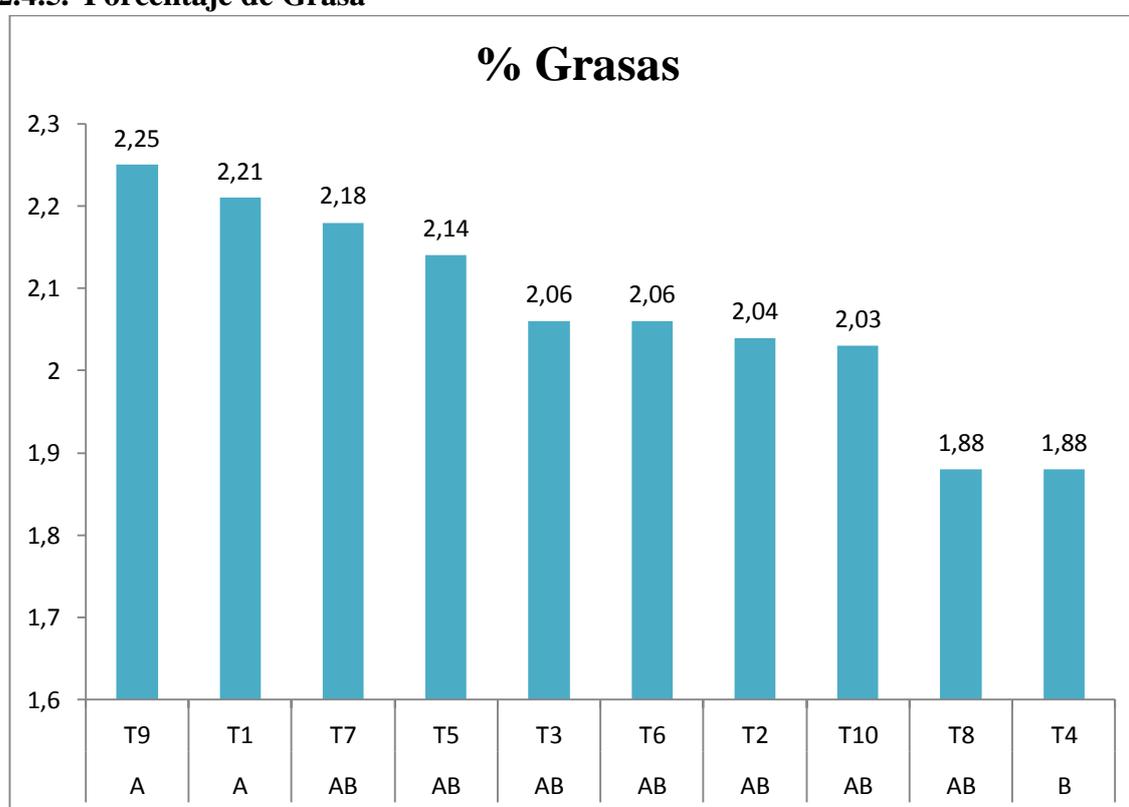
**Gráfico 18.** Promedios del factor B de la variable fibra cruda en pastos (%) para las 4 localidades.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 18, se puede observar que el pasto del sector de Salache obtuvo mayor porcentaje de fibra cruda con 25,21%, ubicándose en el primer rango (A), seguido por el sector San Luis en un rango (B) y teniendo que el sector San Francisco presenta el menor porcentaje de fibra cruda con un valor de 23,93% y ubicándose en el rango (C).

Esto está relacionado a la cantidad de proteína, ya que mientras más cantidad de fibra cruda, menor es el porcentaje de proteínas, por ende esto depende directamente a la parte nutricional de los pastos, demostrando así que el suelo de Salache no contiene la cantidad o el balance necesario para generar mayor porcentaje de proteína en los pastos.

#### 12.4.5. Porcentaje de Grasa



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

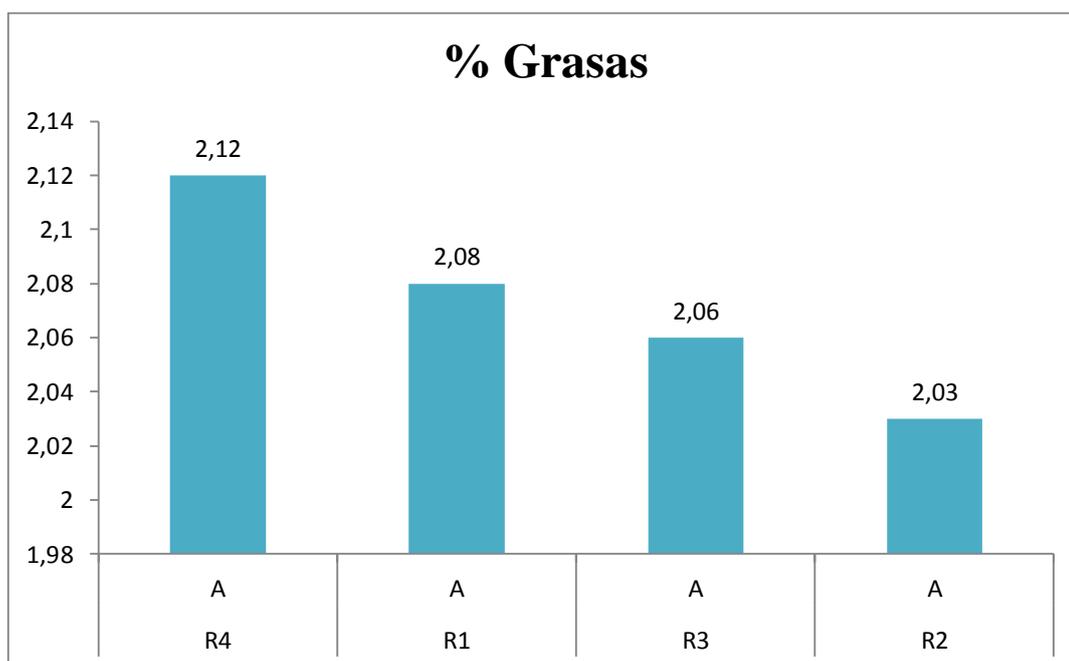
**Gráfico 19.** Promedios para el Factor A en la variable grasas en pastos (%)

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

Aplicando la prueba Tukey al 5% aplicada para la variable grasas, se puede denotar que el pasto con mayor porcentaje de grasas es la mezcla forrajera T9 (Vicia-Avena) que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 2,25%, seguido del pasto azul en un rango (A), mientras que T7 Avena se ubica en el rango (AB) compartiendo el mismo rango de significancia con T5, T3, T6, T2, T10 y T9.

Nuestra investigación la podemos corroborar con (FEDNA, 1989) que obtienen 2% de grasa en la mezcla forrajera T9 (Vicia-Avena), mientras que en nuestra investigación el T9 (Vicia-Avena) consiguen un valor nutricional de 2,25% en contenido de grasa a los 57 días después de la aplicación de lactofermento.

El pasto que menor porcentaje de grasas obtuvo, fue el T4 (Ryegrass) con un valor de 1,88%, ubicándose en el último rango (B). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de proteína de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1).



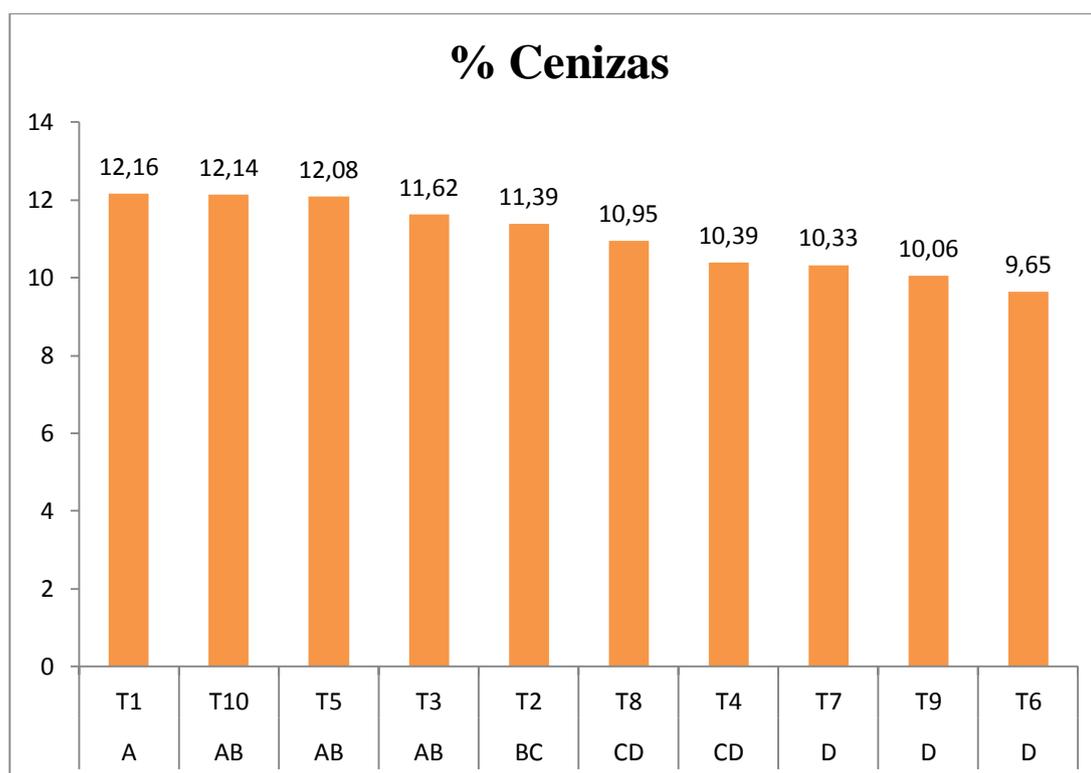
**R1:** San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

**Gráfico 20.** Promedios del factor B de la variable grasas en pastos (%) para las 4 localidades.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 20, se puede observar que el pasto del sector de Salache obtuvo mayor porcentaje de Grasas con 2,12%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro, San Luis y San Francisco se ubican también en el rango (A), diferenciándose solo por un porcentaje mínimo entre cada sector, así tenemos a San Francisco con el menor porcentaje con 2,03%. Con esto se puede decir que los diferentes factores climáticos evidenciados que presentan las diferentes localidades influyen en el desarrollo y contenido nutricional de los pastos.

#### 12.4.6. Porcentaje de Cenizas



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

**Gráfico 21.** Promedios para el Factor A en la variable Cenizas en pastos (%)

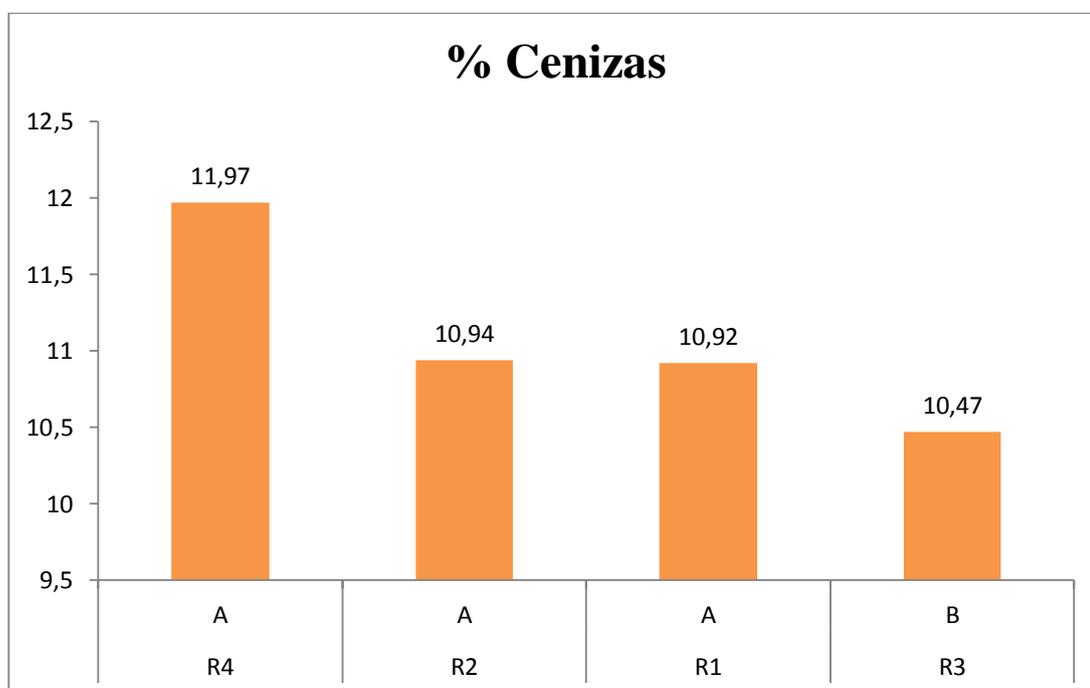
**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

Aplicando la prueba Tukey al 5% aplicada para la variable proteína a los 57 días, se puede denotar que el pasto con mayor porcentaje de cenizas es el pasto azul T1, que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 12,16%, seguido del T10 (Achicoria-Pasto azul-Trébol rojo) en un rango (AB) compartiendo el mismo rango con T5, y T3, mientras que T7 Avena se ubica en el rango (CD) compartiendo el mismo rango de significancia con T9.

Nuestra investigación la podemos corroborar con (TISALEMA, 2014) que menciona que el pasto azul contiene 2,80% de cenizas, mientras que en nuestra investigación el pasto azul presenta un porcentaje de 12,16% a los 57 días después de la aplicación de lactofermento (L1), así que la aplicación de lactofermento tuvo incidencia en el porcentaje de cenizas ya que sobrepaso el rango establecido por (TISALEMA, 2014)

El pasto que menor porcentaje de grasas obtuvo, fue el T6 (Vicia) con un valor de 9,65%, ubicándose en el último rango (D). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de ceniza de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1).

La fundación española para el desarrollo de la nutrición animal (FEDNA, 1989) menciona que la vicia tiene un promedio de 3,5% d cenizas, mientras que en nuestra investigación obtuvimos un porcentaje de 9,65% en el T6 (Vicia), que se ubica en el último rango, determinando así que la aplicación de lactofermento (L1) tuvo incidencia en el porcentaje de cenizas ya que sobrepaso el rango establecido por (FEDNA, 1989).



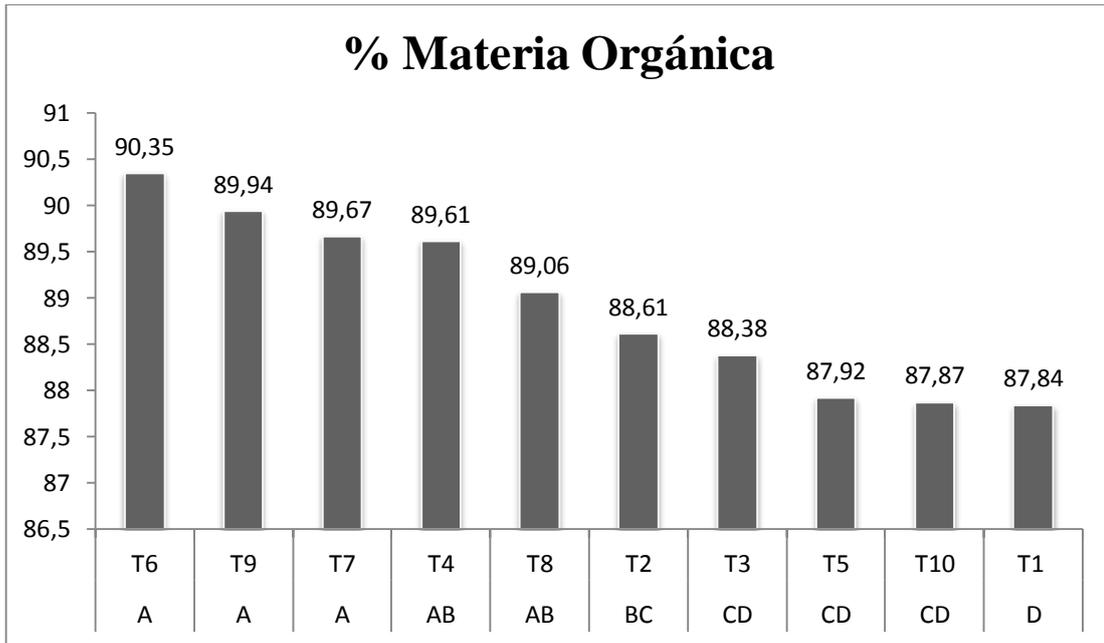
**R1:** San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

**Gráfico 22.** Promedios del factor B de la variable cenizas en pastos (%) para las 4 localidades.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 22, se puede observar que el pasto del sector de Salache obtuvo mayor porcentaje de Cenizas con 11,97%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro y San Francisco se ubican también en el rango (A), y teniendo menor porcentaje el sector San Luis con un promedio de 10,47% ubicándose en el rango (B), asimilando así este resultado con el tipo de suelo que tenemos y las condiciones climáticas que obtuvimos en el tiempo de la investigación.

### 12.4.7. Porcentaje de Materia Orgánica



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

**Gráfico 23.** Promedios para el Factor A en la variable Materia orgánica en pastos (%)

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

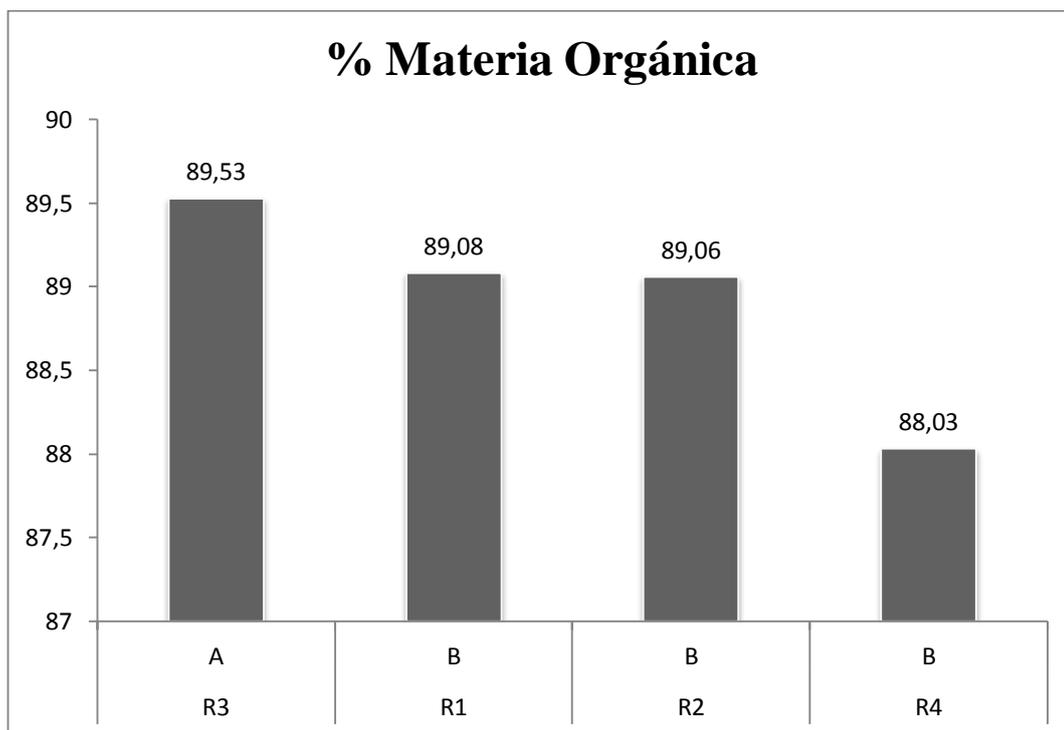
Aplicando la prueba Tukey al 5% aplicada para la variable materia orgánica a los 57 días, se puede denotar que el pasto con mayor porcentaje de materia orgánica es la vicia (T6), que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 90,35%, seguido del T9 (Vicia-Avena) en un rango (A) compartiendo el mismo rango con T7, mientras que T3 (Trébol blanco) se ubica en el rango (CD) compartiendo el mismo rango de significancia con T5 y T10.

Según (DIAZ, 2011) en su investigación determina que el descenso de materia orgánica digestible es debido a la maduración del pasto, teniendo gramíneas que en su etapa de floración tienen 60.93% y en leguminosas un 60.96%, lo que indica que mientras más maduro este el pasto menos materia orgánica digerible va a tener.

El pasto que menor porcentaje de grasas obtuvo, fue el T1 (Pasto azul) con un valor de 87,84%, ubicándose en el último rango (D). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de ceniza de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1).

Al realizar los análisis bromatológicos donde estuvo presente el pasto azul se obtuvo un 14,26% de materia orgánica esté actuando como el testigo de la investigación de (VELEZ, 2014) mientras que en nuestra investigación solo el pasto 1 (pasto azul) presenta un porcentaje de 87,84% de materia orgánica a los 57 días después de la aplicación de lactofermento (L1),

determinando así que el lactofermento tuvo incidencia en el porcentaje de materia orgánica brindada por el pasto azul ya que sobrepasó el rango establecido por (VELEZ, 2014)



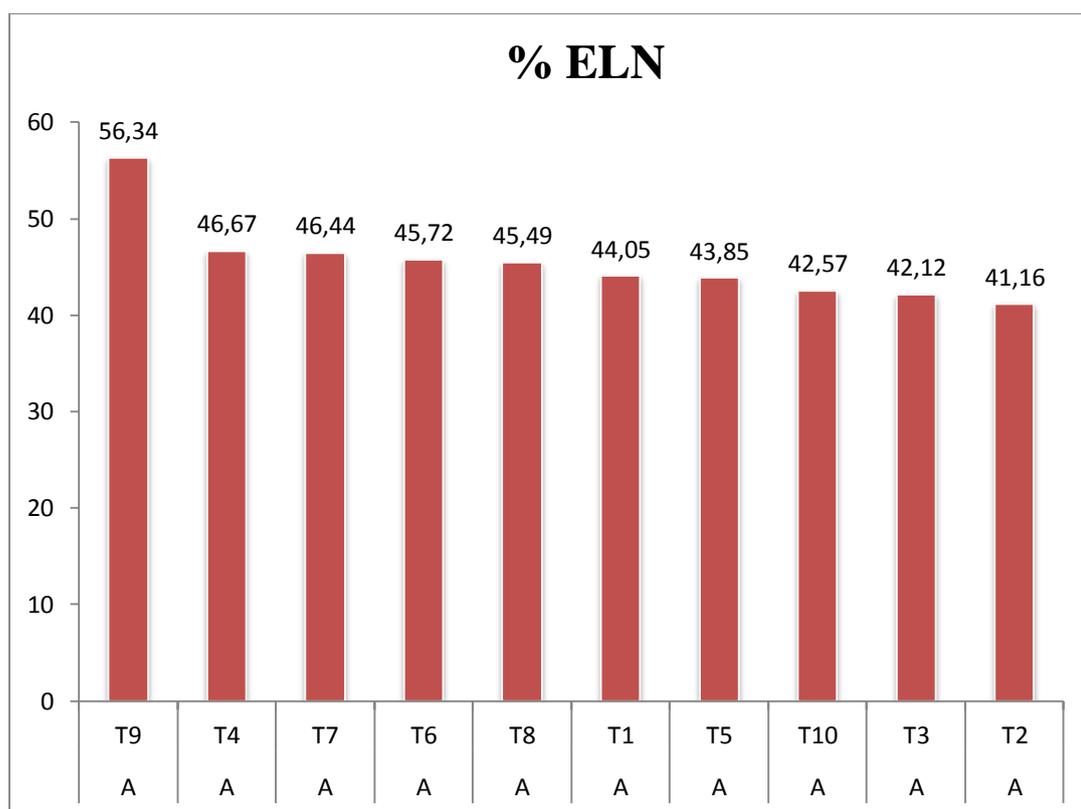
**R1:** San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

**Gráfico 24.** Promedios del factor B de la variable Materia Orgánica en pastos (%) para las 4 localidades.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 24, se puede observar que el pasto del sector de San Luis obtuvo mayor porcentaje de Materia Orgánica con 89,53%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro y San Francisco y Salache se ubican en el rango (B), teniendo así menor porcentaje el sector Salache con un promedio de 88,03%, podemos relacionar este resultado con el tipo de suelo rico en casi todos los elementos lo cual constatamos con el análisis de suelo realizado al inicio de la investigación, además de presentar una contextura buena propia del lugar.

#### 12.4.8. Porcentaje de ELN



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

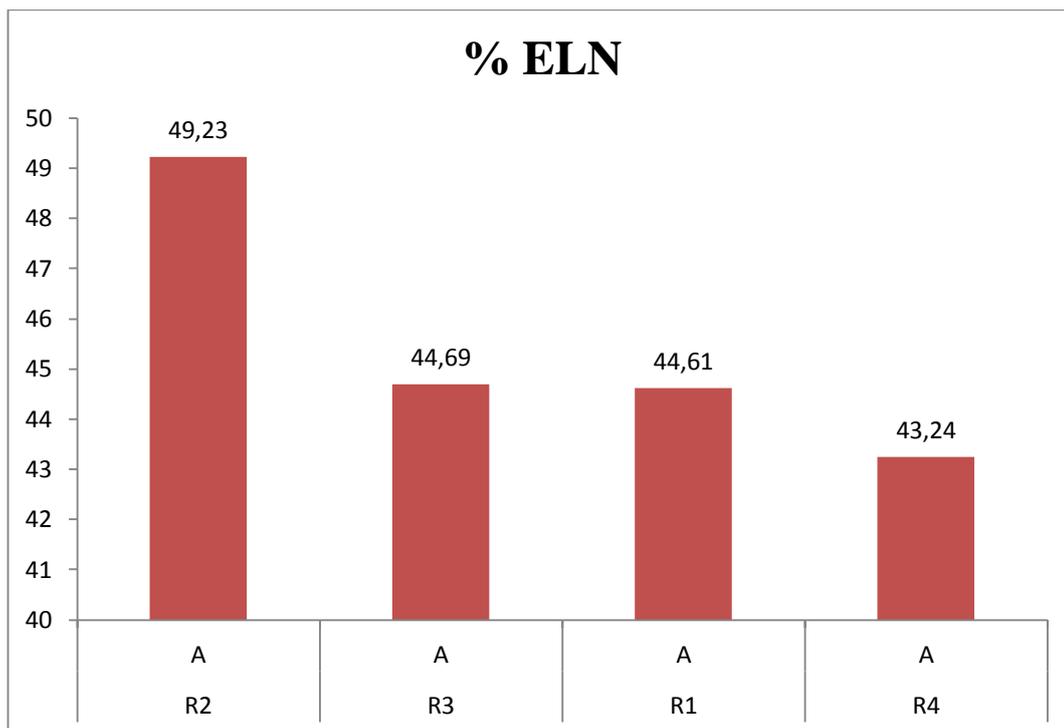
**Gráfico 25.** Promedios para el Factor A en la variable Extractos libres de Nitrógeno en pastos (%)

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

Aplicando la prueba Tukey al 5% aplicada para la variable ELN a los 57 días, se puede denotar que el pasto con mayor porcentaje de materia orgánica es el T9 (Vicia-Avena), que se ubica en el primer rango (A) con un promedio de 56,34%, seguido de todos los demás pastos analizados en la investigación ubicándose en el rango (A).

Nuestra investigación la podemos corroborar con (TIBALDE, 1991) encontró que el forraje producido de la mezcla avena sativa y vicia contiene 41,9% de extracto libre de nitrógeno (ELN), mientras que en nuestra investigación la mezcla avena sativa y vicia presenta un porcentaje de 56,34% a los 57 días después de la aplicación de lactofermento (L1), así que la aplicación de lactofermento tuvo incidencia en el porcentaje de cenizas ya que sobrepasó el rango establecido por (TIBALDE, 1991).

El pasto que menor porcentaje de ELN obtuvo, fue el T2 (Trébol Rojo) con un valor de 41,16%, ubicándose en el último rango (A). Cabe mencionar que los análisis bromatológicos del porcentaje de ceniza de todos los pastos son después de la aplicación de lactofermento (L1).



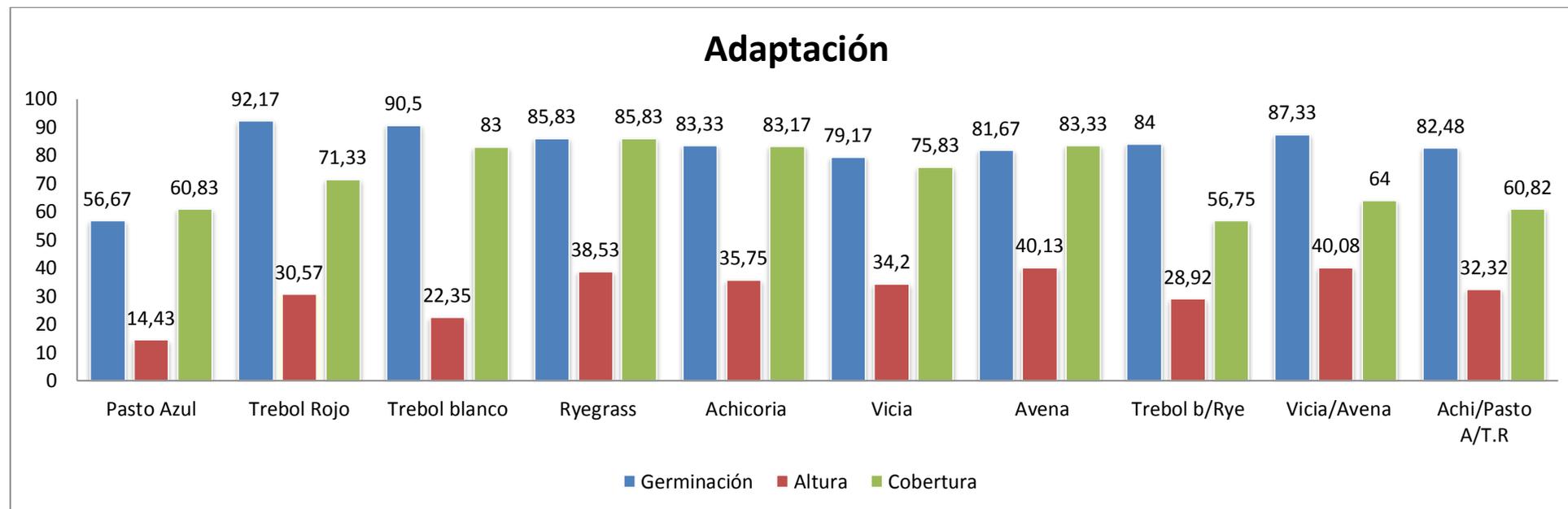
**R1:** San Isidro, **R2:** San Francisco, **R3:** San Luis, **R4:** Salache.

**Gráfico 26.** Promedios del factor B de la variable Extractos libres de nitrógeno en pastos (%) para las 4 localidades.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 26, se puede observar que el pasto del sector de San Francisco obtuvo mayor porcentaje de Extractos libres de Nitrógeno (ELN) con 49,23%, ubicándose en el primer rango (A), mientras que el sector San Isidro, San Luis y Salache se ubican en el rango (A), teniendo así menor porcentaje el sector Salache con un promedio de 43,24%, en donde San Francisco al tener un suelo más balanceado de nutrientes aumenta la calidad de los pastos en la zona ya que existe mayor porcentaje de humedad ayudando al correcto crecimiento y desarrollo de pastos y mezclas forrajeras.

## 12.5. Resumen de Adaptabilidad y Bromatología



**Gráfico 27.** Resultados de adaptabilidad de pastos y mezclas forrajeras

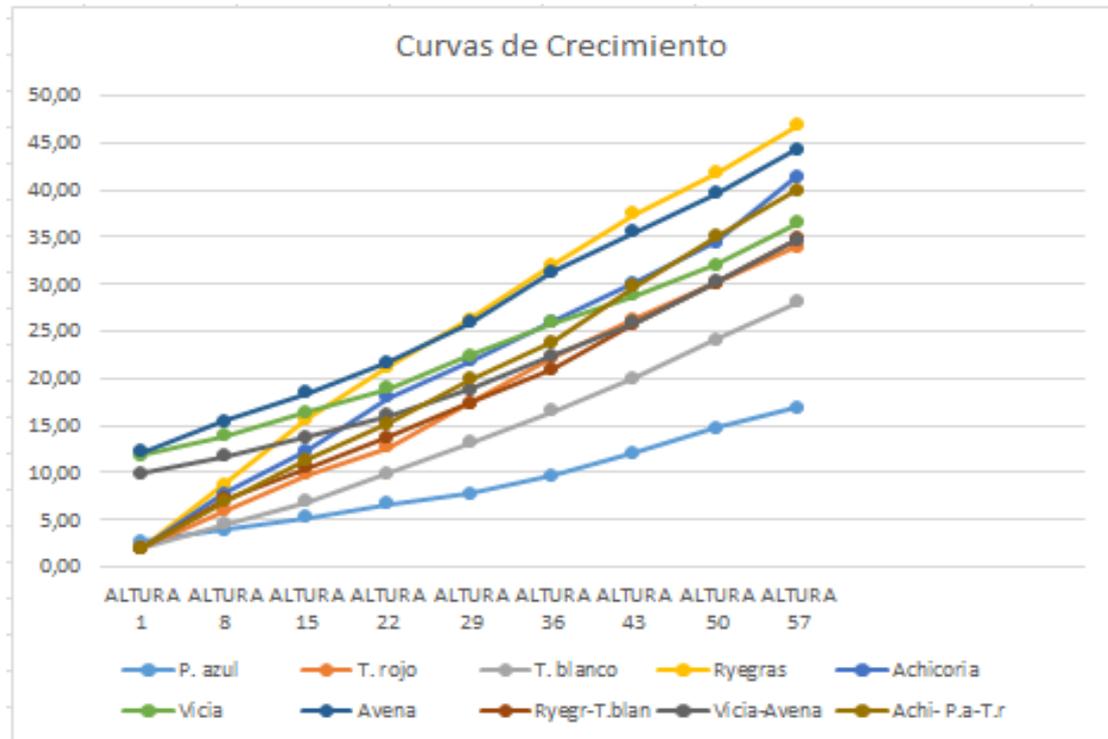
**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

Se puede observar en el gráfico 27 el comportamiento de cada pasto y mezcla forrajera a las diferentes variables evaluadas, tales como, porcentaje de germinación, altura, porcentaje de cobertura.

En germinación el pasto que tiene mayor porcentaje es Trébol rojo con 92.17 % seguido de Trébol blanco con 90.5 % y la mezcla Vicia y Avena con 87.33 %. Durante la investigación el pasto que demostró mejor adaptación en la altura es el pasto T7 Avena con un promedio de 40,13 cm, mientras que el que menor altura obtuvo fue el pasto T1 Pasto azul con un promedio de 14,43 cm.

Dentro de la cobertura el pasto que tiene mayor porcentaje es el T4 Ryegrass con un promedio de 87,83 %, mientras que el que demostró menos porcentaje de cobertura fue el pasto T8 mezcla forrajera entre Trébol blanco y Ryegrass con un promedio de 56,75%.

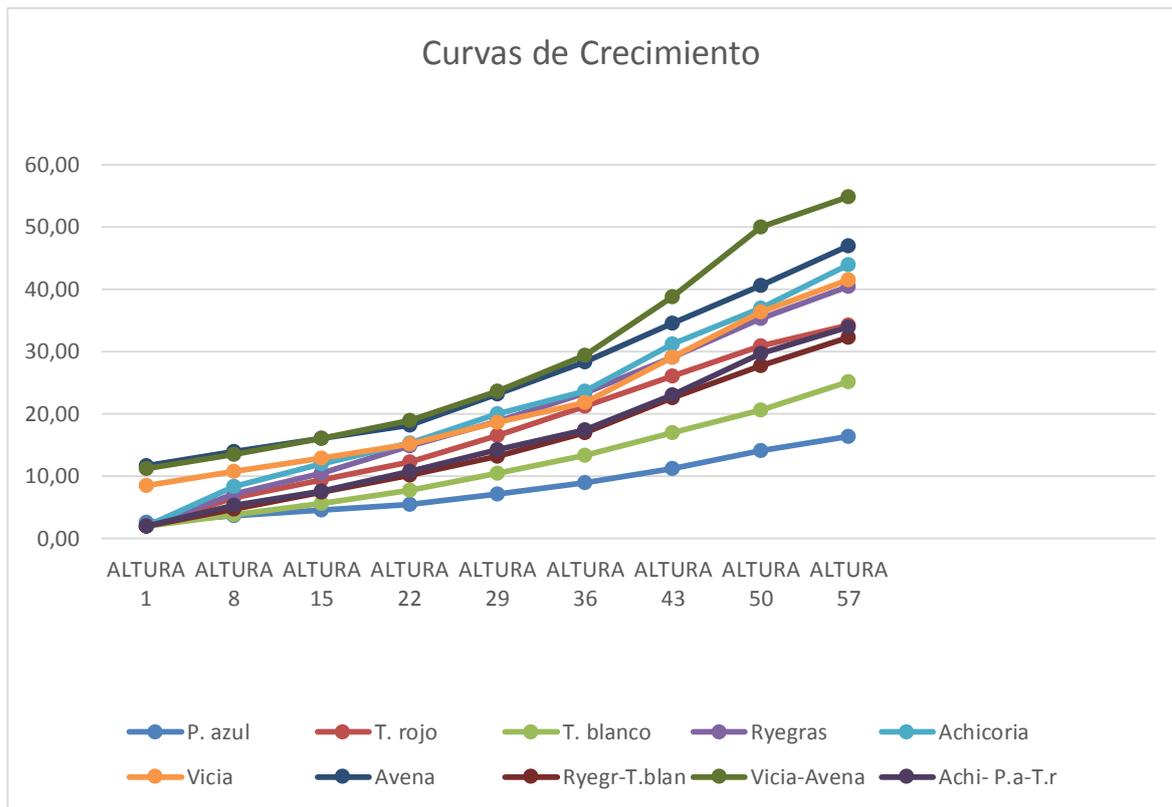
### 12.6. Curvas de Crecimiento de los pastos con y sin la aplicación de Lactofermento



**Gráfico 28.** Curvas de crecimiento de pastos y mezclas forrajeras.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 28 se puede observar en la curva de crecimiento, que los pastos con la aplicación de lactofermento tienen un crecimiento paulatinamente ascendente, obteniendo que el pasto que menos creció fue el pasto azul.

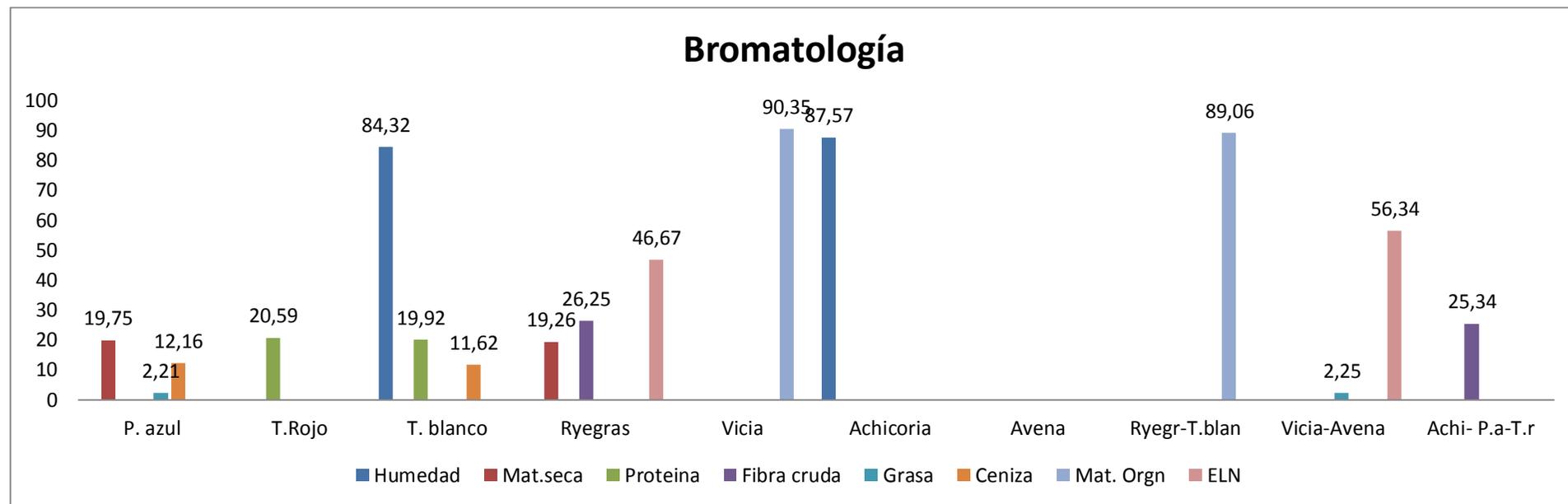


**Gráfico 29.** Curvas de crecimiento de pastos y mezclas forrajeras sin lactofermento.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 29 se puede observar en la curva de crecimiento, que los pastos sin la aplicación de lactofermento tienen un crecimiento más lento en comparación con el crecimiento de los tratamientos que fueron aplicados lactofermento.

## 12.7. Resumen de Análisis Bromatológicos



**Gráfico 30.** Resumen de resultados bromatológicos de pastos y mezclas forrajeras.

**Elaborado:** Tapia, A. (2019)

En el gráfico 30, de los resultados bromatológicos podemos observar que el pasto con mayor porcentaje de Humedad fue el T5 (Achicoria) con 87.57 %, también presentó el mayor porcentaje de materia orgánica con 90,35%. En materia seca el pasto que demostró mayor porcentaje fue T1 (Pasto azul) con 19,75% y un alto porcentaje de cenizas con 12,16 %. En proteínas el pasto que demostró mayor porcentaje durante la investigación fue el T2 (Trébol rojo) con 20,59%. En fibra cruda el pasto que demostró mayor porcentaje durante la investigación fue el T4 (Ryegrass) con un promedio de 26,25%. Mientras que la mezcla forrajera T9 (Vicia-Avena) fue quien demostró mayor porcentaje de grasas con un promedio de 2,25%, y a la vez mayor porcentaje de extractos libres de nitrógeno con un promedio de 56,34%.

### 13. Costos de producción por tratamiento

**Tabla 12.** Costos por tratamiento en la siembra.

En  
la

T	Descripción	Semilla (g)	Costo semilla	Costo Lacto		Total 4 m2 \$	Total Ha \$
				0.5lt 0.375 lt A 0.125 lt L			
T1	Pasto Azul E.	4	0.03	0.01		0.04	100
T2	Trébol rojo	2	0.01	0.01		0.02	50
T3	Trébol blanco	2	0.02	0.01		0.03	75
T4	Ryegrass	10	0.05	0.01		0.06	150
T5	Achicoria	2.40	0.06	0.01		0.07	175
T6	Vicia	18	0.02	0.01		0.03	75
T7	Avena	36	0.03	0.01		0.04	100
T8	Trébol blanco	1	0.01	0.01	0.02	0.11	275
	Ryegrass P.	16	0.08	0.01	0.09		
T9	Vicia	18	0.02	0.01	0.03	0.07	175
	Avena	36	0.03	0.01	0.04		
T10	Achicoria	3.19	0.08	0.01	0.09	0.15	375
	Pasto azul	4	0.03	0.01	0.04		
	Trébol rojo	1	0.01	0.01	0.02		
<b>Total</b>						<b>0.62</b>	<b>1.550</b>

tabla 12 nos indica el análisis económico por cada tratamiento, proyectado a una ha, observando que el tratamiento con menor costo es el T2 Trébol Rojo con un valor de 50 \$, mientras que en las mezclas forrajeras la de mayor costo es el T10 Pasto Azul-Achicoria-Trébol Rojo con un valor de 375 \$.

**Tabla 13.** Costos por tratamiento en la resiembra.

<b>T</b>	<b>Descripción</b>	<b>Semilla (g)</b>	<b>Costo semilla</b>	<b>Costo Lacto 0.5lt 0.375 lt A 0.125 lt L</b>	<b>Total 24 m2 \$</b>		<b>Total Ha \$</b>
<b>T1</b>	Pasto Azul E.	4	0.03	0.01	0.04		100
<b>T6</b>	Vicia	18	0.02	0.01	0.03		75
<b>T7</b>	Avena	36	0.03	0.01	0.04		100
<b>T9</b>	Vicia	18	0.02	0.01	0.03	0.07	175
	Avena	36	0.03	0.01	0.04		
<b>Total</b>					<b>0.18</b>		<b>450</b>

En la tabla 13 se puede observar el análisis económico por cada tratamiento en la resiembra, proyectado a una hectárea, observando que el tratamiento con menor costo es el T6 Vicia con un valor de 75 \$, mientras que en las mezclas forrajeras que necesita ser resembrado es el T9 Vicia-Avena con un valor de 175 \$. Es lo que se gasta en la resiembra de los pastos anuales, ya que después del primer corte se voltea los residuos de los pastos, y se pasa a la resiembra, mientras que en el caso del pasto azul se lo resembró por la baja adaptabilidad que presentó en la época lluviosa.

#### 14. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En esta tabla se detalla los costos aproximados que se necesita para la ejecución del proyecto.

<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACION DEL PROYECTO</b>				
<b>RECURSOS</b>	<b>CANT</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>V. TOTAL</b>
<b>EQUIPOS DE TRABAJO</b>				
Bomba de fumigación	1	Unidades	\$ 15,00	\$ 15,00
Guantes	2	Unidades	\$ 3,50	\$ 7,00
Tanques de fumigación	1	Unidades	\$ 20,00	\$ 20,00
Mascarilla	3	Unidades	\$ 0,50	\$ 1,50
Botas	1	Unidades	\$ 18,00	\$ 18,00
Overol	1	Unidades	\$ 35,00	\$ 35,00
<b>TRASPORTE Y SALIDA DE CAMPO</b>				
Movilidad al terreno	26	Visitas	\$ 7,80	\$ 187,20
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS DE CAMPO</b>				
Piola	3	Unidades	\$ 3,00	\$ 9,00
Balanza	1	Unidades	\$ 30,00	\$ 30,00
Flexómetro	1	Unidades	\$ 4,50	\$ 4,50
Fundas Plásticas	1	Unidades	\$ 2,00	\$ 2,00
Pancarta	1	Unidades	\$ 20,00	\$ 20,00
<b>ANÁLISIS DE LABORATORIO</b>				
Analisis Bromatologicos por tratamiento	10	Unidades	\$ 35,00	\$ 350,00
Analisis de suelo inicial	1	Unidades	\$ 30,00	\$ 30,00
Analisis de Lactofermento Químico	1	Unidades	\$ 28,00	\$ 28,00
Analisis de Lactofermento Biológico	1	Unidades	\$ 47,00	\$ 47,00
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>				
Esferos	4	Unidades	\$ 0,40	\$ 1,60
Lápices	4	Unidades	\$ 0,30	\$ 1,20

Cuaderno	1	Unidades	\$ 1,35	\$ 1,35
Borradores	3	Unidades	\$ 0,25	\$ 0,75
Grapadora	1	Unidades	\$ 4,00	\$ 4,00
Caja de Grapas	1	Unidades	\$ 1,50	\$ 1,50
Caja de Clips	1	Unidades	\$ 1,00	\$ 1,00
Resma de Papel bond	3	Unidades	\$ 5,00	\$ 15,00
Carpetas	5	Unidades	\$ 0,75	\$ 3,75
Anillados	3	Unidades	\$ 1,50	\$ 4,50
<b>MATERIAL VEGETAL</b>				
Semilla	4	Libras	\$ 0,77	\$ 3,08
<b>RECURSOS TECNOLÓGICOS</b>				
Flash Memory de 8Gb	1	unidades	\$ 10,00	\$ 10,00
Cámara digital	1	unidades	\$ 70,00	\$ 70,00
CD	4	unidades	\$ 0,60	\$ 2,40
Internet	300	Horas	\$ 0,60	\$ 180,00
<b>MATERIAL BIBLIOGRÁFICO Y FOTOCOPIAS.</b>				
Impresiones a blanco y negro	700	unidades	\$ 0,05	\$ 20,00
Impresiones a color	700	unidades	\$ 0,10	\$ 50,00
Copias	200	unidades	\$ 0,04	\$ 8,00
<b>GASTOS VARIOS</b>				
Almuerzos	24	unidades	\$ 2,50	\$ 60,00
Imprevistos	39	unidades	\$ 2,00	\$ 78,00
<b>TOTAL</b>				\$ 1.320,33

## **15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **15.1. Conclusiones.**

La aplicación del lactofermento en la variable altura realizada mediante la prueba Tukey a los 50 días influyó solamente en los pastos: Ryegrass, trébol blanco, pasto azul y en las mezclas forrajeras Ryegrass-trébol blanco y Achicoria-Pasto azul-Trébol rojo mientras que en los pastos: trébol rojo, avena, vicia, achicoria y en la mezcla forrajera Vicia-Avena no influyó en la variable altura. Para la variable cobertura realizada a los 57 días mediante la prueba Tukey el comportamiento del lactofermento se pudo observar que en los pastos: Ryegrass, Achicoria, trébol blanco, trébol rojo, avena, vicia y en la mezcla forrajera Achicoria-Pasto azul-Trébol rojo si influyó alcanzando mayores porcentajes de cobertura, mientras que en los pastos: Pasto azul y en la mezcla forrajera Ryegrass-trébol blanco no influyó ya que presentó menor porcentaje.

En el análisis de la composición del lactofermento se pudo observar mediante el examen biológico que hay presencia de Bacillus Sp. Y con el análisis químico se puede observar que no posee Materia Orgánica, y presenta un bajo porcentaje de Nitrógeno, Fosforo y Potasio.

En la evaluación de la bromatología para valorar los factores más importantes y nutricionales para la alimentación del ganado bovino, se observa que el pasto con mayor porcentaje de Proteína es el Pasto T2 Trébol Rojo con un promedio de 20,59%, obteniendo el mejor porcentaje de Fibra cruda el pasto T4 Ryegrass con un promedio de 26,25% y el pasto que mayor porcentaje de grasas alcanzo fue la mezcla T9 Vicia-Avena con un promedio de 2,25%.

## **15.2.Recomendaciones.**

Sustituir el pasto azul ya que tiene un porcentaje muy bajo de crecimiento, y esto puede ser ocasionado debido al lugar de la investigación que se encuentra a una altura de 3300 msnm, mientras que el pasto azul se desarrolla mejor hasta una altura de 3000 msnm.

Monitorear al Ryegrass, Trébol Rojo y la mezcla forrajera Vicia-Avena, que demostraron en la investigación el mayor porcentaje de Proteínas, Fibra Cruda y Grasas que son los factores más importantes en la alimentación del ganado.

Evaluar los pastos trébol rojo, avena, vicia, achicoria y la mezcla forrajera Vicia-Avena, con la aplicación de un lactofermento con nuevos ingredientes que presenten mejor composición química para observar si tiene influencia.

## 16. BIBLIOGRAFÍA

- AGROCALIDAD. (2013). *Instructivo de la normativa general para promover y regular la producción orgánica - ecológica - biológica en el Ecuador* . Quito: Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD.
- AGROSCOPIO. (2018). *ACHICORIA FORRAJERA*. Obtenido de <http://www.agroscopio.com/ec/aviso/>
- BASSI, T. (2006). *CONCEPTOS BASICOS SOBRE LA CALIDAD D ELOS FORRAJES*. Obtenido de <https://documentop.com/conceptos-basicos-sobre-la-calidad-de-los-forrajes-59b17e0d1723ddd6abe9e3a3.html>
- BOCASHI. (Enero de 2010). *Precompostage*. Obtenido de [bocashi.wordpress.com](http://bocashi.wordpress.com): <https://bocashi.wordpress.com/2010/01/0/>
- BOSCHI, F; Pablo,L;Sylvia, S; Jorge, M; Oscar, B; & Sebastián, M. (2016). Importancia de las semillas durasen leguminosas forrajerasproducidas en Uruguay. Uruguay.
- CARRERO, J. (2012). *IMPORTANCIA DE LAS LEGUMINOSAS FORRAJERAS*. Obtenido de <https://buenaproduccionanimal.wordpress.com/2012/03/16/importancia-de-las-leguminosas-forrajeras-2/>
- CASTAÑÓN, G. (Febrero de 1952). *El Trebol Rojo*. Madrid: 3-52 h. Obtenido de [www.mapama.gob.es](http://www.mapama.gob.es): [http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1952\\_03.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1952_03.pdf)
- CHACÓN, P. (2017). *www.swisscontact.org*. Obtenido de CULTIVO DE PASTOS. MANUAL PRÁCTICO PARA PRODUCTORES: [https://www.swisscontact.org/fileadmin/user\\_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/MANUAL\\_PASTOS\\_CULTIVADOS.pdf](https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/MANUAL_PASTOS_CULTIVADOS.pdf)
- DIAZ, G. S. (2011). VALOR NUTRITIVO Y DEGRADABILIDAD RUMINAL DE AVENA SATIVA Y VICIA SATIVA. Pastos.
- FEDNA. (1989). *Vicia Sativa Forraje, Fundación española para el desarrollo de la Nutrición Animal*. Recuperado el Febrero de 2019, de [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/veza-com%C3%BA](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/veza-com%C3%BA)

- FEDNA. (2017). *Vicia Sativa forraje*. Obtenido de <http://www.fundacionfedna.org>:  
[http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/veza-com%C3%BA](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/veza-com%C3%BA)
- GADPC. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cotopax*. Latacunga .
- GADPT. (2015). *app.sni.gob.ec*. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0560018320001\\_DIAGNOSTICO%20FINAL%20DE%20LA%20PARROQUIA%20TOACASO%202015%20-%202016\\_30-10-2015\\_18-57-10.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0560018320001_DIAGNOSTICO%20FINAL%20DE%20LA%20PARROQUIA%20TOACASO%202015%20-%202016_30-10-2015_18-57-10.pdf)
- GANADERA, V. (2012). VALOR NUTRITIVO DE LOS FORRAJES.
- GARCIA, A. (1972). *Hojas Divulgadoras, Los pasos y su aprovechamiento, Numero 6 -72 H*. Obtenido de  
[http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1972\\_06.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1972_06.pdf)
- GONZALEZ, K. (2017). Pasto Azul (*Dactylis glomerata*). *Zootecnia y Veterinaria*.
- GONZALEZ, K. (25 de Agosto de 2017). *Pasto Azul (Dactylis glomerata)*. Obtenido de [zoovetesmipasion.com](http://zoovetesmipasion.com): <http://zoovetesmipasion.com/pastos-y-forrajes/pasto-azul-dactylis-glomerata/>
- GRANDEZ, J. (Marzo de 2017). <http://200.121.170.218/bitstream/handle/UNTRM/>.  
Obtenido de  
<http://200.121.170.218/bitstream/handle/UNTRM/1172/Tesis%20Grandez%20Chappa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- HEIFER. (Agosto de 2018). Receta de Lactofermento. (J. Maldonado, Entrevistador)
- INATEC. (2016). Obtenido de Pastos y Forrajes:  
[https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual\\_de\\_Pastos\\_y\\_Forrajes.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forrajes.pdf)
- INEC. (2017). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2017*.  
Recuperado el 24 de 07 de 2018, de  
[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac\\_2017/Informe\\_Ejecutivo\\_ESPAC\\_2017.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Informe_Ejecutivo_ESPAC_2017.pdf)

- INIA. (2013). *VICIA*. Obtenido de <http://www.inia.gob.pe>:  
[http://www.inia.gob.pe/images/ProductosServicios/publicacion/Tripticos/TRIPTICOS\\_PDF\\_2013/05%20VICIA%20INIA%20906%20-%20CAXAMARCA.pdf](http://www.inia.gob.pe/images/ProductosServicios/publicacion/Tripticos/TRIPTICOS_PDF_2013/05%20VICIA%20INIA%20906%20-%20CAXAMARCA.pdf)
- INIAP. (2011). *Guía de Manejo de pastos para la Sierra Ecuatoriana*. Obtenido de [www.iniap.gob.ec](http://www.iniap.gob.ec):  
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Gu%C3%ADa%20de%20manejo%20de%20pastos%20para%20la%20Sierra%20Sur%20Ecuatoriana..pdf>
- MALDONADO, J. (2018). *Estudio de Adaptación de 7 pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de Lactofermento en la comunidad San Francisco, Parroquia Toacaso, Provincia de Cotopaxi*. Latacunga.
- NOLI, C. (Septiembre de 2015). *LA AVENA FORRAJERA*. Obtenido de [nfolactea.com](http://nfolactea.com):  
[http://nfolactea.com/wp-content/uploads/2015/09/pub\\_p377\\_pub.pdf](http://nfolactea.com/wp-content/uploads/2015/09/pub_p377_pub.pdf)
- ORTEGA, F. (2007). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.
- PACHECO, F. (s.f.). <http://www.rapaluruguay.org/>. Obtenido de <http://www.rapaluruguay.org/organicos/articulos/Lactofermentos.pdf>
- RAMIREZ, H. (2011). *Consejos Prácticos: Dé que hablan cuando dicen Materia Seca*. Obtenido de <https://www.engomix.com/ganaderia-carne/articulos/materia-seca-t2899.htm>
- RAMOS, M. D. (2016). *El trébol blanco como alternativa viable para la producción de vacuno de leche en praderas*. Obtenido de <http://www.mapama.gob.es>:  
[http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_Ganad/Ganad\\_2001\\_6\\_36\\_39.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Ganad/Ganad_2001_6_36_39.pdf)
- REDAGROECOLOGIA. (2006). *NORMAS DE PRODUCCIÓN PARA LA AGRICULTURA*. Uruguay.
- SENPLADES. (2017). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*.
- SHEWMAKER, G. (2010). *Pasture and Grazing Management in the Northwest A Pacific Northwest Extension publication*. Moscow: University of Idaho Extension.
- SUQUILANDA, M. (2018). <https://saludorganicasostenible.com/lactofermentos/>. Obtenido de <https://saludorganicasostenible.com/>

- TIBALDE, E. (1991). Chemical Characteristic and digestive utilization of oat, vetch and pea forage in the fresh state and stored in round bales. *Caratteristiche chimiche ed utilizzazione digestive di un erbaio di avena-vecia. Piseio allo stato fresco e conservato. . Zootecnia e nutrizione animale.*
- TISALEMA, A. (2014). *"COMPOSICION BOTÁNICA Y VALOR NUTRICIONAL DE LOS PASTOS DE LA PARROQUIA SALINAS, DEL CANTON GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR"*. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar.
- VELEZ, D. (2014). *"EVALUACION DE SEIS ALTERNATIVAS DE FERTILIZACION EN DOS EPOCAS DE APLICACION EN LA PRODUCCION DE PASTOS EN LA PARROQUIA SAN JUAN PROVINCIA DE CHIMBORAZO"*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- VICUÑA, P. E. (1985). *Pastos y forrajes de clima frio*. Obtenido de [repositorio.sena.edu.co: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/446/12/vol3\\_pastos\\_clima\\_frio\\_op.pdf](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/446/12/vol3_pastos_clima_frio_op.pdf)
- VILLALOBOS, L. (2010). Evaluación agronómica y nutricional del pasto ryegrass perenne tetraploide (*Lolium perenne*) producido en lecherías de las zonas altas de Costa Rica. I. PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y FEN. *Agronomía Costarricense 34(1): 31-42. ISSN:0377-9424 / 2010, 32 - 42.* Obtenido de *Agronomía Costarricense 34(1): 31-42. ISSN:0377-9424.*
- VILLAREAL, J. (2009). *Rendimiento y calidad del pasto ovillo al variar la frecuencia e intensidad del pastoreo* . México: Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas.

## 17. ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de Vida del Tutor



Ingeniería  
Agronómica

#### INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Cristian Santiago Jiménez Jácome

Fecha de nacimiento: 05/06/1980

Cédula de ciudadanía: 050194626-3

Estado civil: Casado

Número telefónico: 32723689

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [santiago.jimenez@utc.edu.ec](mailto:santiago.jimenez@utc.edu.ec)

#### FORMACIÓN ACADÉMICA

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

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

#### HISTORIAL PROFESIONAL

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

#### AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

**Anexo 2.** Hoja de vida del Lector 1.



Ingeniería  
Agronómica

**INFORMACIÓN PERSONAL**

Nombres: Emerson Javier Jácome Mogro

Fecha de nacimiento: 11/06/1974

Cédula de ciudadanía: 050197470-3

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0987061020

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [emerson.jacome@utc.edu.ec](mailto:emerson.jacome@utc.edu.ec)

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

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

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

**HISTORIAL PROFESIONAL**

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

**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

**Anexo 3. Hoja de vida del Lector 2.**



Ingeniería  
Agronómica

**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](mailto:Karina.marin@utc.edu.ec)

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

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

**4TO NIVEL:**Maestría: U. Tecnológica Indoamericana: Magister En Gestión De Proyectos Socioproductivos: Ecuador.

**HISTORIAL PROFESIONAL**

**DECOFLOR**

Departamento de Poscosecha. Año 2007.

**Universidad Técnica de Cotopaxi**

Extensión La Maná. Año 2008

**AGROQUÍMICA**

Departamento Desarrollista. Año 2009-2010.

**Universidad Técnica de Cotopaxi**

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

Año 2010

**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

Ing. Magister en Gestión de Proyectos.

**Anexo 4.** Hoja de vida del Lector 3.



Ingeniería  
Agronómica

**INFORMACIÓN PERSONAL**

Nombres: David Santiago Carrera Molina

Fecha de nacimiento: 15/07/1982

Cédula de ciudadanía: 050266318-0

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0989061693

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:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI : INGENIERO AGRONOMO

**HISTORIAL PROFESIONAL**

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

**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

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

**Anexo 5.** Hoja de vida del estudiante.



Ingeniería  
Agronómica

**INFORMACIÓN PERSONAL**

Nombres: Estalin Andrés Tapia Carrera

Fecha de nacimiento: 08/11/1993

Cédula de ciudadanía: 172264043-8

Estado civil: Soltero

Número telefónico: 0999988833

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [estalin.tapia8@utc.edu.ec](mailto:estalin.tapia8@utc.edu.ec)

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

**TERCER NIVEL:** Por finalizar el tercer nivel en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**HISTORIAL PROFESIONAL**

**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

## Anexo 6. Ubicación del Proyecto



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

Coordenadas UTM: -0.705868, -78.799781

Altura del lugar: 3.300 m.s.n.m.

**Anexo 7.** Tabla de datos de Pruebas de Germinación a los 8 días.

<b>P</b>	<b>L</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>	<b>Germinación 8 Días</b>
1	0	t1	1	98
2	0	t2	1	98
3	0	t3	1	91
4	0	t4	1	98
5	0	t5	1	99
6	0	t6	1	98
7	0	t7	1	90
8	0	t8	1	96
9	0	t9	1	90.3
10	0	t10	1	89
1	0	t1	2	94
2	0	t2	2	92.5
3	0	t3	2	85
4	0	t4	2	92
5	0	t5	2	94
6	0	t6	2	91
7	0	t7	2	95
8	0	t8	2	93
9	0	t9	2	88.7
10	0	t10	2	82
1	0	t1	3	91
2	0	t2	3	92.5
3	0	t3	3	94
4	0	t4	3	92
5	0	t5	3	93
6	0	t6	3	92
7	0	t7	3	84
8	0	t8	3	94
9	0	t9	3	91.3
10	0	t10	3	82

**Anexo 8.** Tabla de datos de Germinación en campo.

TRATAMIENTOS	P	L	REPETICIONES	Germinación 8	Germinación 15	Germinación 22
t1	1	1	1	0.0	50.0	60.0
t2	2	1	1	65.0	98.0	98.0
t3	3	1	1	90.0	98.0	98.0
t4	4	1	1	0.0	95.0	95.0
t5	5	1	1	80.0	90.0	90.0
t6	6	1	1	0.0	95.0	95.0
t7	7	1	1	0.0	90.0	90.0
t8	8	1	1	40.0	96.5	96.5
t9	9	1	1	0.0	94.0	94.0
t10	10	1	1	26.7	88.3	88.3
t11	1	0	1	0.0	50.0	50.0
t12	2	0	1	70.0	95.0	95.0
t13	3	0	1	80.0	95.0	95.0
t14	4	0	1	0.0	80.0	80.0
t15	5	0	1	60.0	80.0	80.0
t16	6	0	1	0.0	70.0	70.0
t17	7	0	1	0.0	70.0	90.0
t18	8	0	1	30.0	75.0	75.0
t19	9	0	1	0.0	80.0	85.0
t20	10	0	1	6.7	85.0	85.0
t1	1	1	2	0.0	60.0	60.0
t2	2	1	2	60.0	90.0	90.0
t3	3	1	2	80.0	90.0	90.0
t4	4	1	2	0.0	90.0	90.0
t5	5	1	2	60.0	90.0	90.0
t6	6	1	2	0.0	80.0	80.0
t7	7	1	2	0.0	80.0	80.0
t8	8	1	2	35.0	87.5	87.5
t9	9	1	2	0.0	85.0	85.0
t10	10	1	2	26.7	83.3	83.3
t11	1	0	2	0	60	60
t12	2	0	2	50	90	90
t13	3	0	2	60	80	80
t14	4	0	2	0	80	80
t15	5	0	2	60	80	80
t16	6	0	2	0	70	70
t17	7	0	2	0	80	80
t18	8	0	2	30	75	75
t19	9	0	2	0	85	85
t20	10	0	2	0	80	80

t1	1	1	3	0.0	60.0	60.0
t2	2	1	3	55.0	90.0	90.0
t3	3	1	3	70.0	90.0	90.0
t4	4	1	3	0.0	80.0	80.0
t5	5	1	3	80.0	90.0	90.0
t6	6	1	3	0.0	80.0	80.0
t7	7	1	3	0.0	80.0	80.0
t8	8	1	3	35.0	85.0	85.0
t9	9	1	3	0.0	90.0	90.0
t10	10	1	3	26.7	80.0	80.0
t11	1	0	3	0.0	50.0	50.0
t12	2	0	3	0.0	90.0	90.0
t13	3	0	3	0.0	90.0	90.0
t14	4	0	3	0.0	90.0	90.0
t15	5	0	3	0.0	70.0	70.0
t16	6	0	3	0.0	80.0	80.0
t17	7	0	3	0.0	70.0	70.0
t18	8	0	3	0.0	85.0	85.0
t19	9	0	3	0.0	85.0	85.0
t20	10	0	3	0.0	78.3	78.3

**Anexo 9.** Tabla de datos de altura.

TRATAMIENTOS	L	P	R	Altura 1	Altura 8	Altura 15	Altura 22	Altura 29	Altura 36	Altura 43	Altura 50	Altura 57
1	1	1	1	2,7	3,6	4,6	5,3	6,2	8,1	10,9	13,8	15,6
2	1	2	1	2,0	3,1	7,3	11,1	18,4	24,4	27,0	30,0	33,7
3	1	3	1	2,0	3,0	4,6	7,9	12,5	16,5	19,4	22,9	27,2
4	1	4	1	2,0	7,5	16,4	23,8	31,0	39,1	45,5	50,5	54,7
5	1	5	1	2,0	4,7	6,7	12,8	16,5	18,3	21,1	25,3	34,1
6	1	6	1	17,7	21,1	24,5	27,6	31,2	34,2	37,8	41,7	48,0
7	1	7	1	16,6	19,3	22,4	25,6	28,8	32,1	34,1	36,1	42,1
8	1	8	1	2,0	4,3	6,6	8,6	11,0	13,4	19,2	23,8	28,9
9	1	9	1	12,3	14,6	16,6	18,5	21,2	25,1	27,4	29,8	33,8
10	1	10	1	2,0	5,7	10,2	14,7	20,1	25,1	32,8	38,4	43,9
11	0	1	1	1,6	2,2	2,7	3,0	4,0	5,3	8,0	11,7	13,8
12	0	2	1	2,0	7,2	9,9	12,8	14,9	17,3	20,4	23,6	25,8
13	0	3	1	2,0	4,0	5,7	7,7	9,6	12,1	15,4	18,5	23,7
14	0	4	1	2,0	7,3	9,9	14,6	17,0	19,8	23,5	27,9	33,4
15	0	5	1	2,0	9,3	12,0	14,9	16,5	18,6	25,8	31,3	38,0
16	0	6	1	7,0	9,1	11,4	14,4	17,4	20,7	27,9	33,9	39,5
17	0	7	1	10,5	13,8	16,3	18,1	20,4	23,7	27,6	30,3	39,0
18	0	8	1	2,0	4,3	6,5	8,3	9,6	10,9	16,8	21,2	25,2
19	0	9	1	9,1	10,6	13,2	15,9	18,6	22,3	30,4	40,1	45,5
20	0	10	1	2,0	4,9	6,8	10,4	12,3	14,7	18,8	24,6	29,0
1	1	1	2	2,6	3,6	4,6	6,9	8,6	10,5	12,0	13,8	15,5
2	1	2	2	2,0	6,5	9,9	12,7	15,6	19,9	26,0	31,1	35,2

3	1	3	2	2,0	4,9	8,1	11,7	13,9	16,8	21,7	27,5	32,1
4	1	4	2	2,0	8,0	12,6	16,9	21,1	26,6	30,7	34,6	39,9
5	1	5	2	2,0	8,0	12,1	15,5	18,7	24,6	29,9	34,7	39,9
6	1	6	2	8,4	9,6	10,8	12,4	13,9	15,1	16,9	19,4	21,9
7	1	7	2	10,1	15,1	18,0	20,8	24,5	30,2	33,4	37,4	41,8
8	1	8	2	2,0	8,8	12,9	17,8	22,0	26,7	30,4	34,5	38,9
9	1	9	2	8,8	10,1	11,2	13,0	15,1	16,7	18,7	22,9	26,8
10	1	10	2	2,0	5,0	9,5	12,9	17,1	19,7	22,3	26,7	31,0
11	0	1	2	2,3	3,5	4,5	5,4	6,5	7,4	9,5	11,8	14,3
12	0	2	2	2,0	8,3	12,6	16,3	19,6	24,0	29,4	34,5	40,2
13	0	3	2	2,0	4,0	5,7	7,7	9,6	12,1	15,4	18,5	23,7
14	0	4	2	2,0	8,4	12,6	16,2	19,5	23,4	28,7	34,6	38,8
15	0	5	2	2,0	10,8	16,7	22,5	26,5	30,3	39,3	45,1	53,3
16	0	6	2	7,5	9,4	11,6	13,8	15,9	17,9	23,6	30,4	34,4
17	0	7	2	14,6	16,7	19,0	22,0	25,5	28,5	35,0	42,6	48,5
18	0	8	2	2,0	5,1	7,9	11,2	13,8	17,6	23,7	29,5	35,0
19	0	9	2	13,6	17,1	20,8	25,2	29,4	33,9	42,8	53,6	58,8
20	0	10	2	2,0	6,4	9,3	12,3	14,6	16,7	24,2	33,6	38,9
1	1	1	3	2,8	4,6	6,4	7,8	8,6	10,4	13,4	16,5	19,4
2	1	2	3	2,0	8,2	12,2	14,3	18,2	22,4	25,9	29,4	32,8
3	1	3	3	2,0	5,5	7,9	10,0	13,3	16,4	19,0	22,0	25,0
4	1	4	3	2,0	10,8	18,2	23,2	26,9	30,6	36,3	40,3	45,8
5	1	5	3	2,0	10,6	18,1	25,6	30,3	35,3	39,5	43,6	50,3
6	1	6	3	9,6	11,0	13,9	16,8	22,3	28,5	31,8	35,0	39,5
7	1	7	3	9,9	12,0	15,1	18,6	24,5	31,6	39,2	45,5	48,9
8	1	8	3	2,0	8,6	12,2	14,9	19,1	22,9	27,8	32,1	36,5
9	1	9	3	8,8	10,4	13,5	16,8	20,2	25,5	31,7	38,1	43,4
10	1	10	3	2,0	10,2	14,4	18,2	22,4	26,7	34,2	39,9	45,1
11	0	1	3	3,8	5,4	6,7	8,2	10,9	14,0	16,4	19,0	20,9
12	0	2	3	2,0	3,9	5,8	7,7	15,1	22,3	28,5	34,8	36,9
13	0	3	3	2,0	3,4	5,7	7,6	12,1	15,6	20,1	24,7	28,0
14	0	4	3	2,0	5,5	8,8	13,7	20,0	26,8	35,1	43,3	49,2
15	0	5	3	2,0	5,0	7,1	8,8	17,0	22,2	28,3	34,5	40,5
16	0	6	3	11,1	13,7	15,9	17,4	22,4	26,8	35,8	44,8	50,8
17	0	7	3	10,0	11,4	12,8	14,3	23,9	32,6	41,1	48,9	53,3
18	0	8	3	2,0	4,6	7,9	10,9	16,3	22,2	27,3	32,4	36,8
19	0	9	3	11,0	12,7	14,1	15,5	22,7	31,9	43,2	56,0	60,3
20	0	10	3	2,0	4,6	6,8	9,7	15,7	20,8	25,8	30,7	33,9

**Anexo 10.** Tabla de datos de cobertura.

TRATAMIENTOS	L	P	REPETICIONES	COBERTURA 22	COBERTURA 36	COBERTURA 57
1	1	1	1	55,0	56,5	58,0
2	1	2	1	80,0	82,0	84,0
3	1	3	1	85,0	86,0	87,0
4	1	4	1	95,0	95,5	96,0
5	1	5	1	86,0	87,0	88,0
6	1	6	1	78,0	79,0	80,0
7	1	7	1	67,0	68,0	69,0
8	1	8	1	50,0	51,0	52,0
9	1	9	1	40,0	42,0	44,0
10	1	10	1	24,0	45,2	66,3
11	0	1	1	34,0	47,0	60,0
12	0	2	1	58,0	59,0	60,0
13	0	3	1	46,0	66,5	87,0
14	0	4	1	60,0	61,5	63,0
15	0	5	1	72,0	73,5	75,0
16	0	6	1	57,0	58,5	60,0
17	0	7	1	77,0	78,0	79,0
18	0	8	1	31,5	49,5	67,5
19	0	9	1	34,5	56,8	79,0
20	0	10	1	20,0	47,0	74,0
1	1	1	2	47,0	48,0	49,0
2	1	2	2	82,0	83,5	85,0
3	1	3	2	88,0	89,0	90,0
4	1	4	2	91,0	92,0	93,0
5	1	5	2	89,0	90,5	92,0
6	1	6	2	73,0	74,0	75,0
7	1	7	2	91,0	92,5	94,0
8	1	8	2	45,0	48,0	51,0
9	1	9	2	36,0	48,0	60,0
10	1	10	2	25,0	45,0	65,0
11	0	1	2	26,0	47,0	68,0
12	0	2	2	52,0	52,5	53,0
13	0	3	2	36,0	57,0	78,0
14	0	4	2	83,0	83,0	83,0
15	0	5	2	68,0	69,0	70,0
16	0	6	2	54,0	54,5	55,0
17	0	7	2	83,0	83,5	84,0
18	0	8	2	31,5	53,8	76,0
19	0	9	2	36,0	61,8	87,5
20	0	10	2	19,0	41,2	63,3
1	1	1	3	68,0	69,0	70,0
2	1	2	3	91,0	92,5	94,0

3	1	3	3	89,0	90,0	91,0
4	1	4	3	93,0	94,0	95,0
5	1	5	3	88,0	89,0	90,0
6	1	6	3	92,0	93,5	95,0
7	1	7	3	89,0	90,5	92,0
8	1	8	3	45,5	47,0	48,5
9	1	9	3	43,0	52,3	61,5
10	1	10	3	30,0	45,5	61,0
11	0	1	3	43,0	51,5	60,0
12	0	2	3	51,0	51,5	52,0
13	0	3	3	56,0	60,5	65,0
14	0	4	3	85,0	85,0	85,0
15	0	5	3	83,0	83,5	84,0
16	0	6	3	87,0	88,5	90,0
17	0	7	3	82,0	82,0	82,0
18	0	8	3	44,5	45,0	45,5
19	0	9	3	46,5	49,3	52,0
20	0	10	3	25,3	30,3	35,3

**Anexo 11.** Tabla de resultados del análisis bromatológico.

P	Repeticiones	Humedad	Materia Seca	Proteína	Fibra Cruda	Grasas	Cenizas	Materia Orgánica	ELN
T	1	80,19	19,81	17,41	24,13	2,22	12,07	87,93	44,16
2	1	83,24	16,76	20,64	24,74	2,05	11,23	88,77	41,34
3	1	84,51	15,49	20,02	24,13	2,02	11,39	88,61	42,43
4	1	80,84	19,16	14,88	26,23	1,89	10,14	89,86	46,86
5	1	87,93	12,07	17,37	24,31	2,15	12,04	87,96	44,13
6	1	83,88	16,12	18,19	24,34	2,05	9,46	90,54	45,97
7	1	81,71	18,29	16,18	24,83	2,23	10,13	89,87	46,63
8	1	82,00	18,00	17,41	24,26	1,89	10,82	89,18	45,62
9	1	81,97	18,03	17,52	24,11	2,25	9,84	90,16	46,27
10	1	83,35	16,65	17,96	25,30	2,03	12,05	87,95	42,67
1	2	81,89	18,11	18,76	23,97	2,45	12,65	87,35	42,17
2	2	84,91	15,09	20,84	24,09	1,98	11,98	88,02	41,11
3	2	86,15	13,85	19,74	23,37	1,83	10,76	89,24	44,3
4	2	82,19	17,81	16,03	24,79	1,59	10,54	89,46	47,05
5	2	88,19	11,81	17,88	24,17	2,04	12,34	87,66	43,57
6	2	84,91	15,09	18,43	23,96	1,89	9,43	90,57	46,29

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

**Anexo 12. Resultado del Análisis Bromatológico de los pastos T1 al T5.**



“Eficiencia y rapidez en sinergia con el desarrollo de su empresa”

**REPORTE DE RESULTADOS**

**Nombre del Solicitante / Name of the Applicant**  
Sr estalin Tapia Chiluisa

**Domicilio / Address** San Francisco de Toacaso      **Teléfonos / Telephones**

**Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested**  
Variedades de Pastos

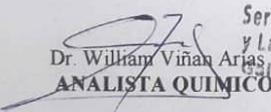
**Marca comercial / Trade Mark**  
No tiene

**Características del producto / Ratings of the product**  
Color, Olor y sabor característico

**RESULTADOS BROMATOLÓGICOS**

Parámetro	Método/Norma	Rmp - 5580 Pasto Azul	Rmp - 5581 Trébol Rojo	Rmp - 5582 Trébol Blanco	Rmp - 5583 Rye Grass	Rmp - 5584 Achicoria
<b>Humedad (%)</b>	AOAC Official Method 934.01	81,89	84,91	86,15	82,19	88,19
<b>Mat. Seca (%)</b>	Calculo	18,11	15,09	13,85	17,81	11,81
<b>Proteína(%)</b>	Método Oficial AOAC 2001.11	18,76	20,84	19,74	16,03	17,88
<b>Fibra Cruda (%)</b>	Método Oficial AOAC 962.09	23,97	24,09	23,37	24,79	24,17
<b>Grasa (%)</b>	Método Oficial AOAC 920.39	2,45	1,98	1,83	1,59	2,04
<b>Cenizas (%)</b>	Método Oficial AOAC 942.05	12,65	11,98	10,76	10,54	12,34
<b>Mat. Orgánica (%)</b>	Cálculo	87,35	88,02	89,24	89,46	87,66
<b>ELN %</b>	Cálculo	42,17	41,11	44,30	47,05	43,57

Emitido en: Riobamba, el 14 de diciembre de 2018



**SETLAB**  
Servicio de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios  
Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós  
032366-7

Este documento es propiedad de SETLAB y no debe ser distribuido sin el consentimiento escrito del laboratorio.  
Este documento es confidencial y solo debe ser utilizado por el personal autorizado. Para laboratorio de acreditación por el organismo  
nacional de control de calidad para el sector agropecuario del Ecuador que se registra en el registro nacional de acreditación.

**Anexo 13. Resultado del Análisis Bromatológico de los pastos T6 al T10.**



**SETLAB**  
Servicio de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios

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

**REPORTE DE RESULTADOS**

**Nombre del Solicitante / Name of the Applicant**  
Sr estalin Tapia Chiluisa

**Domicilio / Address** **Teléfonos / Telephones**  
San Francisco de Toacaso

**Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested**  
Variedades de Pastos

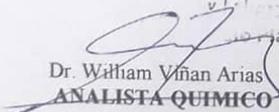
**Marca comercial / Trade Mark**  
No tiene

**Características del producto / Ratings of the product**  
Color, Olor y sabor característico

**RESULTADOS BROMATOLÓGICOS**

Parámetro	Método/Norma	Rmp - 5585 Vicia	Rmp - 5586 Avena	Rmp - 5587 Trébol Blanco + Rye rass	Rmp - 5588 Vicia + Avena	Rmp - 5589 Achicoria pasto azul Trébol rojo
Humedad (%)	AOAC Official Method 934.01	84,91	80,05	83,17	81,29	82,19
Mat. Seca (%)	Calculo	15,09	19,95	16,83	18,71	17,81
Proteína(%)	Método Oficial AOAC 2001.11	18,43	15,11	16,92	17,92	17,99
Fibra Cruda (%)	Método Oficial AOAC 962.09	23,96	24,75	23,49	22,82	23,87
Grasa (%)	Método Oficial AOAC 920.39	1,89	2,43	1,76	2,20	2,13
Cenizas (%)	Método Oficial AOAC 942.05	9,43	9,89	10,28	9,78	11,78
Mat. Orgánica (%)	Cálculo	90,57	90,11	89,72	90,22	88,22
ELN %	Cálculo	46,29	47,82	47,55	47,28	44,23

Emitido en: Riobamba, el 14 de diciembre de 2018



**SETLAB**  
Servicio de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios  
Calle Jaza 28 - 55 y Jaime Rodríguez  
032366-764

**Dr. William Yñan Arias**  
**ANALISTA QUÍMICO**

**Anexo 14.** Resultado del Análisis Biológico del Lactofermento.



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

<b>CATEGORIA</b>	<b>N°</b>
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 <sup>-5</sup>	<i>Pseudomonas</i> sp	0
			<i>Xanthomonas</i> sp	0
			<i>Erwinia</i> sp	0
			<i>Bacillus</i> sp	3
<p>* Medios de cultivo para bacterias: SX= Medio para <i>Xanthomonas</i> sp, CVP= Cristal violeta pectato, KB= Medio B de King, LB=Medio para <i>Bacillus</i>. ** Unidades formadoras de colonias por centímetro cúbico de biol</p> <p><b>Observaciones:</b> No se encontró la presencia de bacterias fitopatógenas para las que se realizaron las pruebas. Sin embargo en uno de los medios se observaron colonias que por sus características morfológicas corresponden a <i>Bacillus</i> sp.</p>				
<p><b>ING. CRISTINA TELLO T.</b> RESP. DPTO. PROTECCIÓN VEGETAL</p>		<p><b>DRA. MARIA LUISA INSUASTI A.</b> RESP. ÁREA CLÍNICA Y DIAGNOSIS</p>		

Anexo 15. Resultado del Análisis Químico del Lactofermento.

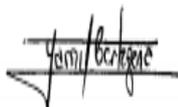
 <p><b>INIAP</b> INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</p>	<p><b>ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"</b>  <b>DEPARTAMENTO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS</b>  <b>LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS</b>                  Panamericana sur Km. 1. Apartado 17-01-340            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

**REPORTE DE ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS**

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

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

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



RESPONSABLE DEL LABORATORIO



LABORATORISTA

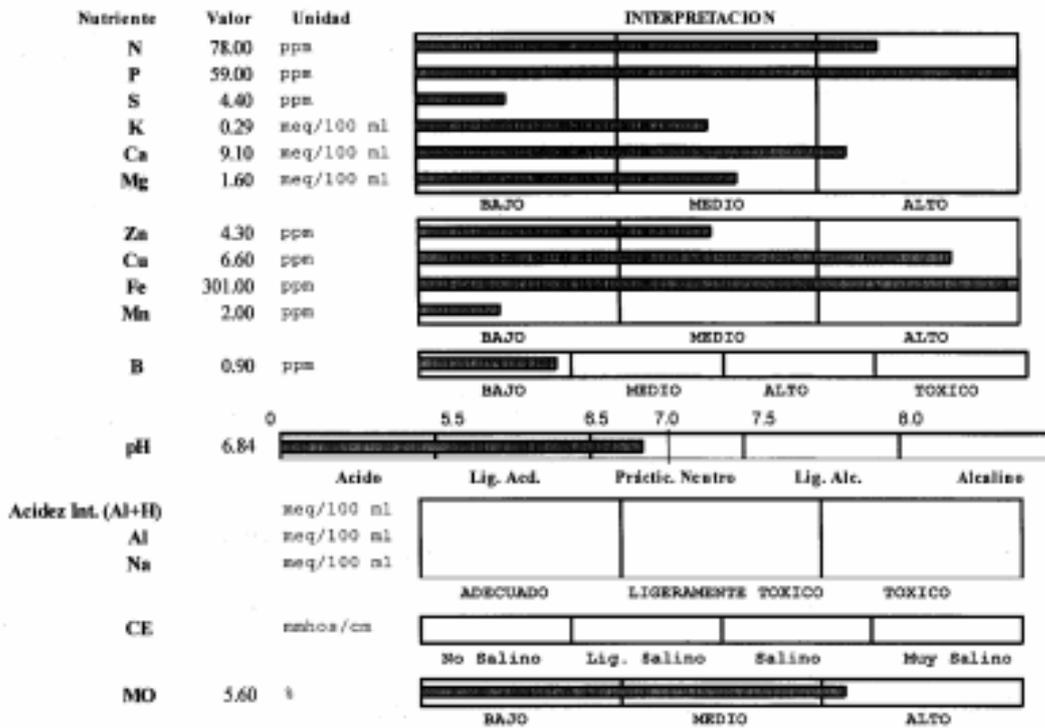
Anexo 16. Resultado del Análisis de Suelos.

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

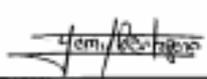
**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL PROPIETARIO</b></p> Nombre : A. Joel Maldonado Dirección : Latacunga Ciudad : Teléfono : Fax :	<p style="text-align: center;"><b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b></p> Nombre : Provincia : Cotacachi Cantón : Latacunga Parroquia : San Francisco Ubicación :
--	---

<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL LOTE</b></p> Cultivo Actual : Pasto Cultivo Anterior : Pasto Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : M 3	<p style="text-align: center;"><b>PARA USO DEL LABORATORIO</b></p> N° Reporte : 45.355 N° Muestra Lab. : 109346 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	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
5,7	5,5	36,9	11,0						

  
 RESPONSABLE LABORATORIO

  
 LABORATORISTA

**Anexo 17. Elaboración del Lactofermento.**



**Anexo 18. Reconocimiento del experimento.**



**Anexo 19.** Corte de igualación de los pastos.



**Anexo 20.** Aplicación del Lactofermento



**Anexo 21.** Toma de datos de altura de los pastos.



**Anexo 22.** Toma de datos de cobertura.



**Anexo 23.** Limpieza de caminos y trazado de piola.



**Anexo 24.** Toma de muestras de los pastos para los análisis bromatológicos.





