



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

“Determinación del período óptimo de cosecha de mezclas forrajeras en base al valor nutritivo”

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Línea 1: Desarrollo y sostenibilidad

Sub línea 1.2: Tecnologías agrícolas

AUTOR/A: CARLA YADIRA OÑA VILLARREAL

DIRECTOR/A: MGS. LUIS HUMBERTO HARO B.

IBARRA, AGOSTO - 2018



Ibarra, agosto30 del 2018

Mgs. Luis Haro B.
ASESOR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (ECAA), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f)


Mgs. Luis Haro B.

C.C.: 1002739389



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):

(f): 

Mgs. Luis Haro B. (Director)

C.C.: 1002739389

(f): 

Mgs. Vicente Arteaga Cadena (Lector)

C.C.: 0400347647

(f): 

Mgs. Diego Miguel Puerres Vera (Lector)


C.C.: 1001778982



ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo Carla Yadira Oña Villarreal, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 29 de agosto del 2018

f): 

Carla Yadira Oña Villarreal

C.C.: 0402074645



AUTORÍA

Yo, Carla Yadira Oña Villarreal, portadora de la cédula de ciudadanía N°0402074645, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

f):

Carla Yadira Oña Villarreal

C.C.: 0402074645




DECLARACION y AUTORIZACIÓN

Yo: Carla Yadira Oña Villarreal, con CC: 0402074645, autor del trabajo de grado intitulado: “Determinación del período óptimo de cosecha de mezclas forrajeras en base al valor nutritivo”, previo a la obtención del título profesional de Ingeniera Agropecuaria, en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede-Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos del autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las política de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, 30 de agosto del 2018

(f.) 

Carla Yadira Oña Villarreal

C.C. 0402074645



DECLARACIÓN DE COMPORTAMIENTO ÉTICO

Por medio de la presente declaro conocer y aplicar en la elaboración, desarrollo y evaluación del Proyecto de Titulación: **“Determinación del período óptimo de cosecha en mezclas forrajeras en base al valor nutritivo”**, lo propuesto en el Código de Ética de la Investigación y el Aprendizaje de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, aprobado por el Consejo Superior de la PUCE con fecha 15 de enero de 2018.

Para constancia firma:

f):.....

Carla Yadira Oña Villarreal

C.C.: 0402074645

Carrera: Ingeniería Agropecuaria

Ibarra, 30 de agosto del 2018



DEDICATORIA

Fue dura la batalla; pero la recompensa es inexplicable

Dedico este trabajo principalmente a mis padres Juan Carlos y Sandra por su apoyo incondicional, por darme un hogar, por haber forjado en mí los mejores valores que una persona puede tener, por todas sus enseñanzas y lecciones.

A mis hermanos, Carito, David y Cinthy por ser mi apoyo y las personas que siempre me alentaron a ser mejor y salir adelante; sé que como hermanos siempre estaremos ahí y que ese lazo que nos une nunca será debilitado.

A mis sobrinos Lucianita, Sebastián y Maximiliano a quienes amo mucho y agradezco por alegrar mi día a día.

Dedico este trabajo a mi novio y compañero de vida Byron; por ser la persona que me regala ilusiones; por siempre estar en cada momento alegre y triste, por ser quien secó mis lágrimas en los momentos más duros y quien con una palabra sabe sanarme, con quien a pesar de todo siempre somos amigos.

A todos ustedes para que nunca olviden que el universo siempre conspira a favor de los soñadores.

Carlita.



AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarme la oportunidad de haber llegado a culminar mi carrera; por siempre darme la fortaleza para salir adelante y por ayudarme siempre en el transcurso de mi vida.

Un agradecimiento eterno a la señora Martha Paillacho y el señor German Revelo por permitirme realizar este trabajo, por creer en mí y brindarme su amistad sincera.

A mi asesora la Mgs. Maritza Mier, por su apoyo permanente, por convertirse en más que una profesora; quien supo enseñarme a creer en mí, gracias por sus palabras de aliento siempre y por confiar en mí en la realización de este trabajo.

Al Mgs. Vicente Arteaga por su ayuda en mi carrera a académica, por su amistad y por brindarme sus consejos que llevare siempre en él corazón.

Al Mgs. Luis Humberto Haro por ser una guía y por brindarme su conocimiento para la culminación de este trabajo.

Agradecer a mis abuelitas Aidita y Elenita que con amor me enseñaron a luchar por lo que quiero y amo.

Quiero agradecer de manera especial a personitas muy importantes que forman parte de mi vida y que nunca me negaron su apoyo Rosi, Pame, Anthony, Jhon y Dany.

A mis tíos, primos y amigos, que me han regalado recuerdos inolvidables, gracias por cada palabra de aliento y por cada enseñanza.

Y gracias a todas las personitas que hacen mi carcajada más sonora, mi sonrisa más brillante y mi vida mejor.

CONTENIDO

ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
1. Introducción	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Justificación.....	3
1.4 Hipótesis	5
CAPITULO II.....	6
Estado del Arte	6
2.1 Pasto	6
2.2 Establecimiento de pasturas	8
2.3 Pastoreo	9
2.4 Calidad nutritiva de un pasto.....	10
2.5 Especies forrajeras.....	13
CAPITULO III.....	27
Materiales y Métodos	27
3.1 Materiales	27
3.2 Método.....	28
3.4 Variables.....	31
CAPITULO IV	34
Resultados y discusión	34
4.1 Análisis para el experimento 1(mezcla forrajera de (Rye Grass (<i>Lolium perenne</i>) + holco (<i>Holcus lanatus</i>)).	34
4.2 Análisis para el experimento 2 (mezcla forrajera de Rye Grass (<i>Lolium perenne</i>) + falaris (<i>Phalaris aquatica</i>) + trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>))......	45
4.3 Análisis para el experimento 3 (mezcla forrajera de Rye grass (<i>Lolium perenne</i>) + holco (<i>Holcus lanatus</i>) + falaris (<i>Phalaris aquatica</i>) + trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>))......	57
4.4 Socialización de resultados.....	67
CAPITULO V	74
5.1 Conclusiones.....	74
5.2 Recomendaciones	76
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:	77
CAPITULO VI. ANEXOS	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Esquema del ensayo en cada uno de los experimentos o mezclas forrajeras.	31
Tabla 2. Valores de las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianza para cada una de las variables para el experimento 1.	34
Tabla 3. Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca para el experimento 1.	35
Tabla 4. Análisis de varianza para el porcentaje de fibra bruta para el experimento 1.	37
Tabla 5. Análisis de varianza para el porcentaje de energía para el experimento 1.	40
Tabla 6. Análisis de varianza para el porcentaje de proteína bruta para el experimento 1.	42
Tabla 7. Análisis Manova para la interacción entre ciclos para el experimento 1.	45
Tabla 8. Valores de las pruebas de normalidad y homogeneidad para cada una de las variables para el experimento 2.	46
Tabla 9. Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca para el experimento 2.	47
Tabla 10. Análisis de varianza para el porcentaje de fibra bruta para el experimento 2.	49
Tabla 11. Análisis de varianza para el porcentaje de energía para el experimento 2.	52
Tabla 12. Análisis de varianza para el porcentaje de proteína bruta para el experimento 2.	54
Tabla 13. Análisis Manova para la interacción entre ciclos para el experimento 2.	56
Tabla 14. Valores de las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianza para cada una de las variables para el experimento 3.	57
Tabla 15. Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca para el experimento 3.	58
Tabla 16. Análisis de varianza para el porcentaje de fibra bruta para el experimento 3.	60
Tabla 17. Análisis de varianza para el porcentaje de energía para el experimento 3.	62
Tabla 18. Análisis de varianza para el porcentaje de proteína bruta para el experimento 3.	65
Tabla 19. Análisis Manova para la interacción entre ciclos para el experimento 3.	67

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fenología de pastos..	7
Figura 2. Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>).	13
Figura 3. Holco (<i>Holcus lanatus</i>)..	16
Figura 4. Falaris (<i>Phalaris aquatica</i>), estado vegetativo edad 25 días.	19
Figura 5. Rye grass (<i>Lolium perenne</i>) con una edad de 25 días.	23
Figura 6. Localización ensayo.	29
Figura 7. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de materia seca en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 en el experimento 1 o mezcla forrajera 1.....	36
Figura 8. Promedios de porcentajes de materia seca en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2.....	36
Figura 9. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de fibra bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1.....	38
Figura 10. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de fibra bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1.....	39
Figura 11. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1.....	40
Figura 12. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1.....	41
Figura 13. Promedios del porcentaje de proteína bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1..	43
Figura 14. Promedios del porcentaje de proteína cruda en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1..	44
Figura 15. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de materia seca en los diferentes tratamientos o días de corte en el ciclo 1 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2.	47
Figura 16. Prueba de Scheffe para el porcentaje de materia seca en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2.....	48
Figura 17. Promedios de porcentajes de fibra bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2.....	50
Figura 18. Promedios del porcentaje de fibra bruta perteneciente a los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2.....	51

Figura 19. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2.....	52
Figura 20. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2.....	53
Figura 21. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de proteína cruda en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2.....	55
Figura 22. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de proteína cruda en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2.....	55
Figura 23. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de materia seca en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 3° mezcla forrajera 3..	58
Figura 24. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de materia seca en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3.....	59
Figura 25. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de fibra bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3.....	61
Figura 26. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de fibra bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3.....	61
Figura 27. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3.....	63
Figura 28. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3.....	64
Figura 29. Promedios del porcentaje de proteína cruda en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3.	65
Figura 30. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de proteína cruda en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3.....	66
Figura 31. Resultado a la primera pregunta de la encuesta realizada en la socialización. .	68
Figura 32. Resultado a la segunda pregunta de la encuesta realizada en la socialización..	68
Figura 33. Resultado a la tercera pregunta de la encuesta realizada en la socialización. ...	69
Figura 34. Resultado a la cuarta pregunta de la encuesta realizada en la socialización.	69
Figura 35. Resultado a la quinta pregunta de la encuesta realizada en la socialización.	70
Figura 36. Resultado a la sexta pregunta de la encuesta realizada en la socialización.	71
Figura 37. Resultado a la séptima pregunta de la encuesta realizada en la socialización. .	71
Figura 38. Resultado a la octava pregunta de la encuesta realizada en la socialización..	72

Figura 39. Resultado a la novena pregunta de la encuesta realizada en la socialización.. ..73

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de suelo finca San Sebastián	89
Anexo 2. Implementación sitio experimental.	90
Anexo 3. Desarrollo investigación.....	91
Anexo 4. Cortes de muestras	91
Anexo 5. Análisis bromatológicos	92
Anexo 6. Socialización investigación	93
Anexo 7. Lista de asistentes socialización.....	94
Anexo 8. Encuesta socialización.	95



RESUMEN

Este estudio se realizó en la hacienda San Sebastián; comunidad Cumbaltar, Cantón Montúfar, provincia del Carchi. El objetivo de este trabajo fue determinar el periodo óptimo de corte o pastoreo de mezclas forrajeras en base a su nivel nutricional. Se evaluó tres tipos diferentes de mezclas forrajeras y el diseño que se utilizó para cada mezcla fue un Diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos, 3 repeticiones y 2 ciclos de corte. Para la mezcla forrajera 1 (Rye Grass + holco) el día óptimo de corte o pastoreo es el T2 (25 días), donde su contenido nutricional es para materia seca en el primer ciclo de corte de 25,37 % y 24,53 % en el ciclo 2; el porcentaje de fibra bruta para el ciclo de corte 1 es de 20,40% y 26,50% en el ciclo de corte 2; el contenido de energía en el ciclo de corte 1 es de 1,76 Mcal/kg y 1,21 Mcal/kg en el ciclo de corte 2 y de proteína en el ciclo de corte 1 contiene 14,61 % y 14,23 en el ciclo de corte 2. Para la mezcla forrajera 2 (Rye Grass + trébol blanco + phalaris), el día óptimo de corte o pastoreo es el T2 (25 días), en donde su contenido nutricional de materia seca en el ciclo de corte 1 es de 26 % y 24,91 % en el ciclo de corte 2; el porcentaje de fibra bruta para el ciclo de corte 1 es de 25,34% y 27,25% en el ciclo de corte 2; el contenido de energía en el ciclo de corte 1 es de 1,72 Mcal/kg y 1,89 Mcal/kg en el ciclo de corte 2 y de proteína en el ciclo de corte 1 contiene 14,26 % y 14,12 % en el ciclo de corte 2. Para la mezcla forrajera 3 (Rye Grass + trébol blanco + holco + phalaris) el día óptimo de corte o pastoreo es el T2 (25 días), en donde su contenido nutricional para materia seca en el ciclo de corte 1 es de 24,80 % y 25,87 % en el ciclo de corte 2; el porcentaje de fibra bruta para el ciclo de corte 1 es de 20,70% y 22,70% en el ciclo de corte 2; el contenido de energía en el ciclo de corte 1 es de 1,52 Mcal/kg y 2,16 Mcal/kg en el ciclo de corte 2 y de proteína en el ciclo de corte 1 contiene 14,34% y 14,67% en el ciclo de corte 2. Concluyéndose que para los tres experimentos o mezclas forrajeras el día óptimo de corte o pastoreo es el día 25, en el cual se encontró un equilibrio de nutrientes que la mezcla forrajera puede almacenar.

Palabras clave: pasto, mezcla forrajera, materia seca, fibra, energía, proteína.



ABSTRACT

This study was carried out at the San Sebastián farm; community Cumbaltar, Cantón Montúfar, province of Carchi. The objective of this work was to determine the optimum period of cut or grazing of forage mixtures based on their nutritional level. Three different types of forage mixtures were evaluated and the design used for each mixture was a completely randomized design (DCA) with 3 treatments, 3 repetitions and 2 cycles. For the forage mix 1 (Rye Grass + holco) the optimal day of cutting or grazing is T2 (25 days), where its nutritional content is for dry matter in the first cycle of 25, 37% and 24.53% in the cycle 2; the percentage of crude fiber for cycle 1 is 20.40% and 26.50% in cycle 2; the energy content in cycle 1 is 1.76 Mcal / kg and 1.21 Mcal / kg in cycle 2 and protein in cycle 1 contains 14.61% and 14.23 in cycle 2. For the forage mix 2 (Rye Grass + white clover + phalaris), the optimum day of cutting or grazing is T2 (25 days), where its nutritional content of dry matter in cycle 1 is 26% and 24.91 % in cycle 2; the percentage of crude fiber for cycle 1 is 25.34% and 27.25% in cycle 2; the energy content in cycle 1 is 1.72 Mcal / kg and 1.89 Mcal / kg in cycle 2 and protein in cycle 1 contains 14.26% and 14.12 in cycle 2. For the forage mix 3 (Rye Grass + white clover + holco + phalaris) the optimum cut or grazing day is T2 (25 days), where its nutritional content for dry matter in cycle 1 is 24.80% and 25.87% in cycle 2; the percentage of crude fiber for cycle 1 is 20.70% and 22.70% in cycle 2; the energy content in cycle 1 is 1.52 Mcal / kg and 2.16 Mcal / kg in cycle 2 and protein in cycle 1 contains 14.34% and 14.67% in cycle 2. Concluding that for the three experiments or forage mixtures, the optimum day of cutting or grazing is day 25, where there is a balance of nutrients that the forage mix can store.

Key Words: grass, forage mix, dry matter, fiber, energy, protein.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación que lleva como título “Determinación del periodo óptimo de corte o pastoreo en mezclas forrajeras en base al valor nutritivo”; tiene como objetivo evaluar el contenido nutricional de tres diferentes mezclas forrajeras ya establecidas pertenecientes a la Hacienda San Sebastián, comunidad de Cumbaltar, cantón Montúfar, provincia del Carchi; en diferentes días de corte a los 15, 25 y 35 días durante dos ciclos de corte. Esta evaluación se realizó a través del análisis de las variables: porcentaje de materia seca, fibra, energía y proteína bruta.

Al determinar el periodo óptimo de corte o pastoreo se podrá aprovechar al máximo los nutrientes que una mezcla forrajera puede ofrecer; para cumplir con las necesidades nutricionales que un bovino de leche requiere para su crecimiento, mantenimiento, reproducción y producción. Con los resultados obtenidos de esta investigación se podrá establecer un mejor sistema de rotación y poder tener mezclas forrajeras con mejor contenido nutricional; ayudando al ganadero a incrementar la producción.

La investigación consta de cinco capítulos. En el Primer Capítulo se describen los antecedentes, justificación y los objetivos planteados con sus respectivas hipótesis. En el Segundo Capítulo se encuentra el estado de arte el cual contiene la información más relevante acerca de conceptos, origen, fenología, adaptación, producción de las especies en cada mezcla forrajera. En el Tercer Capítulo se establecen los materiales y la metodología a utilizada en esta investigación para la toma de muestras y análisis de datos. En el Cuarto Capítulo se detallan los resultados obtenidos en la investigación con sus respectivos cuadros y análisis estadísticos. Finalmente, en el Capítulo Quinto se reflejan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó al final de la investigación.

CAPITULO I

1. Introducción

1.1 Antecedentes

En el ámbito de la producción pecuaria, una explotación lechera tiene como pilar fundamental la alimentación que incide directamente en la producción (Sánchez, 2010).

Para los bovinos lecheros, la constitución básica de las dietas alimenticias diarias radica en el consumo de pastos tanto en la región andina como en la costera y amazónica de nuestro país, por tanto, es importante saber que la calidad de la pastura está en función del contenido de nutrientes que posee (Ramírez, 2003).

Dávila, et al.,(2005),establecen que en la mayoría de las ganaderías los periodos de corte, cosecha o pastoreo no son establecidos bajo nivel nutricional de las praderas sino más bien por el estado fisiológico de la pastura. A medida que el pasto se pone más viejo, el ganado lo come menos; es por eso, que todo ganadero debe buscar mantener los pastos en un estado joven el cual permite un mayor consumo.

En la en la mayoría de las ganaderías del Cantón Montufar, Provincia del Carchi no se maneja el consumo de las pasturas en base a la calidad de nutrientes de estas, por tanto, el periodo de cosecha o pastoreo no siempre es el más adecuado para que el animal pueda aprovechar al máximo los nutrientes que una mezcla forrajera le puede brindar.

Ante lo expuesto, el problema básico de la presente investigación se lo sintetiza a través de la siguiente interrogante: ¿Cuál es el periodo óptimo para la cosecha (pastoreo o corte) de las mezclas forrajeras que forman parte de las dietas alimenticias diarias de los bovinos en producción lechera para una mejor nutrición?

1.2 Justificación

El valor nutritivo de las mezclas forrajeras es influenciado por su crecimiento cuando son cosechados o pastoreados (Sánchez, 2003).

Para Hazard (2007), una limitante en la alimentación de vacas lecheras es la energía, y esto se agrava en medida que las mezclas forrajeras que consumen sean cosechadas o pastoreadas en el momento inadecuado.

Los bajos porcentajes de energía en un pasto y un exceso de fibra afectan notablemente a la producción de leche.

La energía de un alimento puede considerarse como el combustible que el animal utiliza para lograr los productos como la leche. Al igual que todo proceso transformador, el mismo consume energía, por lo cual no es 100% eficiente. Hay fugas de energía en el proceso de digestión y metabolización de los alimentos para transformarlos en productos del animal. La energía total de un alimento es la suma de los valores energéticos de sus constituyentes, por lo tanto, variará de acuerdo con su composición química (Mieres, 2004).

Desde el punto de vista de nutrición de los rumiantes, la fibra puede definirse como el conjunto de componentes de los vegetales que tienen baja digestibilidad y promueven la rumia y el equilibrio ruminal. La fibra constituye el componente fundamental de las raciones de alimentación en la mayoría de las producciones lecheras (Hernández, 2010).

El consumo de nutrientes es el producto de la cantidad de forraje consumido y la concentración de nutrientes en ese forraje que muchas veces se ve influenciado por su tiempo de crecimiento o madurez (Hodgson, 1990).

De manera que la presente investigación evaluó el periodo óptimo de cosecha o pastoreo de mezclas forrajeras ya establecidas; priorizando la especie de mayor presencia dentro de cada potrero; analizando su contenido nutricional (fibra, energía, proteína y materia seca) en diferentes días de corte, mediante un análisis bromatológico a fin de establecer el periodo adecuado de consumo, para contribuir a que los ganaderos puedan manejar una rotación de potreros no empírica sino técnica, aprovechando de manera eficiente los nutrientes que una mezcla forrajera puede aportar a la producción lechera(Sánchez, 2010).

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Establecer el tiempo adecuado de pastoreo mediante la determinación de nutrientes que posee una mezcla forrajera a diferente tiempo de madurez, corte o pastoreo para mejorar el sistema de rotación en una finca dedicada a la producción lechera.

1.3.2 Específicos

1. Analizar el contenido de nutrientes (materia seca, fibra, energía y proteína) de las mezclas forrajeras, mediante un examen bromatológico en diferentes muestras a diferentes días de corte.
2. Determinar la influencia del día de cosecha de las mezclas forrajeras con el contenido de nutrientes de las mezclas forrajeras.
3. Socializar los resultados a los ganaderos de la zona a través de un día de campo donde se expondrán los resultados obtenidos luego de la investigación.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis nula: El contenido de fibra, energía, proteína y materia seca en mezclas forrajeras no se ve influenciado por el tiempo de cosecha.

1.4.2 Hipótesis alternativa: El contenido de fibra, energía, proteína y materia seca en mezclas forrajeras se ve influenciado por el tiempo de cosecha.

CAPITULO II

Estado del Arte

2.1 Pasto

Pasto es el nombre que se le da a las diferentes especies de hierba que crecen en el campo, valoradas por la calidad nutritiva de sus hojas; y que son usadas para alimentar a los herbívoros (Cuesta, 2012).

Ortiz(1983) y Romero(2002)concuerdan en afirmar que un pasto es fuente de alimento para el ganado, su gran uso se debe a su gran capacidad para rebrotar y brindar los nutrientes elementales para un animal; el objetivo principal de los pastos es brindar la mayor cantidad de forraje verde por unidad de superficie.

Las pasturas o forrajes son alimento fundamental para los bovinos, con los cuales cubren sus necesidades de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción (Percy, 2008).

El estado fenológico de un pasto influye directamente en la calidad y cantidad de nutrientes que este posee; en etapas tempranas de desarrollo un pasto tiene alta cantidad de contenido celular que incluye proteínas, lípidos, carbohidratos minerales, etc.; mientras que el contenido de hemicelulosa, celulosa y lignina es bajo. Al momento en que un pasto va madurando la cantidad de contenido celular se reduce, mientras que la cantidad de pared celular aumenta (Valencia,2018). Figura 1.

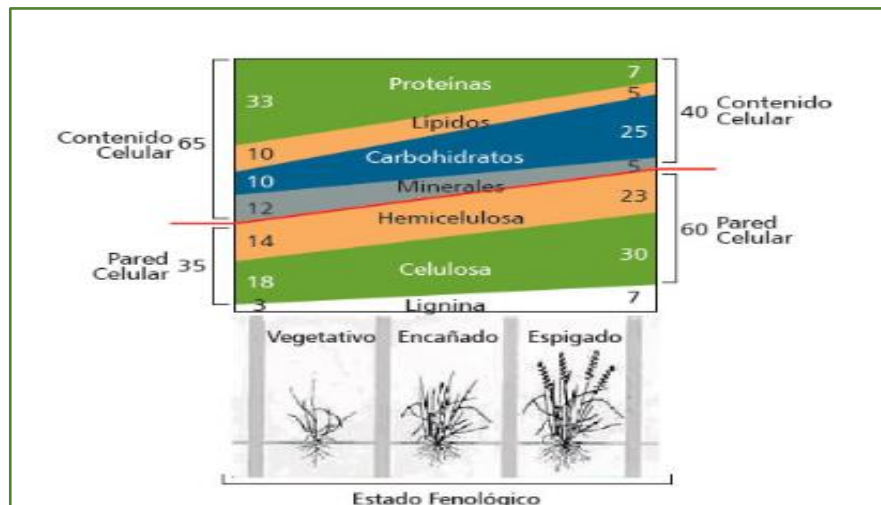


Figura 1. Fenología de pastos. Fuente: Valencia, J. (2018).

Duarte, Pezo y Arze(1994) consideran que dentro de las pasturas existen dos familias Fabaceae y Poaceae, que son fuente principal de alimentación para el ganado; las fabáceas o leguminosas son especies con alta tolerancia a la sequía, de acuerdo con su estado de madurez las leguminosas pueden aportar al animal con un 15 a 23 % de proteína cruda; mientras que las poaceae o gramíneas,son especies que soportan muy bien el pastoreo; su contenido nutricional es alto en energía y fibra a diferencia de una leguminosa y su producción es más larga. No son tolerantes a las sequias por lo que necesitan riego constante.

Para Clapperton (2013) y Dávila et al. (2005)el pasto es considerado el alimento más económico que el ganadero puede costear y conseguir, pero todo depende del manejo que le dé como: sistema de pastoreo, días de descanso, días de ocupación y días de corte o pastoreo para poder potencializar la capacidad de producción y que el animal pueda aprovechar de manera exitosa los nutrientes que el potrero puede ofrecer.

Es importante indicar que la tendencia actual en el manejo de praderas es establecer mezclas de especies y variedades para aumentar su productividad. Esto permite contar con especies y cultivares de ciclos de vida diferentes, que cubren mejor la variabilidad

climática, como años secos, normales y lluviosos (Ruíz, 2011). Las pasturas y mezclas forrajeras muestran gran variación en su valor o contenido nutritivo en sus distintas etapas de crecimiento y en las diferentes fracciones de la planta (Trujillo & Uriarte, 2000).

2.2 Establecimiento de pasturas

De acuerdo con Bernal(2005), existen una infinidad de pastos que pueden ser cultivados en grandes áreas geográficas, y a diferentes pisos altitudinales; del hábitat que se le ofrezca a cada especie de pasto dependerá la capacidad de producción de cada uno

La misma fuente señala que para establecer una cierta especie de pasto se deben tomar en cuenta diferentes puntos clave como riego, drenaje, análisis de suelo, densidades y profundidad de siembra de cada especie, manejo de potreros, asociaciones con otras especies, tolerancia a diferentes condiciones ambientales, etc.

Lo que se busca de una pradera o de un pastizal es una producción buena y duradera, un pastizal establecido, que contribuyan a producir productos animales como la leche con rendimientos altos y duraderos en el tiempo, y de una inversión económicamente rentable (Bernal, 2005).

La fertilización juega un papel muy importante dentro del establecimiento de un pasto, ya que, así como un pasto contribuye con nutrientes a los animales también necesita de estos para su correcto crecimiento; dentro de los principales nutrientes que necesita un pasto encontramos al nitrógeno, el cual contribuye al crecimiento foliar, (INTA, 2004); fósforo, el cual acelera el crecimiento de raíces, ayuda al crecimiento de pelos absorbentes, por tanto incrementa el establecimiento y supervivencia, (Pahuara, y Zúñiga, 2002), y potasio, el cual fortalece a la pastura para hacerla resistente a varias enfermedades (Mombiola, 2011).

Para Hernández, Carballo y Reyes (2000) además de los nutrientes ya mencionados existen otros como el magnesio que es eficaz en momentos de estrés ya que actúa en la fotosíntesis ayudando a la regeneración y el calcio el cual mejora la acidez del suelo.

El agua es otro de los requerimientos necesarios e imprescindibles para un buen establecimiento; para lo cual es fundamental determinar el requerimiento hídrico en base a la pastura, tipo de suelo y condiciones agroclimáticas (Nisperuza & Osorio, 1985).

Vitta (2004) considera que las malezas también afectan al establecimiento de un pasto, un control de malezas se lo realiza bajo un buen manejo, evitando el establecimiento de otras especies con un correcto manejo de la pastura principal.

La cosecha de un pasto es la actividad más importante en la alimentación del ganado; el día en que se cosecha o se pastorea debe ser el adecuado para poder aprovechar al máximo los nutrientes de una pastura; es importante tener en cuenta factores como el desarrollo fisiológico y el contenido de nutrientes en cierto tiempo para poder cosechar de manera adecuada asegurando tanto una buena productividad como la supervivencia de la pradera. Las formas más comunes de cosecha es el pastoreo directo o el corte (Klein, 2003).

Por lo general Ordoñez (2013) comenta que un pasto debe ser cosechado cuando ha llegado a medir de 30 a 40 cm o la presencia de la tercera hoja, pero esto se da sin tomar en cuenta el nivel nutritivo que el pasto contenga.

2.3 Pastoreo

Bagnis y Bavera (2005); Parga y Teuber (2010) al establecer un sistema de pastoreo recomiendan que se tomen en cuenta las condiciones de cada predio o ganadería, las que determinan la prevalencia o no del mismo; cada sistema de pastoreo tiene varios aspectos que deben cumplirse para una buena producción de materia verde o forraje, como días de ocupación de un potrero en donde los animales se alimentan, días de descanso en donde los

animales pasan a otro potrero y el potrero anterior se recupera para rebrotar y número de potreros necesarios para la cantidad de animales a alimentar.

Caicedo (1991) propone que se tome en cuenta la existencia de factores que están limitando la obtención de mejores pasturas, pudiendo señalarse en algunos casos el sobrepastoreo que afecta a la buena recuperación de un potrero, la escasez de pasto por la sequía o por el exceso de agua a través del año.

Es, por tanto, que la cosecha debe ser en el día o tiempo óptimo, puesto que si se pastorea en etapa reproductiva no se estará ofreciendo un alimento de calidad debido a que en esta etapa los nutrientes se enfocan en la formación de la inflorescencia y semilla, por lo que se ofrecería un alimento de baja calidad nutritiva Cárdenas y Garzón (2011), es decir de acuerdo con el tiempo aumenta la madurez de un pasto y el ganado lo come menos.

Además, cuando los animales consumen un pasto tierno es inadecuado debido a que presentan un contenido elevado de agua, potasio excesivo y un aumento de nitrógeno que podría ocasionar una acumulación de amoníaco, escasa materia seca y mala rumia (Klein, 2003).

2.4 Calidad nutritiva de un pasto

Soto (2010), al referirse a la calidad nutritiva de los pastos, insiste en que se debe buscar reflejar su capacidad para suplir la demanda de nutrientes en la alimentación de animales para su producción; su capacidad para brindar requerimientos necesarios a los animales hace que estos sean explotados en todo el mundo; un pasto con manejo adecuado es capaz de brindar excelente calidad de nutrientes como energía, proteína, fibra, materia seca.

2.4.1 Materia seca (MS)

La materia seca es toda la materia vegetal que consumen los bovinos sin contenido de agua ya que en esta proporción es en donde se encuentra la concentración de nutrientes que un animal necesita para sus diferentes funciones; además de recalcar que el consumo

apropiado de materia seca ayuda a los rumiantes a mantener una mejor flora intestinal por lo que favorece a la digestión de alimento (Escobosa y Avila , 1978).

2.4.2 Fibra

Representa entre el 40 y 80 % de la materia seca, siendo mayor su proporción en pastos maduros. Está conformada por los carbohidratos estructurales que son la celulosa, hemicelulosa y lignina (Di Marco, 2011). Juntas dan soporte, rigidez y protección a la planta.

La fibra para los rumiantes es considerada un componente que promueve la rumia, regula el pH del rumen, pero que a la vez es la parte más difícil de digerir por el animal (Hernández, 2010).

Las cantidades de fibra que se debe destinar a los animales no deben ser en excesos ni tampoco deficientes; un exceso de fibra en la dieta puede causar una reducción en la capacidad de ingestión de alimento, reduce la digestibilidad, y el aporte de energía se reduce; en cambio, la falta de fibra puede ocasionar bajos niveles de grasa en la leche, acidosis, laminitis, y desplazamiento de abomasos por falta de llenado ruminal (Rodríguez et al. 2013).

Percy(2008) conoce que la asociación de gramíneas (Rye Grass) y leguminosas (Trébol) brinda al ganado un alimento equilibrado en función a la fibra y proteína, que son inversamente proporcionales, a medida que la fibra incrementa la proteína se reduce por ende el animal si consume un alimento con exceso de fibra no obtendrá la proteína suficiente para producir leche.

2.4.3 Energía

Laredo (1985) de manera fehaciente confirma que la energía es sinónimo de trabajo, en la ganadería lechera o para los bovinos la energía es imprescindible para poder realizar diferentes tareas como mantenimiento, producción de leche y reproducción, tres pilares fundamentales para sacar a flote una ganadería lechera.

La energía es necesaria en la dieta como fuente de combustible para mantener las funciones vitales del cuerpo, el crecimiento y la producción. La energía neta es la energía restante de la energía bruta que queda luego que se utilizara durante la digestión microbiana o enzimática, la energía neta varía entre el 20 y 60% de la energía bruta, la energía neta es la que se utiliza para mantenimiento (ENm), ganancia de peso(ENg) y para lactancia (ENl) (Miranda &Osorio 2012).

Sánchez y Soto (1999) concuerdan en afirmar que los valores de energía que contenga un alimento deben ser los adecuados, de no ser así una sobre estimación en este nutriente podría ocasionar un desbalance tanto alimenticio como productivo ocasionando pérdida de peso y baja producción lechera; por el contrario, si se subestiman valores la vaca tiende a subir de peso y engordar ocasionando problemas de cetosis.

2.4.4 Proteína

La proteína digerible de un pasto se encuentra en el citoplasma de las células y la proteína no digerible se encuentra en los cloroplastos constituyendo cerca del 40 a 50% del total de la proteína. Generalmente las leguminosas y gramíneas en estado vegetal joven contienen altas cantidades de proteína y cubren las necesidades de los bovinos bajo pastoreo. Las gramíneas perennes de clima frío contienen menos cantidad de proteína a diferencia de las leguminosas (Montesinos, 2011).

El mismo autor destaca que la cantidad de proteína en los bovinos tiene múltiples funciones como formar tejidos, músculos, generar la producción de hormonas, vitaminas, enzimas; actuando directamente en la producción lechera.

En los pastos o forrajes tiernos existe mayor cantidad de proteína que en maduros debido al proceso de lignificación, por lo que la proteína decae siendo menos aprovechada (Interno, 2007).

2.5 Especies forrajeras

2.5.1 Trébol blanco (*Trifolium repens*)

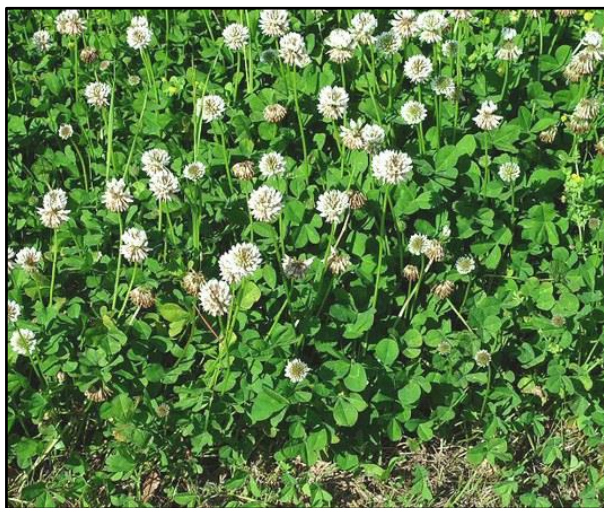


Figura 2. Trébol blanco (*Trifolium repens*). Fuente: La autora

2.5.1.1 Origen

Trifolium repens es una especie conocida con su nombre común de trébol blanco; su origen se dio en el Mediterráneo hace 16 – 23 millones de años (Randazzo, Rosso & Pagano, 2013).

Esta especie se extendió a través de Europa y Asia Occidental, las principales zonas de cultivo de trébol blanco en el mundo son Europa Occidental, América, Australia y Nueva Zelanda; luego de su introducción en el Ecuador se ha difundido por todos los ecosistemas de la Sierra (Guaña, 2014).

2.5.1.2 Descripción morfológica

Cerón (2013) afirma que los tréboles son plantas de vida perenne, se dispersan en forma de estolones y forman nudos en las raíces. Sus hojas son ovaladas marcadas con una v de color blanco, poseen un peciolo de 15 a 25 cm de largo y ápice redondeado. Tiene inflorescencia de color blanca en forma de umbela globosa. Su fruto es una legumbre oblonga- lineal con un tamaño de 4 a 5 mm conteniendo de 3 a 4 semillas. En la mayoría de los casos es una especie de crecimiento natural ya que posee semillas extremadamente

pequeñas. Alcanza tamaños de hasta 40 cm de alto como máximo, pero generalmente alcanzan 20 centímetros.

2.5.1.3 Adaptación y desarrollo

Su adaptación se da entre los 1500 a 3200 msnm. Crecen de forma espontánea en diferentes zonas. Para su desarrollo exige áreas húmedas con pH de suelo bajo o ácidos. Esta especie es sensible a las sequías debido a sus raíces superficiales. Soporta muy bien la humedad y se desarrolla en climas templados; con una buena temperatura, humedad y suelo es capaz de captar y brindar nitrógeno al suelo (Lima, 2016).

2.5.1.4 Desarrollo fenológico

El trébol blanco (*Trifolium repens*) tiene la capacidad de formar diez estolones luego de la formación de la corona, y una raíz de estructura pivotante; los estolones suelen implantarse al suelo formando nuevas raíces con hojas y yemas axilares; toda la energía se concentra en la formación de los nuevos estolones por lo que los viejos tienden a debilitarse y morir; sin embargo los nuevos brotes toman fuerza y se adaptan de igual manera asegurando la supervivencia de la especie (Ruiz, 2011).

2.5.1.5 Plagas

Las plagas que generalmente atacan a *Trifolium repens* son los pulgones, el laburni que también ataca a la alfalfa, el pulgón negro y el pulgón verde o llamado también pulgón guisante; además de otras plagas como chinches atacando a hojas, flores y frutos; una de las plagas más importantes es la cigarra espumadora ya que se alimenta de la savia de las plantas a las que ataca ocasionando una clorosis y necrosis de la parte foliar de la planta (Mendoza, 2011).

2.5.1.6 Manejo

La densidad de esta especie aumenta progresivamente luego de cada pastoreo. La producción varía desde 8 a 10 toneladas por hectárea. Tiene alta cantidad nutritiva, pero en altas cantidades de consumo puede ocasionar hinchazón o timpanismo en el animal (Bedoya, 2012).

Para que se dé un buen desarrollo fenológico es recomendable que su manejo sea bajo un sistema de pastoreo rotativo, de esta manera se puede conservar la especie y no degradarla, al igual se debe respetar los días de ocupación para no compactar el suelo debido a que las raíces de esta especie son superficiales; los animales prefieren un trébol alto por lo que su tallo no es erguido y su alimentación se ve dificultada, se recomienda ser pastoreado o cortado en estado maduro para no causar trastornos fisiológicos en los animales (Maza, 2015).

2.5.1.7 Valor nutritivo

Grijalva, Espinosa e Hidalgo (1995) determinan que el *Trifolium repens* presenta valores nutritivos en cuanto a kilogramos de materia seca de 0,205 kg por cada kilogramo de materia verde de. En cuanto ha contenido de proteína cruda podemos evidenciar de acuerdo con el trabajo realizado por este autor; se registran valores de 248 gramos de proteína cruda. Para valores de energía metabolizable se evidenciaron valores de 2,92 Mega calorías por cada kilogramo de materia seca.

2.5.1.8 Establecimiento

De acuerdo con García (1995) la siembra del trébol se la realiza al voleo, a razón de 2 kg por hectárea en climas fríos. En la mayoría de los casos el trébol va en asociación por lo que la fertilización recomendada para la otra especie beneficiara su crecimiento, establecimiento y producción.

El trébol blanco responde perfectamente a fertilizaciones con fosforo alrededor de 500 kg por hectárea (Coll & Zarza, 1992).

2.5.1.9 Mezcla forrajera

Coll y Zarza (1992) destacan que el uso de trébol blanco es una buena opción para reducir la competencia de gramíneas. El trébol blanco, aumenta el valor alimenticio de una pradera

de Rye Grass porque produce: Altos niveles de proteína digestible, aporta con minerales, tiene buena palatabilidad y digestibilidad.

Esta especie crece lentamente y se establece en asociación con otras especies, tener en cuenta que el porcentaje de trébol blanco presente en la pradera no debe pasar un 30 % teniendo mucha precaución en el pastoreo (García, 1995).

Recomendando sembrar con Rye grass, pasto azul o festucas. Un buen método de establecimiento es sembrar en asocio con avena, cebada o trigo (Coll & Zarza, 1992).

2.5.2 Holco (*Holcus lanatus*)



Figura 3. Holco (*Holcus lanatus*). Fuente: Grijalva, J., Espinosa, F., & Hidalgo, M. (1995).

2.5.2.1 Origen

Holcus lanatus se originó en la península Ibérica en Europa, diseminándose hacia el resto del mundo. Convirtiéndose en una especie presente en casi todas las praderas del mundo, su uso y establecimiento han hecho que esta especie se reproduzca de manera incontrolable llegando a ser un tipo de maleza para cierto tipo de agricultores (Bemhaja, 2000).

2.5.2.2 Descripción morfológica

Sánchez(2009) respecto a la descripción morfológica de *Holcus lanatus*, considera que esta especie presenta tallos desde 20 a 100 cm de alto, cubiertos por una estructura lanosa o vellosa, sus hojas son estrechas que terminan en punta de bote, con color grisáceo y nervaduras ligeramente moradas; la panícula puede llegar a medir hasta 15 cm, con consistencia suave. La inflorescencia es una espiga compacta y densa de 6 a 15 cm. Se desarrollan durante todo el año. Las semillas se diseminan fácilmente dejando la espiga desnuda.

2.5.2.3 Adaptación y desarrollo

Se adapta muy bien en pisos altitudinales alrededor de 2500 y 3200 msnm; es una especie perenne. Tiene alta capacidad de tolerar la sequía, se desarrolla de manera eficaz en suelos ácidos (Tisalema, 2014).

Tiene la capacidad de crecer espontáneamente en praderas ya establecidas, su gran característica o virtud es que crece en suelos pobres o con poca disponibilidad de nutrientes, además de crecer en diferentes tipos de suelo como franco y arenosos (Grijalva, Espinosa &Hidalgo,1995).

A más de 3000 msnm su crecimiento es lento pero permanente, su desventaja es que no produce gran cantidad de forraje. Esta especie es excelente productora de semilla con buena variabilidad durante todo el año (Saldanha, 2011).

2.5.2.4 Desarrollo fenológico

Hernández(2015) quien ha trabajado con esta especie forrajera, confirma que al ser una especie de crecimiento erecto el mejor manejo es hacer pastorear hasta abajo y dejarla crecer de 4 a 6 cm, este tipo de manejo ayuda a tener un mejor desarrollo radicular para que así sobreviva veranos intensos. Puede ser pastoreada de forma continua sin dejar que madure demasiado para evitar cantidades excesivas de tallos florales.

Ruiz(2012) recomienda que el *Holcus lanatus* debe ser suministrado como alimento al ganado en estado de prefloración ya que en este estado fenológico contiene mejores niveles de proteína.

2.5.2.5 Plagas

Dentro del aspecto de ataque de plagas Pintado y Vásquez (2016), opinan que el *Holcuslanatus* es una especie muy resistente a plagas, pero las que comúnmente se encuentran, son los moluscos como las babosas, larvas de (*Mocis latipes*) y los formícidos como las hormigas que afectan notablemente la parte foliar y radicular de la especie.

2.5.2.6 Cosecha y producción

Esta especie no es apta para el corte, básicamente su consumo es directo. No existen registros de producción ya que esta especie no es tratada como monocultivo ni como especie principal en una pradera o potrero, sino más bien como maleza. Con un buen plan de fertilización *Holcus lanatus* puede alcanzar producciones de 10,5 toneladas de materia seca por cada hectárea (Herdener, 2004).

2.5.2.7 Valor nutritivo

El holco es una especie que posee poco valor nutritivo, en la mayoría de las ganaderías es considerada como una especie de maleza, pues no se han registrado siembras de praderas con esta especie; además de que esta especie es considerada como un indicativo de suelos ácidos y pobres (Paladines, 2010).

Grijalva, Espinosa e Hidalgo(1995)de conformidad con su trayectoria en el manejo y cultivo de especies forrajeras, conocen que el holco posee los siguientes valores nutritivos; de materia seca en etapa de prefloración contiene 250 gr de materia seca por cada kilogramo de materia verde, mientras que en la etapa de floración posee 288 gramos de materia seca por cada kilogramo de materia verde; en proteína cruda un holco antes de floración contiene 141 gr por cada kilogramo de materia seca, mientras que en la etapa de

floración contiene 142 gr por cada kilogramo de materia seca. En los niveles de energía *Holcus lanatus* en etapa de prefloración encontramos 2,29 Mega calorías por kilogramo de materia seca y en la etapa de floración se obtienen valores de 2,28 Mega calorías por kilogramo de materia seca.

2.5.2.8 Establecimiento

El holco es una especie exigente en fósforo por lo que hay que suplirle esa necesidad. No es muy recomendable sembrarlo en praderas ya establecidas. Su modo de siembra es utilizando la técnica de voleo en cantidades de 20 a 25 kg por ha. Un kilo contiene alrededor de 3,300.000 semillas (Bedoya, 2012).

2.5.2.9 Mezcla forrajera

Ayala et al.(2010)mencionan que *Holcus lanatus* contribuye significativamente en praderas de leguminosas para equilibrar la pradera o el potrero. Al mezclarlo con especies como trébol forman una mezcla de forraje de muy buena calidad. Es excelente para producción de leche. Favorece a la conservación de suelos evitando la erosión.

2.5.3 Falaris (*Phalaris aquatica*)



Figura 4. Falaris (*Phalaris aquatica*), estado vegetativo edad 25 días. Fuente: La autora

2.5.3.1 Origen

Phalaris aquatica es originaria del Sur de Europa, pero también se han encontrado registros de su procedencia de África Occidental y del Mediterráneo, esta especie tiene gran desarrollo en Australia desde 1884 (Rodríguez&Torres, 2012).

2.5.3.2 Descripción morfológica

Para Alejo (2011) *Phalaris aquatica* es una especie forrajera perenne, caracterizada por un crecimiento erecto y que puede alcanzar una altura de 2,5 metros en condiciones favorables de manejo; su raíz es fibrosa, rizomática de estructura pivotante; el tallo es un macollo es herbáceo, cilíndrico y hueco; su tallo tiene la formación de entrenudos alternos.

Las hojas de esta especie tienen forma aciculada, anchas, planas que poseen una vaina y lígula que llegan a medir 0,10 a 0,50 m de largo, tienen disposición alterna con un color verde azulado. Su inflorescencia es una panícula espiciforme con longitud de 7 a 15 centímetros y ancho de 1,5 centímetros (Flores, 2005).

2.5.3.3 Adaptación y desarrollo

En pisos altitudinales de 3000 msnm su presencia en praderas es espontánea. Es muy tolerante a inundaciones, al igual que a la sequía. *Phalaris aquatica* se adapta muy bien en cualquier tipo de suelo desde superficiales, ácidos, sedimentarios, arcillosos, etc. Al igual que en temperatura *Phalaris aquatica* es muy tolerante a sus variaciones sin causarle mayor daño o estrés que impidan su crecimiento, soportando los inviernos y las heladas, como también temperaturas altas en verano (Watson, Mc Donald & Bourke, 2000).

2.5.3.4 Desarrollo fenológico

Esta especie es comúnmente utilizada en corte para la elaboración de silos, por ende, la cosecha o corte se la realiza en base a su estado fenológico; es decir al inicio de la formación de la panícula; en términos de tiempo el corte se realiza a los 4 o 5 meses después de la siembra para tener un buen establecimiento y posteriormente se debe

ingresar los animales en estado tierno con una altura promedio de 25 a 30 centímetros (Urbano, 2000).

Achacollo (2015) respecto al desarrollo fenológico de *Phalaris aquatica* confirma que se presentan cinco fases: el rebrote, macollamiento, encañamiento, floración y maduración; siendo las fases de encañamiento y floración las ideales para pastoreo.

2.5.3.5 Plagas

Rodríguez y Torres (2012) sostienen que *Phalaris aquatica* es un hospedero de nematodos (*Meloidogyne incognita*), por lo que es necesario un buen control de malezas para evitar daños en el cultivo o la pradera, para esto se puede emplear prácticas culturales, mecánicas o químicas con el uso de herbicidas en los primeros días de la siembra hasta que la especie se establezca, una vez establecida es capaz de combatir con las malezas sin problema.

2.5.3.6 Manejo

Específicamente es un pasto de corte, con buenas características para realizar ensilados. En praderas ya establecidas esta especie crece desapareja y de forma natural por lo que no se realizan cortes ya que son pastoreados a temprana edad (Ordoñez, 2013).

Su producción se limita en periodos de veranos largos. Es bueno para manejo de pastoreo rotacional. Su crecimiento se beneficia en suelos ricos en materia orgánica (Squella & Ormeño 2000).

Nicora (1987) considera que es un pasto forrajero por su gran aporte nutricional bajo un buen manejo, con esta especie se puede alimentar a todo tipo de ganado como bovinos, caprinos, ovinos y equinos con una duración de 8 a 12 meses dependiendo de las condiciones climáticas y el manejo que se le dé.

2.5.3.7 Valor nutritivo

Generalmente como destaca Morales (2016), el valor nutritivo de *Phalaris aquatica* varía de acuerdo con su estado fisiológico o edad; en la fase de prefloración la cantidad de proteína es 17,53 %, en la fase de floración tiene 12,20 % y en la fase de maduración se tiene valores de 9,86 %.

2.5.3.8 Establecimiento

Para la siembra de *Phalaris aquatica*, Erazo et al. (2014), recomiendan preparar el suelo para su buen establecimiento, el suelo tiene que estar arado y nivelado para evitar encharcamientos y posibles pudriciones de raíz en la planta. Para el establecimiento de esta especie su siembra se realiza con la utilización de macollos con una distancia recomendable de 90 cm entre surcos, necesitando entre 25 a 30 bultos por hectárea.

El establecimiento de esta especie es lento y progresivo por lo que en su primero año luego de la siembra es afectado por la competencia entre otras especies, luego de dos años es cuando se establece de forma eficaz y productiva (Acuña & Becerra, 2000).

2.5.3.9 Mezcla forrajera

De acuerdo con Villalobos (2012) para promover el crecimiento de *Phalaris aquatica* una de las técnicas o labores que se recomienda es sembrarlo en mezcla con trébol ya que el trébol suministra grandes cantidades de nitrógeno necesario para el buen desarrollo de *Phalaris aquatica*

Otra alternativa que ha resultado de manera eficaz es la mezcla de *Phalaris aquatica* más alfalfa (*Medicago sativa*), llegando a obtener 1266 kilogramos de materia seca, bajo niveles de fertilización y riego oportunos y correctos (Ordoñez, 2013).

2.5.4 Rye Grass perenne (*Lolium perenne*)



Figura 5. Rye grass (*Lolium perenne*) con una edad de 25 días. Fuente: La autora.

2.5.4.1 Origen

Vargas(2011)sostiene que Rye grass (*Lolium perenne*) es originario del Sur de Europa, Norte de África y regiones templadas de Asia. Existen dos especies; el inglés o perenne el cual fue introducido de Asia y África a Inglaterra; el italiano o anual siendo introducido a Italia. Siendo Italia e Inglaterra las primeras zonas donde se cultivó este pasto.

2.5.4.2 Descripción morfológica

Posadaet al. (2013)mencionan que esta es una especie formadora de macollos erectos, puede llegar a medir 0,3 a 1,0 metros. Sus tallos conforman una gran masa de materia verde, ala vez posee raíces no tan profundas sino más bien crecen de forma adventicia. La forma de las hojas es algo doblada con color verde claro, y brillante en el envés. Su inflorescencia es una espiga de aproximadamente 30 centímetros con 3 a 4 espiguillas situadas de forma alterna que no tienen aristas.

2.5.4.3 Adaptación y desarrollo

Su adaptación es buena a partir de los 2000 a 3000 msnm; es una especie perenne. Se adapta de mejor manera en climas con temperaturas templadas, no soporta altas temperaturas. El Rye gras es tolerante al pisoteo, pero así mismo es muy exigente en

calidad de suelo y riego constante para un buen desarrollo de raíces. El pH idóneo para su desarrollo tiene que ser valores mayores a 5,5 pero menores a 7 (Domínguez & González, 2017).

2.4.4.4 Desarrollo fenológico

Ardila (2014) de conformidad con los estudios que ha realizado, establece que el estado fenológico óptimo de pastoreo es cuando este tiene 2,6 hojas vivas es decir 21 días de crecimiento con una altura de aproximadamente 16 cm.

Cobos y Narváez (2018) sostiene que el número de hojas que presente el Rye grass muestra la edad fenológica que este tiene, indicando el momento adecuado de corte o pastoreo y el intervalo de pastoreo o consumo; por lo tanto, el pastoreo se lo realiza cuando esta especie presente más de la segunda hoja.

2.5.4.5 Plagas

El ataque de plagas en esta especie es escaso debido a su fortaleza como pasto, no es susceptible a ataque de plagas que normalmente atacan a otros pastos. Una de las plagas que podría estar afectando al cultivo de Rye grass es el gusano de los pastos (*Mocis lapites*) y como enfermedad fúngica le ataca la roya de la corona ocasionando manchas amarillas en las hojas (Vargas, 2011).

2.5.4.6 Manejo

Por lo general el Rye grass es una especie muy utilizada en pastoreo, ya que es muy resistente, su gran capacidad para soportar el pisoteo hace que este cultivo se lo coseche de forma directa, es decir con el ingreso de los animales a la pradera o al potrero; respetando sus días de descanso y ocupación para una buena recuperación y eficaz rebrote de la planta (Enríquez, 2014).

Murillo, Cabrera y López(1993) conocedores del comportamiento agronómico del Rye grass, determinan que esta especie es perenne con un buen manejo, si no se aplica ninguna actividad de manejo puede perderse luego de 2 a 3 años. Es aconsejable pastorear con rotación de potreros con un periodo de ocupación de 5 a 6 días y periodos de descanso de 35 días cuando se cuenta con la presencia de humedad.

El mismo autor recomienda algunas prácticas para su manejo; luego de que el ganado cambie de potrero se debe esparcir el estiércol, guadañar para igualar el pasto y drenar de ser necesario. Después de cada corte o pastoreo se debe fertilizar con 100 kg de urea por hectárea.

2.5.4.7 Valor nutritivo

Patilla(2015) referente a la especie forrajera en tratamiento, conoce que en sus primeros cortes o pastoreos produce bajas cantidades de nutrientes, pero a medida que se prolonga el tiempo esto va aumentando, la composición nutricional y digestibilidad varía de acuerdo con la madurez o tiempo en que se realizan los cortes.

Al ser una especie que se desarrolla en climas templados o fríos, la acumulación de lignina es menor, y el de carbohidratos solubles es mayor por lo que lo hace el pasto o la especie con rico valor nutritivo de climas fríos. Sus niveles de palatabilidad y digestibilidad son altos (Vargas, 2015).

Por lo general un Rye grass posee niveles de proteína que supera los requerimientos de un bovino, conociendo valores de 14 hasta 18% de proteína cruda. De igual manera registrando valores energéticos de 2,85 mega calorías por kilogramo de energía metabolizable. Los niveles de materia seca varían desde 23,8 hasta 24.30 %; fibra cruda con valores de 21,80 a 23,80% (Monsivais, 2013).

2.5.4.8 Establecimiento

Velásquez (2009) recomienda tomar en cuenta que para la siembra de Rye grass (*Lolium perenne*) se necesitan suelos bien preparados, se realiza al voleo tapando superficialmente la semilla para facilitar la germinación. La cantidad necesaria oscila entre 1 a 10 kg por hectárea. La siembra se debe realizar siempre y cuando contemos con la presencia de agua.

Como primera tarea es necesario encalar el suelo para corregir la acidez de este, esta tarea debe realizarse treinta días antes de la siembra a razón de 1 o 2 toneladas por hectárea. Al momento de la siembra aplicar fertilizante de fórmula química NH_4NO_3 o de fórmula N (nitrógeno) 15 %, P (fósforo) 15% y K (potasio) 15%; apoyándonos en el análisis de suelo previamente realizado. Con la fertilización oportuna se genera mayor producción (Bailleres & Pirodi, 2007).

En investigaciones realizadas se estudió la capacidad de carga y producción de leche por hectárea en mezcla con otras especies, donde podía alimentar a 1.44 bovinos por hectárea con una producción de 14,24 litros de leche por animal dando como producción por hectárea 20,51 litros de leche (Quilligana, 2016).

2.5.4.9 Mezcla forrajera

Específicamente se lo utiliza en la alimentación de ganado bovino lechero por su gran aporte de agua y proteína; puede asociarse con leguminosas como el trébol blanco para espesar la pradera (Quilligana, 2016).

El Rye grass (*Lolium perenne*) puede ser asociado con otro tipo de forraje de crecimiento lento, es muy frecuente encontrarlo en praderas mixtas asociado con trébol, alfalfa, etc (Flores, 1980).

CAPITULO III

Materiales y Métodos

3.1 Materiales

Materiales de campo

- Libreta
- Balanza
- Costales
- Hoz
- Moto guadaña de disco, marca STIHL, modelo FS 280
- Cámara de fotos
- Fundas de papel
- Piola
- Estacas
- Clavos
- Malla metálica
- Estacas para cerca
- Alambre de cerca
- Playo

Materiales de laboratorio

Para determinación de materia seca se utilizó:

- Balanza Analítica, marca ADAM, modelo PW 254
- Estufa, marca MEMMERT, modelo INB 500

Para la determinación de proteína, a través del método Kjeldahl, se ocupó:

- Molino marca RETSCH, modelo GM 200
- Destilador, marca VELP, modelo UDK 127
- Sistema de digestión, marca INKJEL, modelo 450 M
- Ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4 al 98%)
- Peróxido de Hidrógeno al 3,3 % v/v (H_2O_2)
- Pastillas catalizadoras

- Hidróxido de Sodio al 35% (Na(OH))
- Ácido Bórico al 4% (H₃BO₃)
- Rojo Tashiro (4 gotas)
- Ácido Clorhídrico al 0.2N (HCl)

Para la determinación de fibra cruda se utilizó:

- Balanza analítica, marca ADAM, modelo PW 254
- Estufa, marca MEMMERT, modelo INB 500
- Crisoles
- Digestor de fibra
- Cocina
- Pinzas para crisoles
- Desecador
- Ácido sulfúrico H₂SO₄
- Hidróxido de potasio (KOH)
- Cetona
- Agua destilada

Para la determinación de energía se utilizó:

- Bomba calorimétrica marca Parr modelo 6100
- Balanza analítica, marca ADAM, modelo PW 254
- Agua destilada

3.2 Método

3.2.1 Ubicación del estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la Provincia del Carchi, Cantón Montúfar, Ciudad de San Gabriel, comunidad de Cumbaltar; su temperatura promedio es de 12,5 °C, con una altitud de 3217 msnm y coordenadas 0°38' 0" Noroeste / -77° -50' 0" Sureste. La Finca San Sebastián cuenta con una extensión de 18,5 ha totales y 15,5 ha de potreros destinados a la alimentación de ganado lechero.

Previo a la investigación se realizó un análisis de suelo y en base a estos resultados se procedió con la fertilización adecuada bajo un fertilizante en mezcla física. Anexo 1.

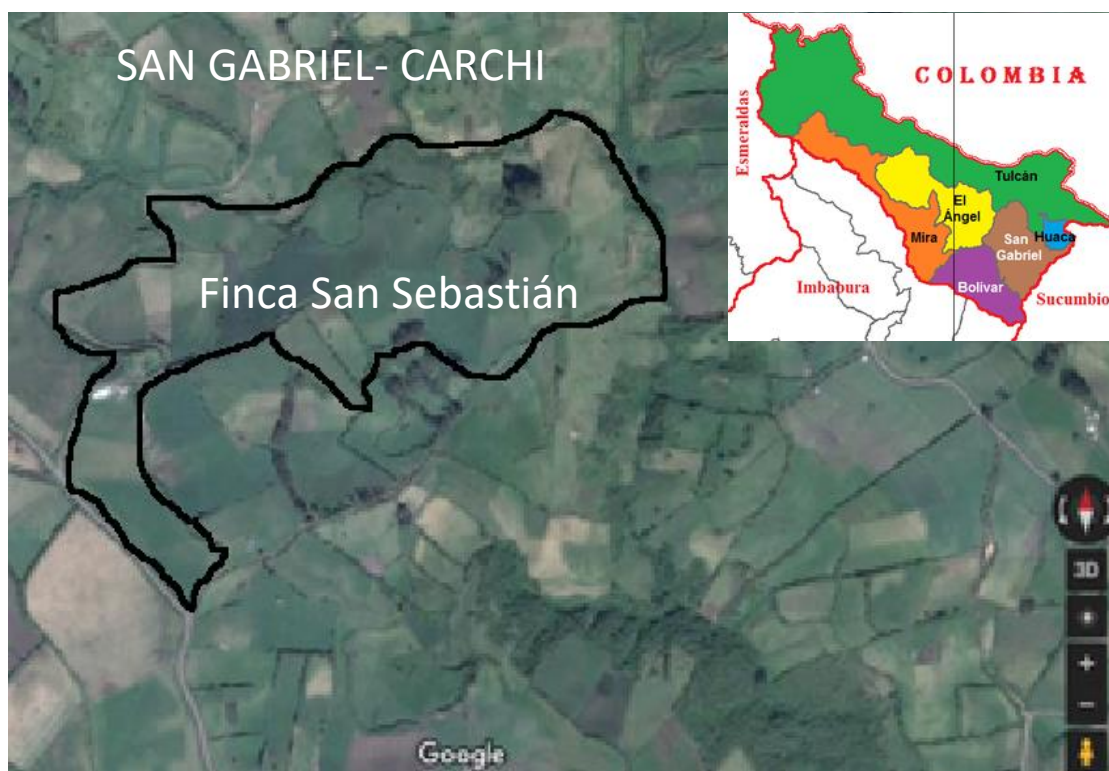


Figura 6. Localización ensayo. Fuente: Google Earth.

3.2.2 Establecimiento del ensayo

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca San Sebastián, donde se evaluaron los potreros de mezcla forrajeras más representativos y productivos, estableciendo tres experimentos o mezclas forrajeras como objeto de estudio. Para la instalación del diseño se identificó la parte más representativa del potrero, se delimitó el área de estudio que tuvo una extensión de 81 m² y dividido en 6 partes iguales (unidades experimentales) con una dimensión de 9 m², estableciendo caminos de 50 cm en toda el área. Como primera tarea se hizo el corte de igualación de toda el área objeto de estudio para poder tomar las muestras en los diferentes días, la recolección de las muestras se la hizo a los 15, 25 y 35 días durante dos ciclos de corte y con sus respectivas repeticiones cortando toda el área de cada

muestra con la ayuda de una hoz, la muestra cortada fue mezclada y se recolecto 100 gramos para luego ser llevadas y analizadas en laboratorio de bromatología de la Escuela de Ciencia Agrícolas y Ambientales (ECAA) en la Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI).

3.3 Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó fue un diseño completamente al azar (DCA), donde la superficie del ensayo tuvo un área total de 81 m², la cual se distribuyó para tres tratamientos 15, 25 y 35 días de corte para poder observar la acumulación de nutrientes, debido a que a los 15 días de rebrote un pasto ya almacena nutrientes Romero, (2002); con tres repeticiones cada uno, y dos ciclos de corte. Este diseño se usó en cada una de las mezclas forrajeras o experimentos. Para el análisis estadístico se utilizó el programa Statistix 9,0; la prueba de Scheffe al 5% y prueba de Manova para relación entre ciclos.

Experimento 1 =(Mezcla forrajera de: Rye Grass (*Lolium perenne*) + holco (*Holcus lanatus*))

CICLO DE CORTE 1

Tratamiento 1= 15 días de rebrote

Tratamiento 2= 25 días de rebrote

Tratamiento 3= 35 días de rebrote

CICLO DE CORTE 2

Tratamiento 1= 15 días de rebrote

Tratamiento 2= 25 días de rebrote

Tratamiento 3= 35 días de rebrote

Experimento 2= (Mezcla forrajera de: Rye Grass (*Lolium perenne*) + Falaris (*Phalaris aquatica*) + trébol blanco (*Trifolium repens*)).

CICLO DE CORTE 1

Tratamiento 1= 15 días de rebrote

Tratamiento 2= 25 días de rebrote

Tratamiento 3= 35 días de rebrote

CICLO DE CORTE 2

Tratamiento 1= 15 días de rebrote

Tratamiento 2= 25 días de rebrote

Tratamiento 3= 35 días de rebrote

Experimento 3 = (Mezcla Forrajera de: Rye Grass (*Lolium perenne*) + holco (*Holcus lanatus*) + falaris (*Phalaris aquatica*) + trébol blanco (*Trifolium repens*)).

CICLO DE CORTE 1

Tratamiento 1= 15 días de rebrote

Tratamiento 2= 25 días de rebrote

Tratamiento 3= 35 días de rebrote

CICLO DE CORTE 2

Tratamiento 1= 15 días de rebrote

Tratamiento 2= 25 días de rebrote

Tratamiento 3= 35 días de rebrote

Tabla 1. Esquema del ensayo en cada uno de los experimentos o mezclas forrajeras.

T1 R1	T2 R2	T3 R 3
T2 R1	T3 R2	T1 R3
T3 R1	T1R2	T2 R3

Elaborado por la autora. Esquema del ensayo dividido para cada una de las unidades experimentales en cada experimento.

3.4 Variables

3.4.1 Materia seca

Una vez recolectadas las muestras en campo y empacadas en bolsas de papel previa su identificación, fueron llevadas inmediatamente al laboratorio de bromatología de la Escuela de Ciencia Agrícolas y Ambientales (ECAA) en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); cada muestra de 100 gramos fue colocada en bandejas y llevadas a la estufa marca MEMMERT, modelo INB 500 a

110 °C por 24 horas; después de que transcurrió este tiempo cada muestra fue pesada y posteriormente se calculó el porcentaje de materia seca, en base a la siguiente fórmula tomada de (Vásquez, Quilcate & Oliva, 2017).

$$\% MS = \frac{B \times 100}{A}$$

En donde, A= peso inicial de la muestra; B= peso de la muestra después del secado.

3.4.2 Fibra

Este análisis se realizó mediante el método proximal o de Weende, que se basa en la digestión de la muestra ya seca en el digestor de fibra con dos soluciones ácida y básica, donde el peso de la muestra luego de la incineración de residuos en la mufla nos da como resultado el porcentaje en fibra cruda (De Gracia, 2011).

3.4.3 Energía

Para la obtención de energía se determinó a través de la utilización de la bomba calorimétrica analítica, donde el resultado se expresa en gramos de caloría basándose en la metodología del laboratorio de bromatología de la PUCESI. Para la obtención de valores de este nutriente se pesó 5 gramos de la muestra y se colocó en la máquina; en donde el resultado nos dio en gramos de caloría por kg de muestra (Cáceres & González, 2000).

3.4.4 Proteína

Para la obtención de proteína cruda se evaluó mediante el método Kjeldahl, el cual consiste en degradar la materia orgánica de la muestra exponiéndola a tres etapas que son la digestión donde se pesa 2 gramos de la muestra y se coloca en un tubo de ensayo agregando 10ml de H₂SO₄ concentrado, 2ml de H₂O₂ al 10% y una pastilla catalizadora y llevar a digerir alrededor de tres a cuatro horas; se neutralizó la muestra ya digerida añadiendo 50 ml de agua destilada más hidróxido de sodio al 35 % ; en la destilación se añadió 25 ml de ácido bórico más 4 gotas de rojo tashiro y se colocó la muestra a destilar. Para finalizar se tituló con HCL al 0,2 normal

obteniendo el porcentaje de nitrógeno para luego ser transformado por un factor en proteína ya estandarizado (Soest, 2017).

$$\% N \text{ total} = \frac{\text{ml HCL} * 0,014 * 0,2 * 100}{m}$$

$$\% \text{ proteína bruta} = \% N \text{ total} * 6,25$$

Donde:

ml HCL= cantidad de ácido utilizado en la titulación.

0,2= normalidad del ácido

m= peso de la muestra

En donde el factor de conversión para el caso de los pastos es de 6.25 (García y Fernández, 2005, p. 4)

CAPITULO IV
Resultados y discusión

4.1 Análisis para el experimento 1 (mezcla forrajera de (Rye Grass (*Lolium perenne*) + holco (*Holcus lanatus*)).

4.1.1 Prueba de normalidad y homogeneidad de datos.

En la tabla 2, se muestra los valores de la prueba Shapiro Wilk con su p valor para normalidad y la prueba de Levene de homogeneidad de varianza en cada una de las variables; demostrando que todos los datos se distribuyen de forma normal.

Tabla 2. *Valores de las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianza para cada una de las variables para el experimento 1.*

Ciclo de corte	Variable	p valor (Shapiro Wilk)	p valor (Levene)
Ciclo 1	Materia seca	0,97	0,15
	Fibra	0,25	0,14
	Energía	0,34	0,14
	Proteína	0,80	0,17
Ciclo 2	Materia seca	0,85	0,18
	Fibra	0,96	0,21
	Energía	0,26	0,14
	Proteína	0,42	0,11

Elaborado por la autora. P valor (Shapiro Wilk)=Valores de homogeneidad de varianza, p valor (Levene)= valor de normalidad para la variable materia seca.

4.1.2 Materia seca

En la tabla 3, se detalla el análisis de varianza para materia seca en la mezcla forrajera 1, ciclo de corte 1, en la cual se encontró diferencias significativas ($p < 0,05$), entre los tres tratamientos; con un coeficiente de variación de 5.99 %. Mientras que en el ciclo de corte 2, no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0,05$); teniendo un coeficiente de variación de 7,64 %.

Tabla 3. Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca para el experimento 1.

CICLO	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	MATERIA SECA	5,99	16,32	7,52	0,0229	**
CICLO 2	MATERIA SECA	7,64	5,42721	1,54	0,2880	n.s

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 7, se muestra los porcentajes de materia seca obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1; mediante la prueba de Scheffe al 5% se determinó que el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo mayor porcentaje de materia seca con 26,30 % formando el grupo **a**; mientras que el tratamiento 1 (15 días de corte) posee el porcentaje más bajo de 21,87 % formando el grupo **b**; y el tratamiento 2 (25 días de corte) obtuvo un 25,37 % de materia seca formando el grupo **ab** debido a que sus valores son similares al grupo **a** y **b** estadísticamente.

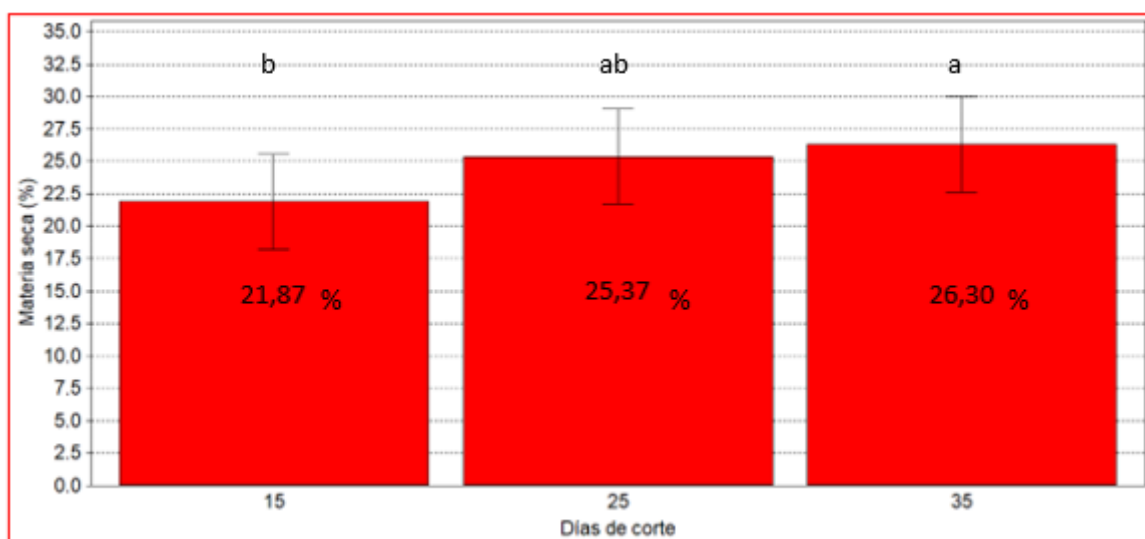


Figura 7. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de materia seca en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 en el experimento 1 o mezcla forrajera 1. Fuente: La autora.

En la figura 8, se muestran los porcentajes de materia seca obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2; mediante la prueba de Scheffe al 5% se determinó un solo grupo **a** debido a que los porcentajes de materia seca en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente; sin embargo el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje con 25,89 %; seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 25,53 % y el tratamiento 1 (15 días de corte) con 23,20 % de materia seca, siendo este el que menor porcentaje contiene. Mostrando valores inferiores al ciclo 1.

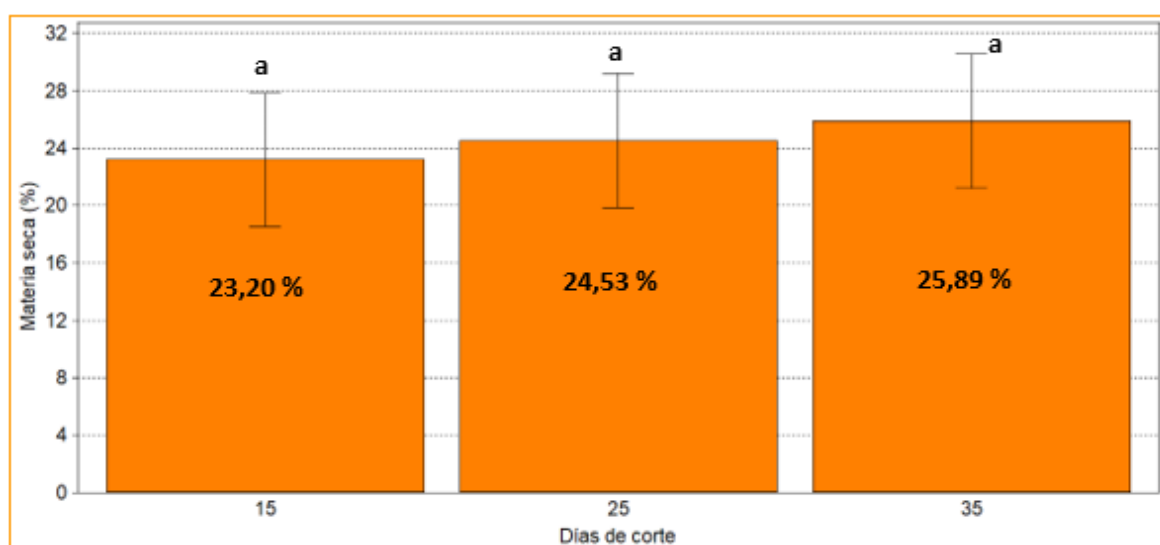


Figura 8. Promedios de porcentajes de materia seca en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2. Fuente: La autora.

Los porcentajes de materia seca son muy importantes en la dieta de un bovino debido a que esta contiene todos los nutrientes que un forraje o pasto puede ofrecer, la cantidad de materia seca no siempre es un indicativo de calidad en contenido nutricional; de acuerdo con Villalobos, (2006), en su trabajo denominado “ Disponibilidad y valor nutritivo de Rye grass perenne en zonas altas de Costa Rica”; se encontraron porcentajes para materia seca de 15,92 %; a diferencia de esta investigación en la mezcla forrajera 1 con valores superiores al 21% en todo su ciclo.

Muñoz, (2015), en su investigación de análisis nutricionales en Rye grass a 30 días de crecimiento, obtuvo valores de 22 % de materia seca; valores inferiores a los obtenidos en esta investigación; por lo que se atribuye que el incremento de materia seca en este experimento o mezcla forrajera se debe a la presencia de especies nativas como el holco.

4.1.3 Fibra cruda

En la tabla 4, se evidencia el análisis de varianza para fibra bruta en el ciclo 1, encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$); con un coeficiente de variación de 18,30 %. Para el ciclo de corte 2, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) para los tres tratamientos, con un coeficiente de variación de 19,44 %.

Tabla 4. Análisis de varianza para el porcentaje de fibra bruta para el experimento 1.

CICLO	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	FIBRA BRUTA	18,30	140,50	7,06	0,0265	*
CICLO 2	FIBRA BRUTA	19,44	67.1770	2.80	0.1384	n.s

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 9, se muestra los porcentajes de fibra bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1; bajo la prueba de Scheffe al 5 % se determinó que el

tratamiento 3 (35 días de corte), con mayor porcentaje de fibra bruta (32,27 %) formará el grupo **a**; mientras que el tratamiento 1 con 20,44 % de fibra bruta y el tratamiento 2 con 20,40 % de fibra bruta formaran el grupo **b** debido a que sus valores son similares estadísticamente.

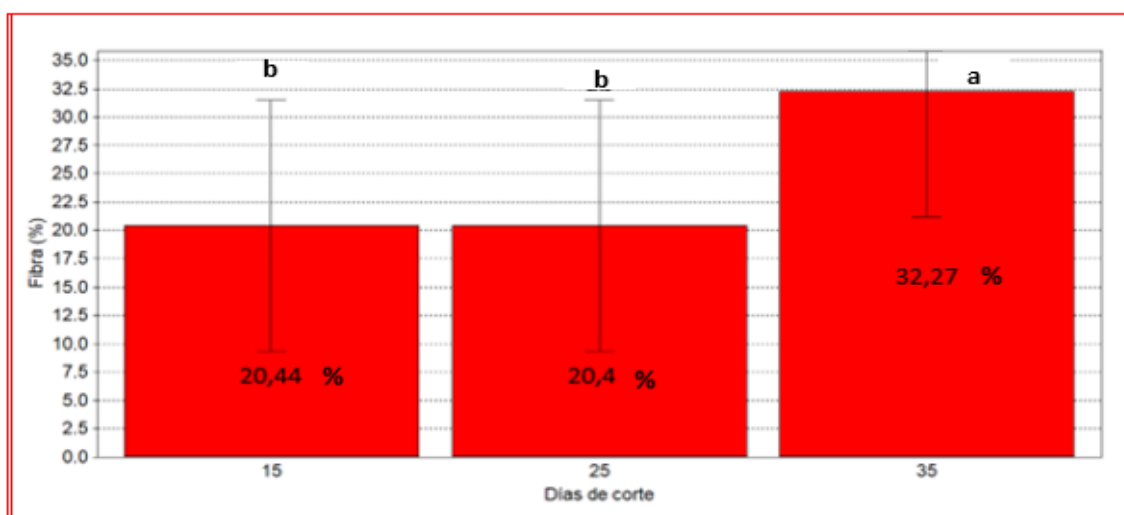


Figura 9. Prueba de Scheffé al 5 % para el porcentaje de fibra bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1. F... La autora.

En la figura 10, se muestra los porcentajes de fibra bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2; donde la prueba de Scheffé al 5 % determinó que el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje de fibra bruta con 29,13 % formando el grupo **a**; mientras que el tratamiento 1 (15 días de corte) posee el porcentaje más bajo de 19,94 % formando el grupo **b** y para el tratamiento 2 (25 días de corte) obtuvo 26,50 % de fibra bruta formando el grupo **ab** debido a que su valor es similar al grupo **a** y **b** estadísticamente.

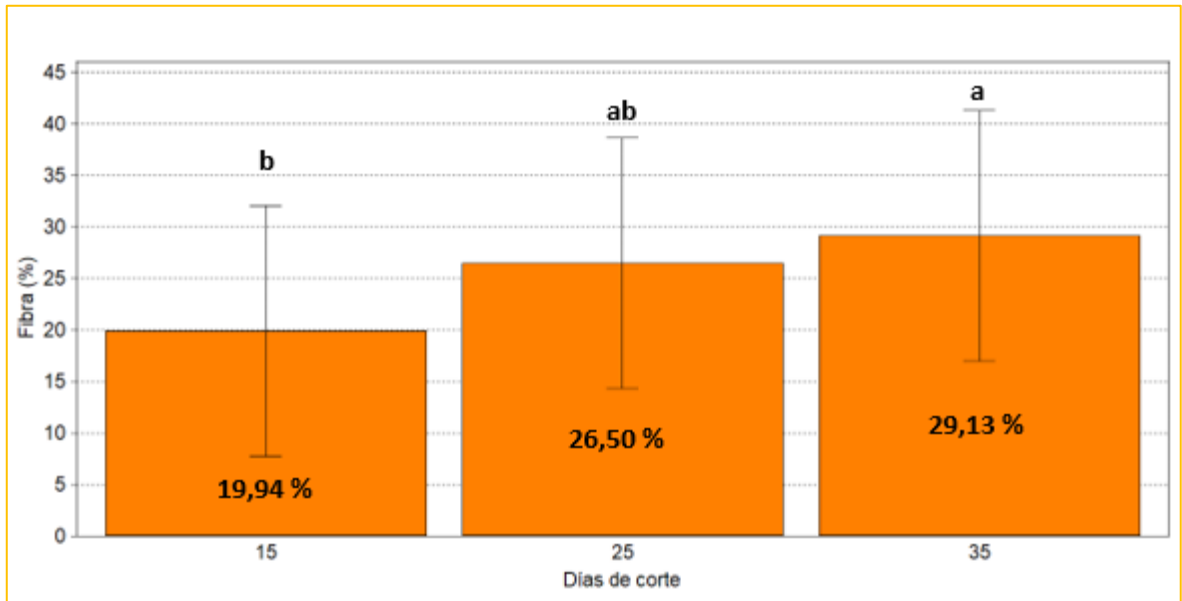


Figura 10. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de fibra bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1. Fuente: La autora.

Los valores de fibra bruta reportados en esta investigación a los 25 y 35 días de corte mostraron porcentajes superiores a los obtenidos en el trabajo de investigación de Muñoz, 2015, en el cual se realizaron análisis nutricionales en Rye grass a 30 días de crecimiento, obteniendo 20,32%; donde, el autor aclara que un pasto con más contenido de fibra se muestra bajo en calidad de nutrientes.

4.1.4 Energía

En la tabla 5, se evidencia el análisis de varianza para la variable energía en donde no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en el ciclo de corte 1 ($p > 0,05$), con un coeficiente de variación de 18,50 %. Para el ciclo de corte 2 no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0,05$), con un coeficiente de variación de 24,44 %.

Tabla 5. Análisis de varianza para el porcentaje de energía para el experimento 1.

CICLO	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	ENERGIA	18,50	0.11168	1.08	0.3974	n.s
CICLO 2		24,44	0.69373	4.25	0.0708	n.s

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 11, se muestran los valores de energía obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1; mediante la prueba de Scheffe al 5 % se formó un solo grupo **a** debido a que los valores de energía en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente.; sin embargo, el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo el valor más alto con 1,97 Mega calorías/kg de materia seca (ms), seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 1,77 Mega calorías/kg de ms y el tratamiento 3 (35 días de corte) con 1,53 Mega calorías/kg de ms, siendo este el menor valor de energía que contiene.

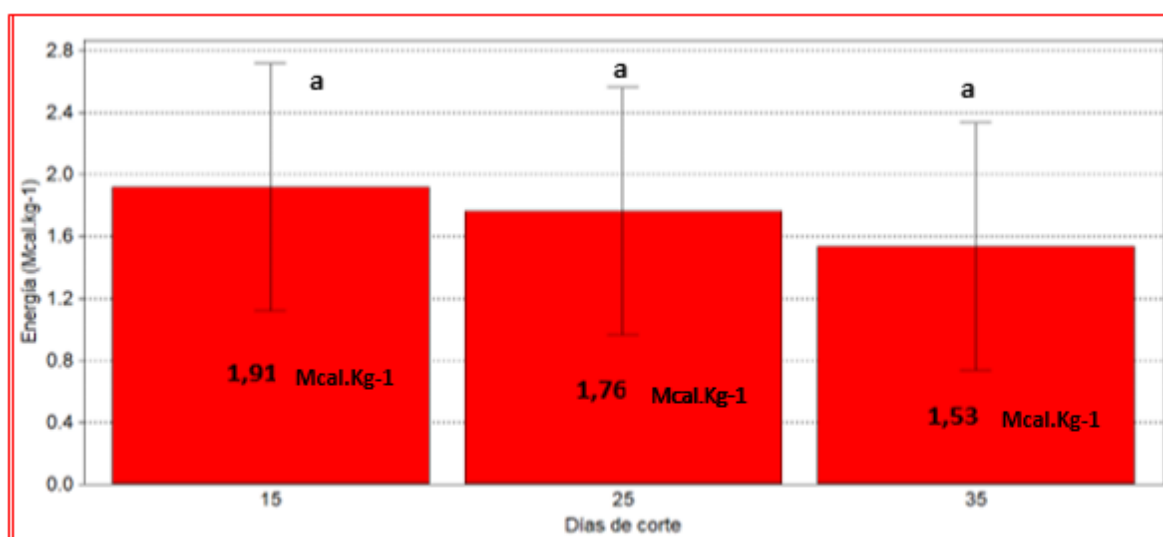


Figura 11. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1. Fuente: La autora.

La figura 12, muestra los valores de energía obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2; mediante la prueba de Scheffe al 5 % se formó un solo grupo **a** debido a que los valores de energía en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente; sin embargo, el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo el valor más alto con 2,16 Mega calorías/ Kg de materia seca (ms); seguido por el tratamiento 1 (15 días de corte) con 1,58 Mega calorías/Kg de ms y el tratamiento 2 con (25 días de corte) con 1,21 Mega calorías/Kg de ms, siendo este con el menor valor de energía que contiene.

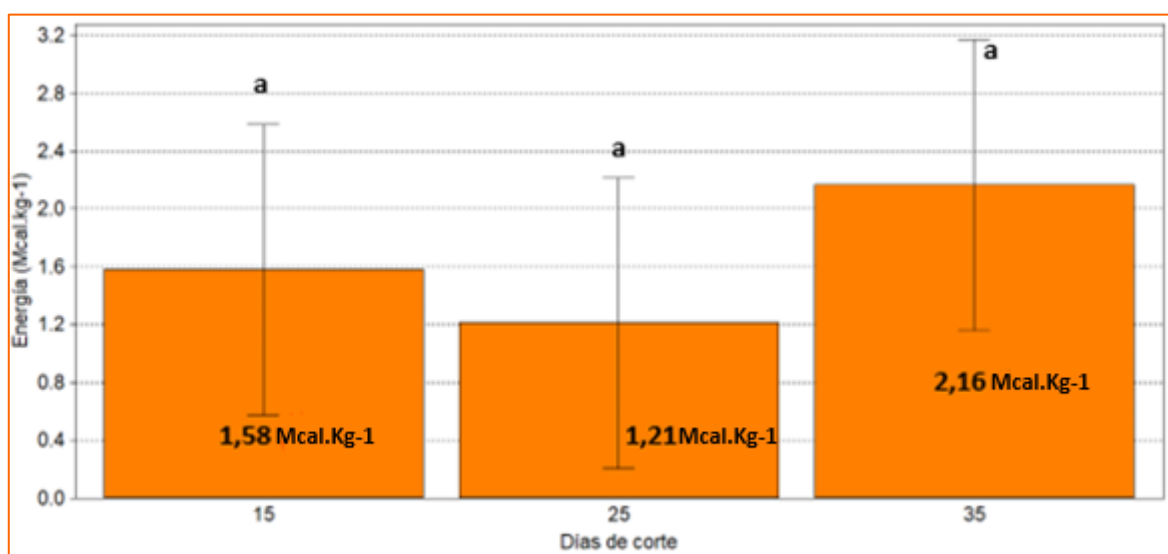


Figura 12. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1. Fuente: La autora.

En el presente estudio se identificó que el mayor valor de energía se obtuvo en el tratamiento 3 (día 30) del ciclo de corte 2 con 2,16 Mega calorías/kg de ms; valores similares se encontraron en ensayos realizados por Sánchez, 2010, de Rye grass con fertilizaciones llegando a obtener 2,64 Mega calorías/kg de ms; este autor recalca que a medida que se aumenta el intervalo entre cortes, este valor siempre disminuirá, concordando con más autores como Correa y Cuellar 2004, quienes analizaron otros tipos de pastos y demostró que la edad de corte si afecta a este nutriente.

Los niveles energía y proteína presentes en una mezcla forrajera para Naranjo (2002), en su “evaluación nutricional a diferentes edades de cortes de Rye grass en mezcla con Kikuyo”;

se ven afectados, mientras que los porcentajes de materia seca y fibra aumento en muestras que analizo desde el día 21 hasta el 63 con lapsos de 7 días entre cortes.

4.1.5 Proteína bruta

En la tabla 6, se detalla el análisis de varianza para proteína bruta en el ciclo de corte 1, identificando diferencias no significativas entre los tratamientos ($p>0,05$), con un coeficiente de variación de 10,69 %. Para el ciclo de corte 2 no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p>0,05$) con un coeficiente de variación de 10,65 %.

Tabla 6. Análisis de varianza para el porcentaje de proteína bruta para el experimento 1.

CICLO	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	PROTEINA BRUTA	10,69	9.72708	4.04	0.0772	n.s
CICLO 2		10,65	5.88443	2.52	0.1604	n.s

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 13, se muestra los porcentajes de proteína bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1; mediante la prueba de Scheffe 5 % se determinó un solo grupo debido a que los porcentajes de proteína cruda en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente. Sin embargo, el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje con 16,25 %; seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 14,61 % y el tratamiento 3 con 12,65 % de proteína cruda, siendo este con el menor porcentaje.

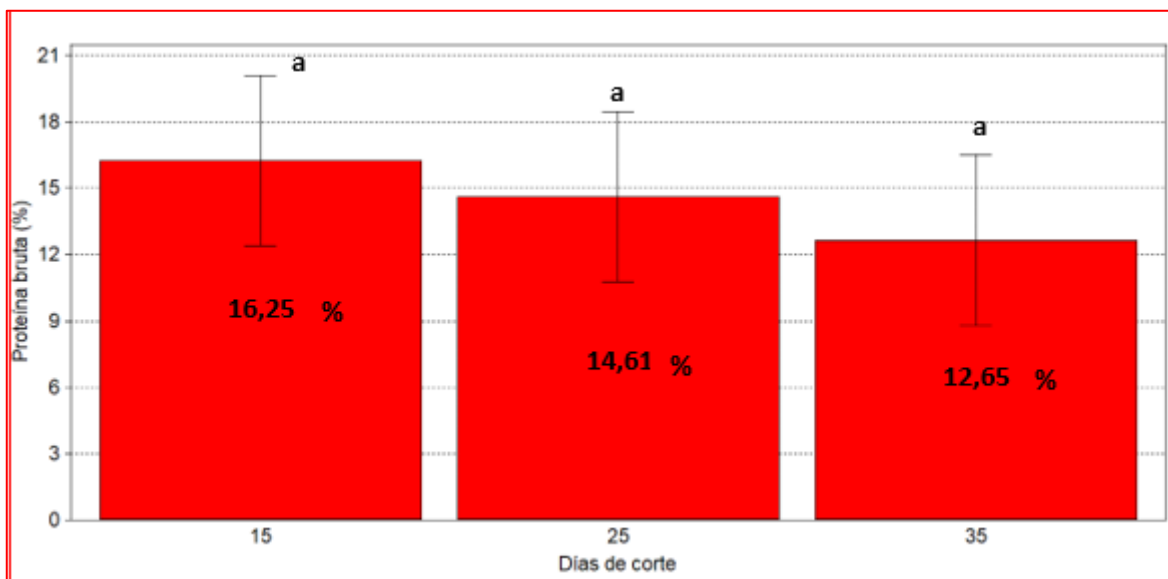


Figura 13. Promedios del porcentaje de proteína bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1. Fuente: La autora.

En la figura 14, se muestra los porcentajes de proteína bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2; mediante la prueba de Scheffé al 5 % se determinó un solo grupo **a** debido a que los porcentajes de proteína cruda en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente. Sin embargo, el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje con 15,80 %, seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 14,22 % y el tratamiento 3 (35 días de corte) con 13,00 %, siendo este el que menor porcentaje contiene.

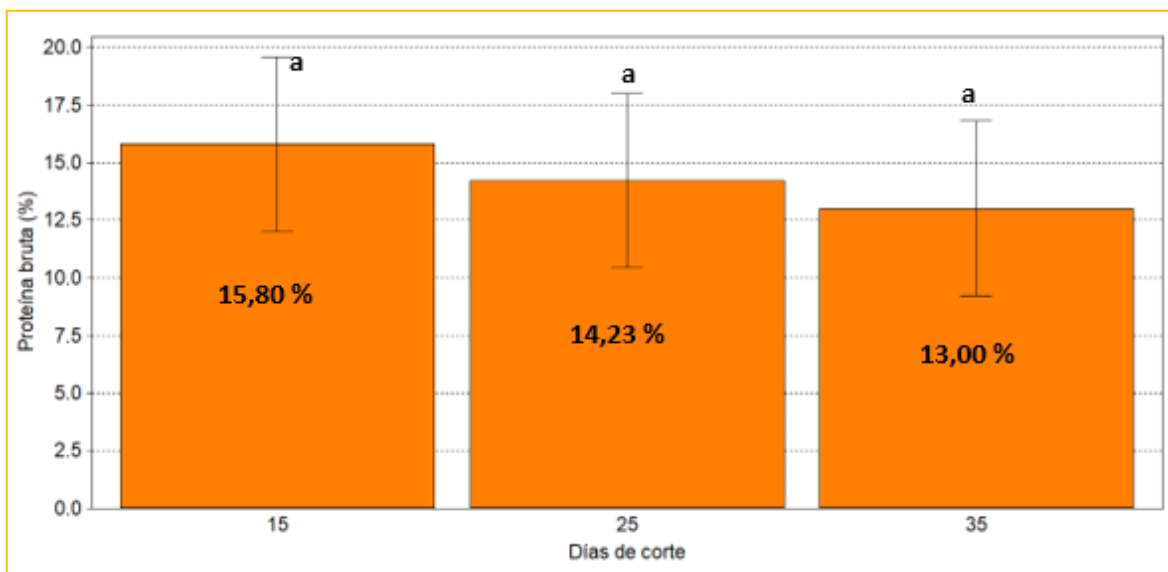


Figura 14. Promedios del porcentaje de proteína cruda en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 1 o mezcla forrajera 1. Fuente: La autora.

Medina2009 en su investigación “Evaluación morfoagronómica y nutricional de cinco variedades de Rye grass en mezcla con especies nativas en lugares representativos en las zonas ganaderas de leche en la provincia de Cotopaxi, Tunjuragua y Chimborazo”; destaca que la mayor concentración de proteína bruta siempre es en su estadio más tierno o joven, la cual va reduciéndose conforme este va madurando.

Los valores obtenidos en esta investigación van del 16 al 13% de proteína bruta, siendo estos valores inferiores a los reportados por Quilligana, (2016), en su estudio denominado “Comparación productiva de tres cultivares de Rye grass perenne en términos de producción y calidad, en Tambillo, Ecuador”; citando a Castro, 2013; donde establece que un Rye grass de buena calidad puede llegar a obtener del 18 al 22% de proteína bruta, mencionando que los bajos niveles se debe a la presencia de especies invasoras como es el holco y falaris; caso similar que se presenta en esta investigación.

4.1.6 Relación entre ciclos.

En la tabla 7, se detalla el análisis Manova para la interacción entre ciclos, el cual muestra en todas las variables (materia seca, fibra bruta, energía y proteína), que no existen diferencias estadísticamente significativas, por lo que se observa interacción entre los ciclos de corte.

Tabla 7. Análisis Manova para la interacción entre ciclos para el experimento 1.

Variable	CM	F	P valor
Materia seca	1,96	0,39	0,69
Fibra bruta	34,00	3,73	0,088
Energía	0,59	3,83	0,085
Proteína bruta	0,29	0,09	0,91

Elaborado por la autora. F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

4.2 Análisis para el experimento 2 (mezcla forrajera de Rye Grass (*Lolium perenne*) + falaris (*Phalaris aquatica*) + trébol blanco (*Trifolium repens*)).

4.2.1 Prueba de normalidad y homogeneidad de datos.

En la tabla 8, se muestra los valores de acuerdo con la prueba de Shapiro Wilk con su p valor para normalidad y la prueba de Levene de homogeneidad de varianza en cada una de las variables; demostrando que todos los datos se distribuyen de forma normal.

Tabla 8. Valores de las pruebas de normalidad y homogeneidad para cada una de las variables para el experimento 2.

Ciclo de cortes	Variable	p valor (Shapiro Wilk)	p valor (Levene)
Ciclo 1	Materia seca	0,067	0,21
	Fibra	0,99	0,10
	Energía	0,49	0,16
	Proteína	0,48	0,10
Ciclo 2	Materia seca	0,77	0,21
	Fibra	0,73	0,24
	Energía	0,54	0,19
	Proteína	0,34	0,13

Elaborado por la autora. P valor (Shapiro Wilk)= Valores de homogeneidad de varianza, p valor (Levene)= valor de normalidad para cada variable.

4.2.2 Materia seca

En la tabla 9, se muestra el análisis de varianza de materia seca para el ciclo de corte 1, en el cual se evidencia que existen diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$), con un coeficiente de variación de 3,59 %. Para el ciclo de corte 2 si se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$) con un coeficiente de variación de 6,65 %.

Tabla 9. Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca para el experimento 2.

CICLO	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	MATERIA SECA	3,59	9.26271	11.56	0.0088	**
CICLO 2		6,65	27.5224	10.39	0.0112	*

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 15, se muestra los porcentajes de materia seca obtenidos en los diferentes tratamientos del ciclo de corte 1; mediante la prueba Scheffe al 5 %, se determinó que el tratamiento 2 (25 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje de materia seca con 26,00 %, seguido por el tratamiento 3 (35 días de corte) con 25,96 % de materia seca, formando estos dos el grupo **a**; mientras que el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo 22,94 % siendo este el porcentaje más bajo, formando el grupo **b**.

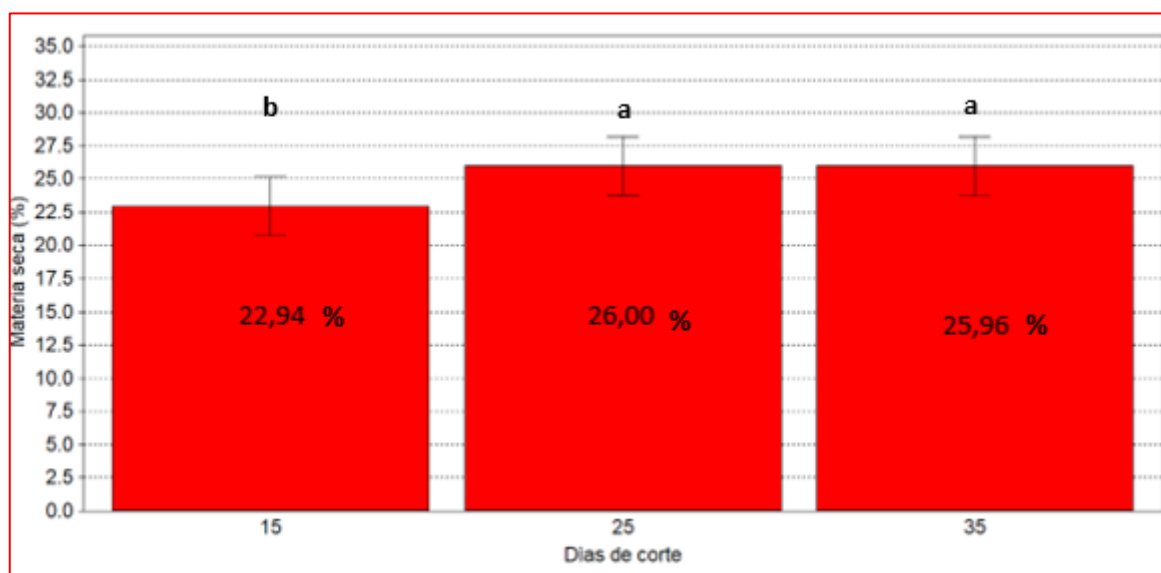


Figura 15. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de materia seca en los diferentes tratamientos o días de corte en el ciclo 1 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2. Fuente: La autora.

En la figura 16, se muestra los porcentajes de materia seca obtenidos en los diferentes tratamientos del ciclo de corte 2; mediante la prueba Scheffe al 5 %, se determinó que el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo mayor porcentaje de materia seca con 27,24% formando el grupo **a**; mientras que el tratamiento 1 (15 días de corte) posee el porcentaje más bajo con 21,23 % formando el grupo **b**; y el tratamiento 2 (25 días de corte) obtuvo un 24,91 % de materia seca formando el grupo **ab** debido a que sus valores son similares al grupo **a** y **b** estadísticamente.

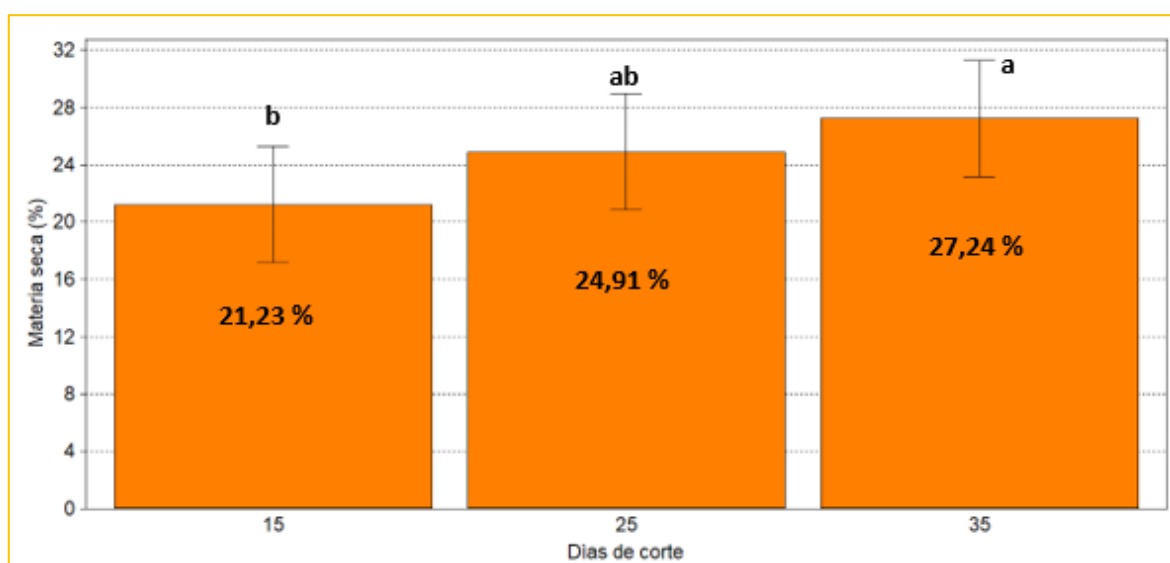


Figura 16. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de materia seca en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2. Fuente: La autora.

Turner, Donaghy, Lane, y Rawnsley (2006) demuestran que a defoliaciones o cortes tempranos en Rye grass (*Lolium perenne*) no se encuentran grandes acumulaciones de materia seca por lo que un pasto joven tiende a poseer menores cantidades que un pasto maduro.

Chasipanta 2016 analizó el valor nutritivo a los 30 días de corte en una mezcla forrajera de Rye grass con trébol blanco y determinó un porcentaje de materia seca de 24,88%; valores que en esta investigación se encuentran en los cortes realizados a los 25 y 35 días.

Como muestra esta investigación en la mezcla forrajera 2, existe la presencia de una especie nativa o pasto natural llamada Falaris, en donde se obtuvo porcentajes de materia seca mayores a 21 %; de acuerdo con Villalobos, 2010, en su investigación de valoración de calidad nutritiva en Falaris a diferentes edades de corte determinó, que a los 49 días esta especie contiene 18,92 % de materia seca; siendo estos valores inferiores a los obtenidos en esta investigación a los 30 días.

En el estudio realizado por Oliva et al. 2015, sobre contenido nutricional, digestibilidad y rendimiento de biomasa de especies nativas como el trébol blanco, encontrando valores de 15 % de materia seca; valor inferior al obtenido en esta investigación; por lo que se puede sustentar que la presencia de Rye grass y Falaris incrementan el porcentaje de materia seca en esta mezcla forrajera.

4.2.3 Fibra bruta

En la tabla 10, se detalla el análisis de varianza de fibra bruta para el ciclo de corte 1, en el cual no existen diferencias significativas ($p > 0,05$), con un coeficiente de variación de 8,31 %. Para el ciclo de corte 2 si se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$) con un coeficiente de variación de 14,39 %.

Tabla 10. Análisis de varianza para el porcentaje de fibra bruta para el experimento 2.

CICLO	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	FIBRA BRUTA	8,31	10.5424	2.44	0.1681	n.s
CICLO 2		14,39	32.4374	2.58	0.1550	n.s

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 17, se muestra los porcentajes de fibra bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1, mediante la prueba de Scheffe al 5 % se determinó un solo grupo **a** debido a que los porcentajes de fibra bruta en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente; sin embargo, el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje con 26,73 % ; seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 25,34 % y el tratamiento 1 (15 días de corte) con 23,02 % de fibra bruta, siendo este el que menor porcentaje contiene.

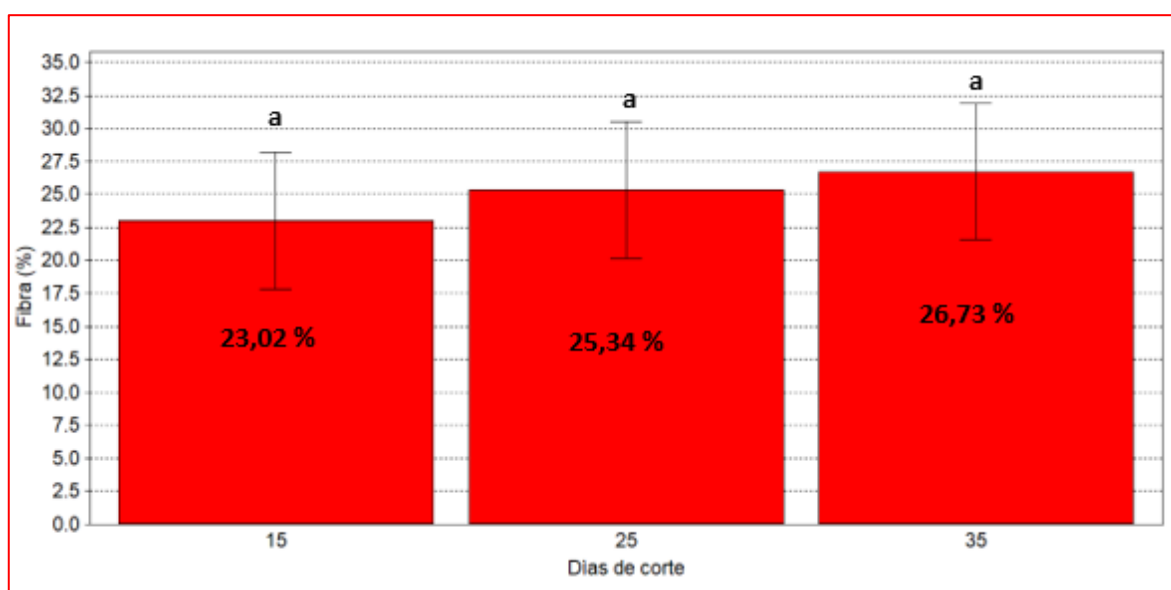


Figura 17. Promedios de porcentajes de fibra bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2. Fuente: La autora.

En la figura 18, se muestra los porcentajes de fibra bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2; mediante la prueba de Scheffe al 5 % se determinó un solo grupo **a** debido a que los porcentajes de fibra bruta en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente; sin embargo, el tratamiento 2 (25 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje con 27,25 % ; seguido por el tratamiento 3 (35 días de corte) con 25,76 % y el tratamiento 1 (15 días de corte) con 20,93 % de fibra bruta, siendo este el que menor porcentaje contiene.

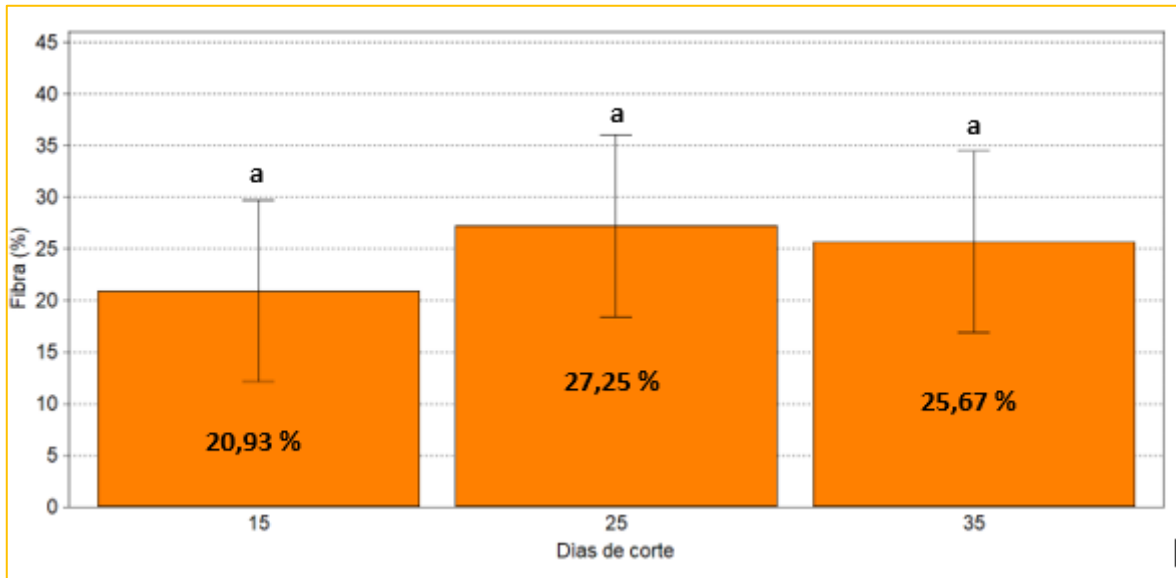


Figura 18. Promedio del porcentaje de fibra bruta perteneciente a los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2. Fuente: La autora.

En la investigación realizada por Cerón 2013, de valor nutritivo en mezclas forrajeras con trébol blanco se demostró porcentajes de fibra bruta de 23,20 %; valores que en esta investigación en el ciclo uno, se presenta en el tratamiento 1 y en el ciclo 2 se presenta proximal al tratamiento 3.

4.2.4 Energía

En la tabla 11, se demuestra los datos obtenidos en el análisis para energía en el ciclo de corte 1, el cual establece que no existen diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 26,03 %. Para el ciclo de corte 2 no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0,05$) con un coeficiente de variación de 10,92 %.

Tabla 11. Análisis de varianza para el porcentaje de energía para el experimento 2.

CICLO DE CORTE	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	ENERGIA	26,03	0.17308	0.83	0.4806	n.s
CICLO 2		10,92	0.05763	1.56	0.2846	n.s

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 19, se muestra los valores de energía obtenidos para cada tratamiento en el ciclo de corte 1; mediante la prueba de Scheffe al 5 % se determinó un solo grupo **a** debido a que los valores de energía en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente; sin embargo, el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo valores más altos con 2,01 Mega calorías/Kg de ms; seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 1,72 Mega calorías/Kg de ms y el tratamiento 1 (15 días de corte) con 1,53 Mega calorías/Kg de ms, siendo este el que menor valor de energía contiene.

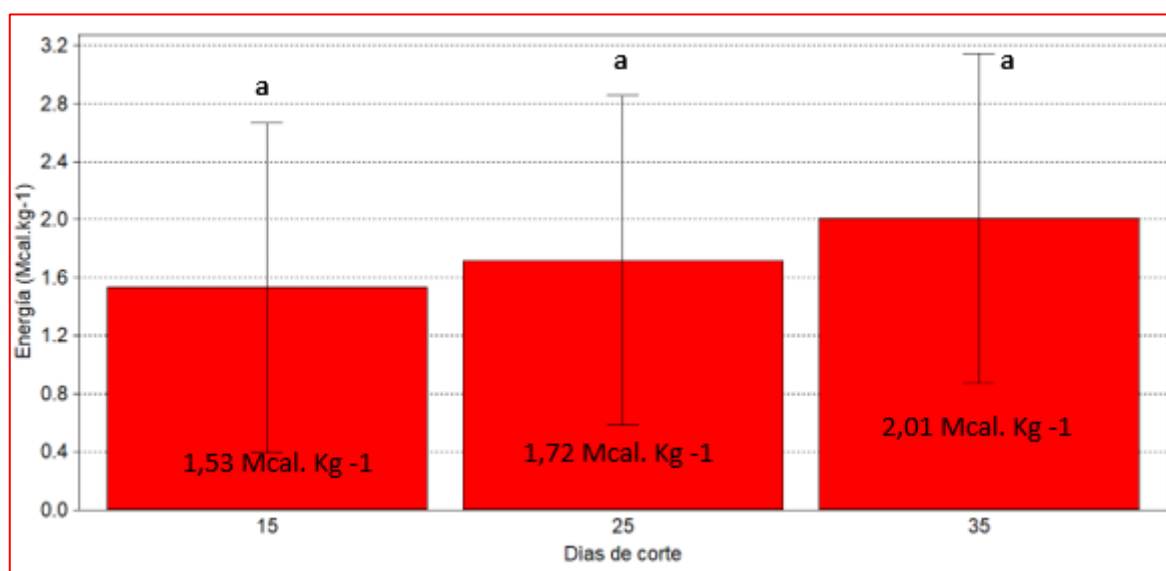


Figura 19. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2. Fuente: La autora.

En la figura 20, se muestra los valores de energía obtenidos para cada tratamiento en el ciclo de corte 2; mediante la prueba de Scheffe al 5 % se determinó un solo grupo **a** debido

a que los valores de energía en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente; sin embargo, el tratamiento 2 (25 días de corte) obtuvo valores más altos con 1,89 Mega calorías/Kg de ms; seguido por el tratamiento 1 (15 días de corte) con 1,77 Mega calorías/Kg de ms y el tratamiento 3 (35 días de corte) con 1,61 Mega calorías/Kg de ms, siendo este el que menor valor de energía contiene.

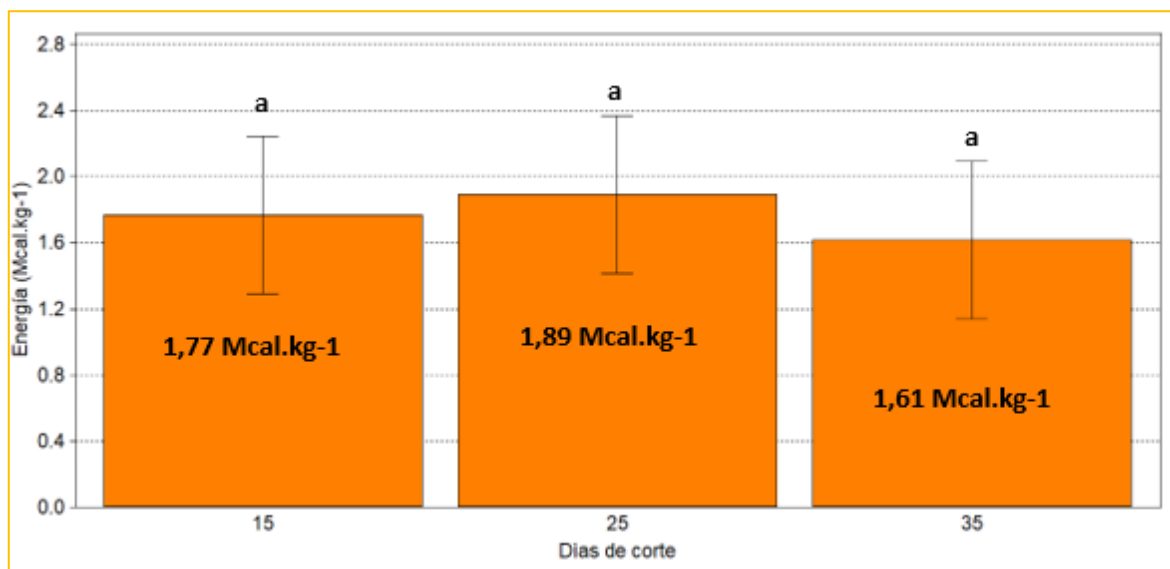


Figura 20. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2. Fuente: La autora.

Villalobos, 2010, en trabajos realizados con la especie *Falaris* encuentra que esta especie puede llegar a contener 2, 82 Mega calorías/kg de ms a los 49 días de corte; valor superior a los obtenidos en esta investigación; por lo que el autor comenta que una baja en el contenido de energía se debe a la presencia de otras especies o al mal manejo de corte que se da a la pradera; la presencia de *Falaris* en mezclas forrajeras afecta al contenido energético de la misma. En el tratamiento 3 del ciclo de corte 1 en esta mezcla alcanza a tener valores de 2,01 Mega calorías/kg de ms, por lo que se acerca a los valores obtenidos en el trabajo realizado por el autor.

4.2.5 Proteína bruta

En la tabla 12, se demuestra el análisis de varianza para proteína bruta en el ciclo de corte 1, revelando que, si existen diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$), con un coeficiente de variación de 6,82 %. Para el ciclo de corte 2 si se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$) con un coeficiente de variación de 4,47 %.

Tabla 12. Análisis de varianza para el porcentaje de proteína bruta para el experimento 2.

CICLO DE CORTE	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	PROTEINA BRUTA	6,82	13.3729	14.95	0.0047	*
CICLO 2		4,47	9.92123	23.24	0.0015	**

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 21, se muestra los porcentajes de proteína bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1; mediante la prueba Scheffe al 5 %, se determinó que el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje de proteína bruta con 15,75 %; seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 14,26 % de proteína bruta, formando estos dos el grupo **a**; mientras que el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo 11,59 % siendo este el porcentaje más bajo, formando el grupo **b**.

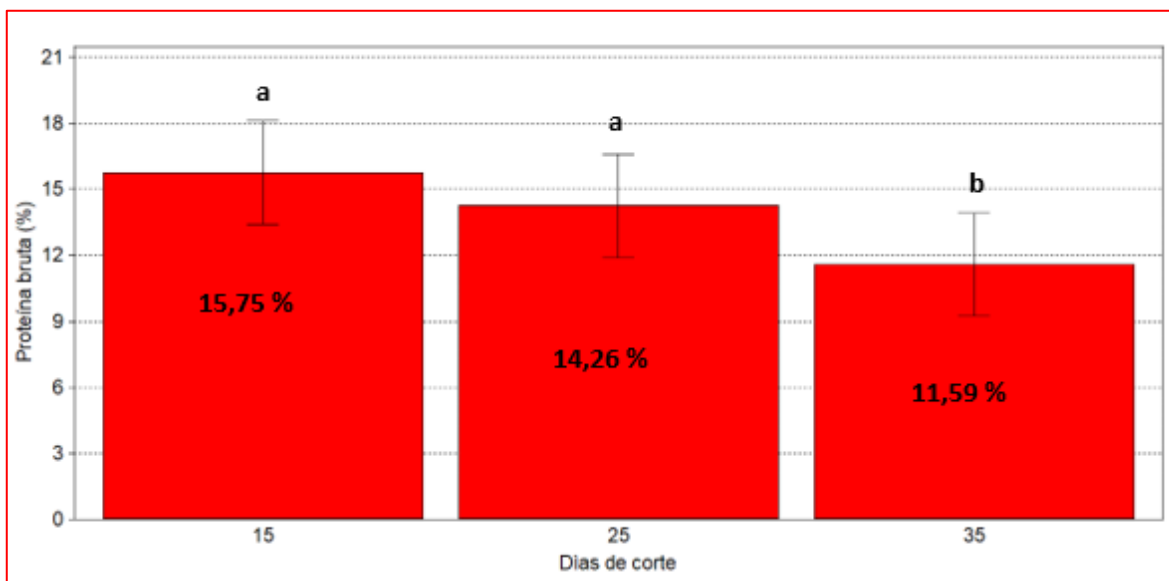


Figura 21. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de proteína cruda en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2. Fuente: La autora.

En la figura 22, se muestra los porcentajes de proteína bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2; mediante la prueba Scheffe al 5 %, se determinó que el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje de proteína bruta con 16,62 % formando el grupo **a**; seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 14,12 % y el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo 13,08 % siendo este el porcentaje más bajo, formando estos dos el grupo **b**.

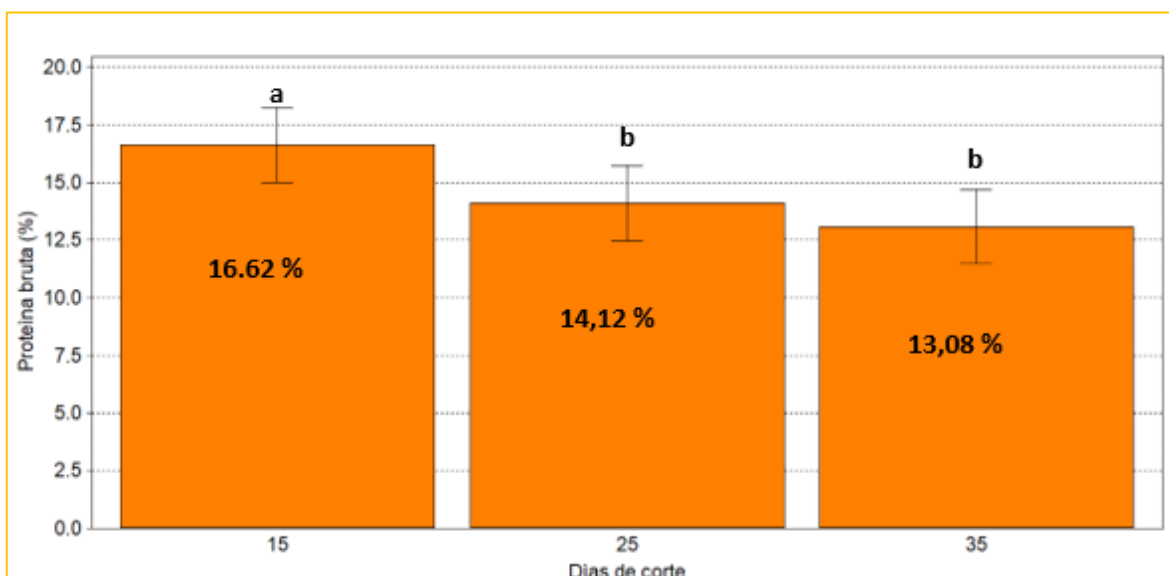


Figura 22. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de proteína cruda en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 2 o mezcla forrajera 2. Fuente: La autora.

De acuerdo con los resultados obtenidos en porcentaje de proteína tiene tendencia a bajar en los tres tratamientos de acuerdo con los días en que se realiza el corte. Para Anaya et al. 2009, luego de realizar su investigación en mezclas forrajeras de Rye grass con trébol blanco destaca que un buen porcentaje de proteína va en los valores desde 18 al 24 %; sin olvidar que un pasto siempre va a tener la tendencia de reducir su porcentaje de proteína bruta con forme avanza su crecimiento o maduración; ocasionando que un pasto maduro sea pobre en proteína, por tal motivo los autores destacan que es de gran importancia establecer el día óptimo para el corte o pastoreo. En esta investigación el porcentaje de proteína es bajo debido a que su máximo porcentaje es de 16,62 % en el tratamiento 1 (15 días) reduciéndose hasta en 11 % en el tratamiento 3 (35 días).

4.2.6 Relación entre ciclos.

En la tabla 13, se detalla el análisis Manova para la interacción entre ciclos, el cual muestra que todas las variables (materia seca, fibra bruta, energía y proteína) no presenta diferencias significativas estadísticamente ($p > 0,05$), por lo que no existe interacción entre los dos ciclos de corte.

Tabla 13. *Análisis Manova para la interacción entre ciclos para el experimento 2.*

Variable	CM	F	P valor
Materia seca	3,70	2,32	0,17
Fibra bruta	6,44	2,00	0,21
Energía	0,18	1,08	0,39
Proteína bruta	1,03	1,50	0,29

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

4.3 Análisis para el experimento 3 (mezcla forrajera de Rye grass (*Lolium perenne*) + holco (*Holcus lanatus*) + falaris (*Phalaris aquatica*) + trébol blanco (*Trifolium repens*)).

4.3.1 Prueba de normalidad y homogeneidad de datos.

En la tabla 14, se muestra los valores de acuerdo con la prueba de Shapiro Wilk con su p valor para normalidad y la prueba de Levene de homogeneidad de varianza en cada una de las variables; demostrando que todos los datos se distribuyen de forma normal.

Tabla 14. Valores de las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianza para cada una de las variables para el experimento 3.

Ciclo de corte	Variable	p valor (Shapiro Wilk)	p valor (Levene)
Ciclo 1	Materia seca	0,46	0,38
	Fibra	0,35	0,59
	Energía	0,41	0,13
	Proteína	0,61	0,10
Ciclo 2	Materia seca	0,95	0,22
	Fibra	0,42	0,098
	Energía	0,96	0,23
	Proteína	0,33	0,27

Elaborado por la autora. P valor (Shapiro Wilk)= Valores de homogeneidad de varianza, p valor (Levene)= valor de normalidad para cada variable.

4.3.2 Materia seca

En la tabla 15, se visualiza el análisis para materia seca en el ciclo de corte 1, el cual indica que si existen diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$), con un coeficiente de variación de 4,26 %. Para el ciclo de corte 2 si se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$) con un coeficiente de variación de 4,60 %.

Tabla 15. Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca para el experimento 3.

CICLO	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	MATERIA SECA	4,26	15.0564	13.52	0.0060	*
CICLO 2		4,60	21.8856	16.61	0.0036	*

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 23, se muestran los porcentajes de materia seca obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1, mediante la prueba de Scheffe al 5% se determinó que el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo mayor porcentaje de materia seca con 26,98 % formando el grupo **a**; mientras que el tratamiento 1 (15 días de corte) posee el porcentaje más bajo de 22,50 % formando el grupo **b**; y el tratamiento 2 (25 días de corte) obtuvo un 24,80 % de materia seca formando el grupo **ab** debido a que sus valores son similares al grupo **a** y **b** estadísticamente.

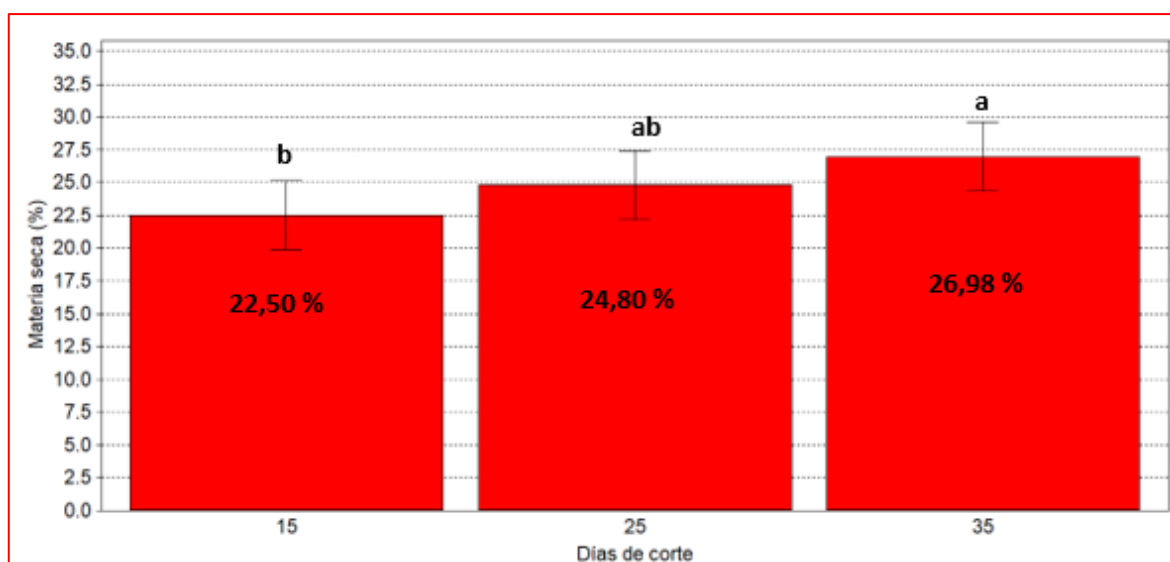


Figura 23. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de materia seca en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 3º mezcla forrajera 3. Fuente: La autora.

En la figura 24, se muestra los porcentajes de materia seca obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2; mediante la prueba Scheffe al 5 %, se determinó que el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje de materia seca con 27,06 %, seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 25,87 % de materia seca, formando estos dos el grupo **a**; mientras que el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo 21,90 % siendo este el porcentaje más bajo, formando el grupo **b**.

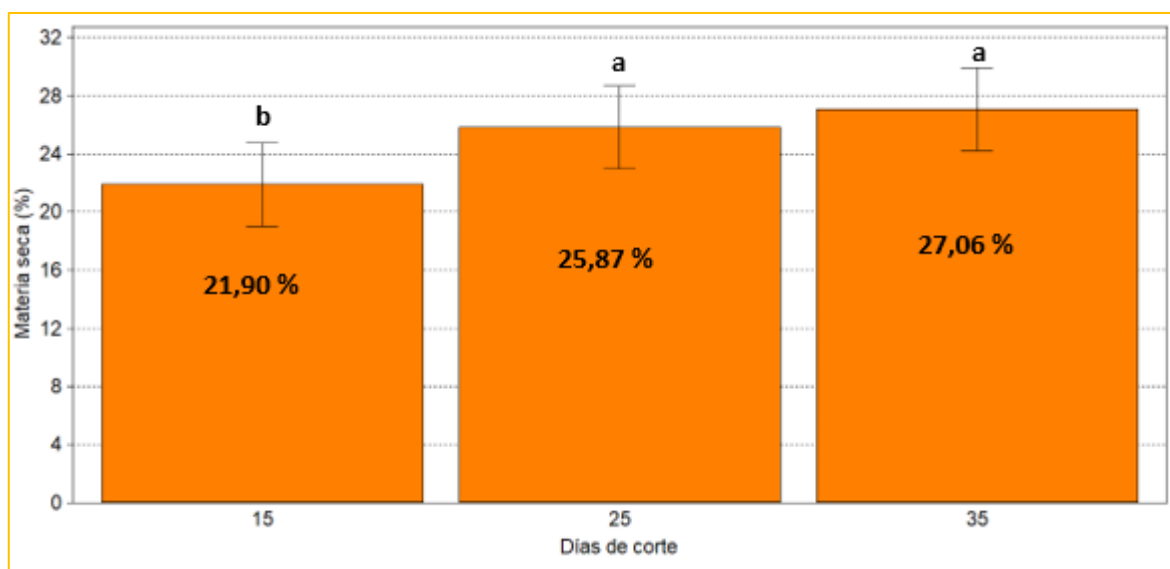


Figura 24. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de materia seca en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3. Fuente: La autora.

Medina2009 en su investigación realizada en Cotopaxi estudiando el valor nutritivo en Rye grass encontró valores de 25,81 % para materia seca; valores que se obtuvieron en esta investigación a partir del tratamiento 2 (25 días), por lo que pueden corroborarse con este autor. Un buen contenido de materia seca es imprescindible en cualquier alimento debido a que contiene todos los nutrientes necesarios para diferentes funciones; de la cantidad y calidad de materia seca dependerá la calidad de nutrientes que se aprovecharan de cierto pasto o mezcla forrajera.

4.3.3 Fibra bruta

En la tabla 16, se muestra el análisis de varianza para el ciclo de corte 1 de la variable fibra bruta el cual establece que, si existen diferencias significativas entre los tratamientos

($p < 0,05$), con su coeficiente de variación de 5,16 %. Para el ciclo de corte 2 no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0,05$) con un coeficiente de variación de 7,91 %.

Tabla 16. *Análisis de varianza para el porcentaje de fibra bruta para el experimento 3.*

CICLO DE CORTE	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	FIBRA BRUTA	5,16	30.7089	21.45	0.0018	*
CICLO 2		7,91	8.56351	2.10	0.2035	n.s

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 25, se muestra los porcentajes de fibra bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1; mediante la prueba Scheffe al 5 %, se determinó que el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje de fibra bruta con 26,60 % formando el grupo **a**; seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 20,60 % y el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo 20,26 % siendo este el porcentaje más bajo, formando estos dos el grupo **b**.

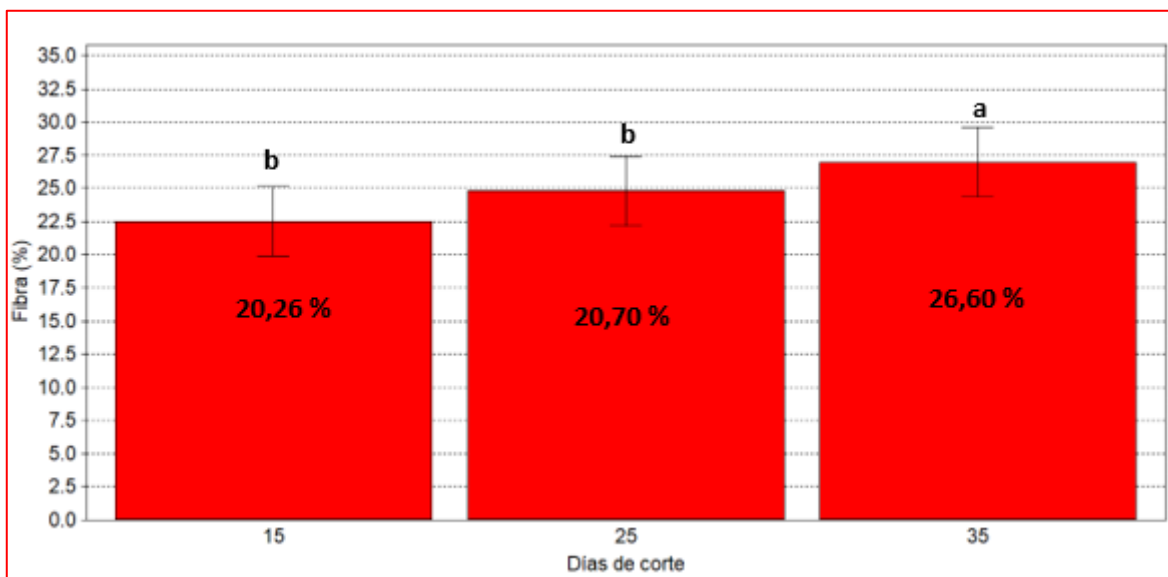


Figura 25. Prueba de Scheffé al 5 % para el porcentaje de fibra bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3. Fuente: La autora.

En la figura 26, se muestra los porcentajes de fibra bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2; mediante la prueba Scheffé al 5 %, se determinó que el tratamiento 3 (35 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje de fibra bruta con 26,60 % formando el grupo **a**; seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 22,70 % y el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo 20,26 % siendo este el porcentaje más bajo, formando estos dos el grupo **b**.

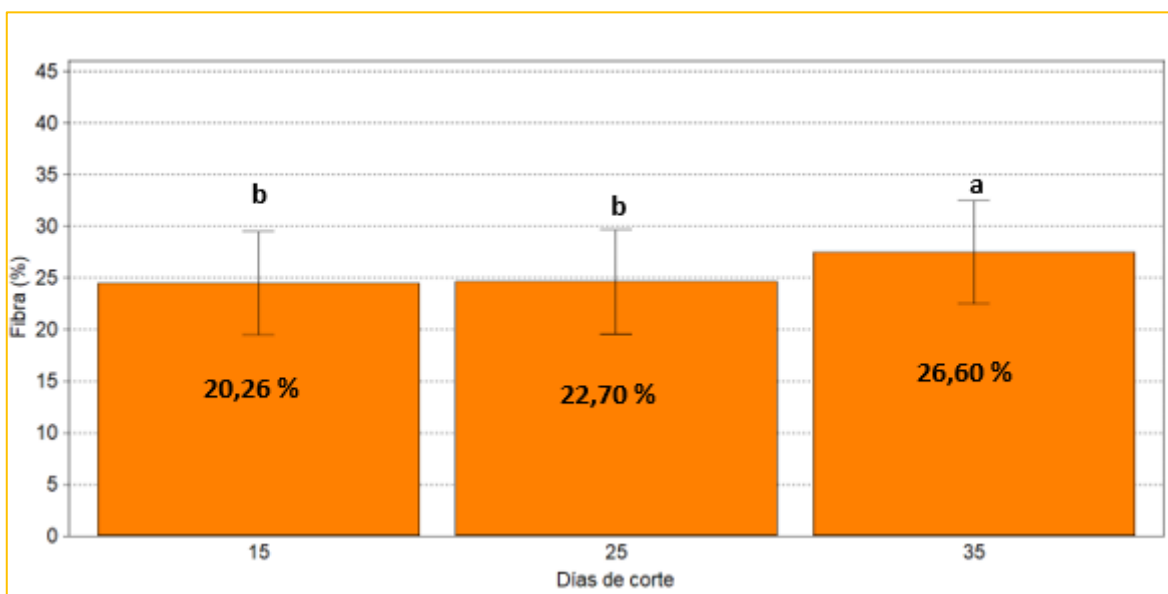


Figura 26. Prueba de Scheffé al 5 % para el porcentaje de fibra bruta en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3. Fuente: La autora.

La presencia de Rye grass en esta mezcla forrajera es mayoritaria a la de las demás especies; por lo que los nutrientes de esta especie son los que prevalecen; un estudio realizado por Zamudio2016, encontró porcentajes de 18,84 de fibra bruta, porcentajes inferiores a los encontrados en esta investigación por lo que afirma que la presencia de otras especies altera la calidad nutricional de un Rye grass.

4.3.4 Energía

En la tabla 17, se indica el análisis de varianza para el ciclo de corte 1 de la variable energía el cual determinó que no existen diferencias significativas ($p>0,05$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 29,39 %. Para el ciclo de corte 2 no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p>0,05$) con un coeficiente de variación de 14,56 %.

Tabla 17. Análisis de varianza para el porcentaje de energía para el experimento 3.

CICLO DE CORTE	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	ENERGIA	29,39	0.60071	3.56	0.0957	n.s
CICLO 2		14,56	0.24608	3.44	0.1013	n.s

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 27, se mencionan los porcentajes de energía obtenidos para cada tratamiento en ciclo de corte 1; mediante la prueba de Scheffe al 5 % se determinó un solo grupo debido a que los valores de energía en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente; sin embargo, el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo valores más altos con 1,76 Mega calorías/Kg de ms; seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 1,52 Mega calorías/Kg de ms y el tratamiento 3 (35 días de corte) 0,9 Mega calorías/Kg de ms, siendo este el que menor valor de energía contiene.

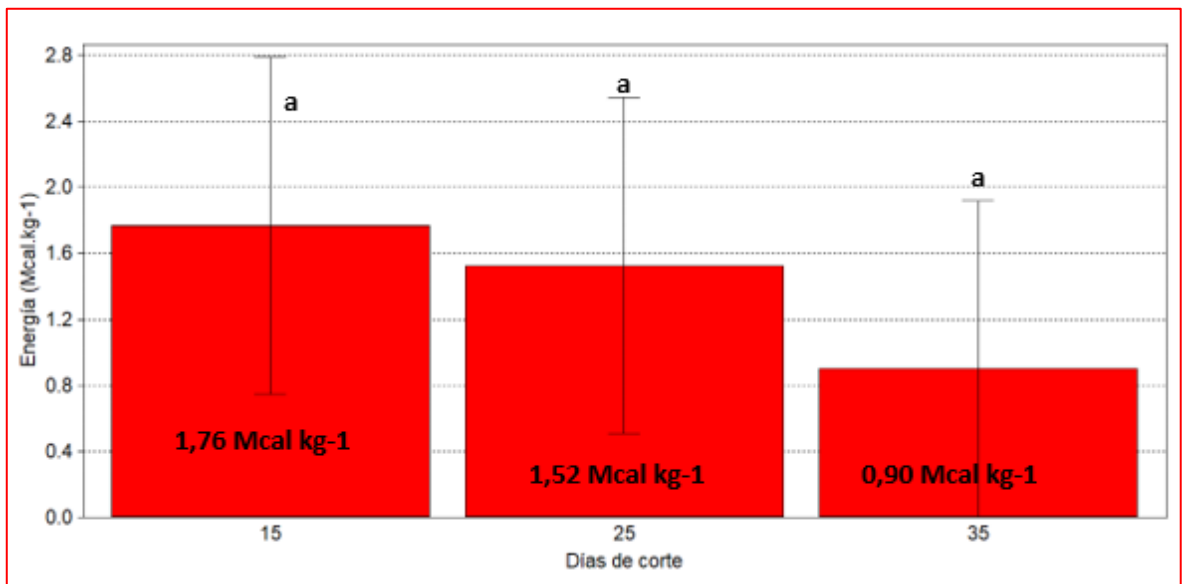


Figura 27. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3. Fuente: La autora.

En la figura 28, se muestra los porcentajes de energía obtenidos para cada tratamiento en el ciclo de corte 2; mediante la prueba de Scheffe al 5 % se determinó un solo grupo **a** debido a que los valores de energía en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente; sin embargo, el tratamiento 2 (25 días de corte) obtuvo valores más altos con 2,16 Mega calorías/Kg de ms; seguido por el tratamiento 3 (35 días de corte) con 1,70 Mega calorías/Kg de ms y el tratamiento 1 (15 días de corte) con 1,64 Mega calorías/Kg de ms, siendo este el que menor valor de energía contiene.

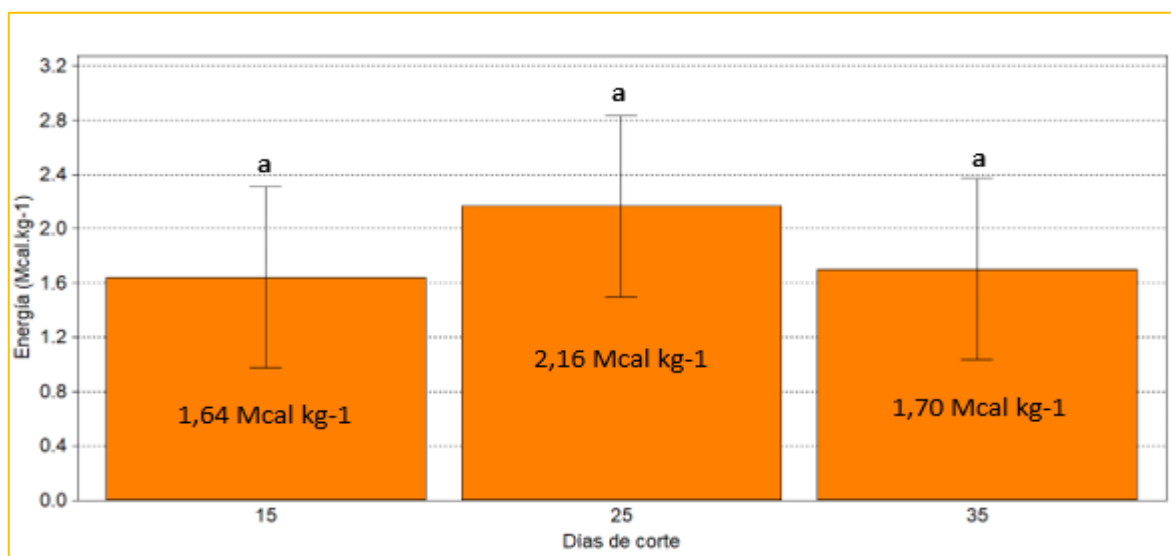


Figura 28. Promedios de los valores de energía en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3. Fuente: La autora.

Respuestas obtenidas en mezclas forrajeras de especies nativas como kikuyo con Rye grass, con un estado de madurez de 30 días, fueen donde se obtuvo el nivel más alto de energía de 2,36 Mega calorías/Kg de ms; valores superiores a los que posee esta mezcla forrajera, en donde su mayor valor de energía fue a los 25 días del ciclo de corte 2 con 2,16 Mega calorías/Kg de ms; aclarando que se pueden obtener estos valores en estados tempranos de edad, si fuese el caso contrario cortar en lapsos de tiempos más prolongados podría reducir este nutriente (Silva, Guevara & Pazmiño, 2015).

4.3.5 Proteína bruta

En la tabla 18, se muestra el análisis de varianza paraproteína bruta en el ciclo de corte 1, determinando que si existen diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$), con un coeficiente de variación de 12,05 %. Para el ciclo de corte 2 si se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$) con un coeficiente de variación de 3,40 %.

Tabla 18. Análisis de varianza para el porcentaje de proteína bruta para el experimento 3.

CICLO	VARIABLE	CV %	CM	F	P. VALOR	SIGNIF.
CICLO 1	PROTEINA BRUTA	12,05	17.5285	5.39	0.0457	*
CICLO 2		3,40	1.57748	6.60	0.0305	*

Elaborado por la autora. CV= Coeficiente de Variación F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

En la figura 29, se muestra los porcentajes de proteína bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1; mediante la prueba de Scheffe al 5 % se determinó un solo grupo **a** debido a que los porcentajes de proteína cruda en los diferentes tratamientos son similares estadísticamente. Sin embargo, el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo el mayor porcentaje con 17,62%, seguido por el tratamiento 2 (25 días de corte) con 14,34% y el tratamiento 3 (35 días de corte) con 12,90 %, siendo este el que menor porcentaje contiene.

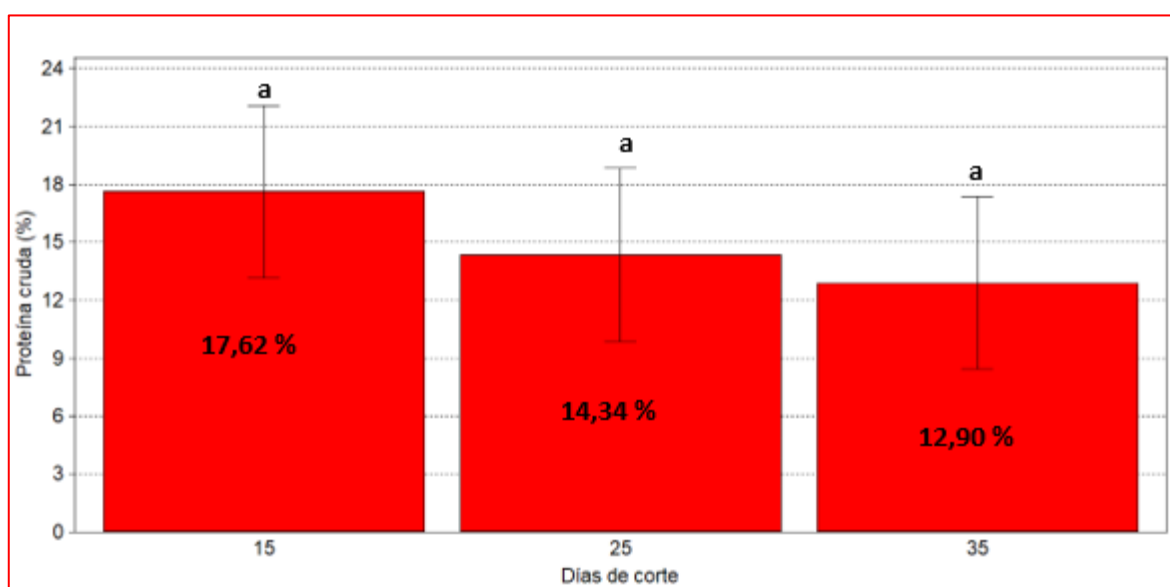


Figura 29. Promedios del porcentaje de proteína cruda en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 1 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3. Fuente: La autora.

En la figura 30, se muestra los porcentajes de proteína bruta obtenidos en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2; mediante la prueba de Scheffe al 5% se determinó que el tratamiento 1 (15 días de corte) obtuvo mayor porcentaje de proteína bruta con 14,92 % formando el grupo **a**; mientras que el tratamiento 3 (35 días de corte) posee el porcentaje más bajo de 13,56 % formando el grupo **b**; y el tratamiento 2 (25 días de corte) obtuvo un 14,67% de proteína bruta formando el grupo **ab** debido a que sus valores son similares al grupo **a** y **b** estadísticamente.

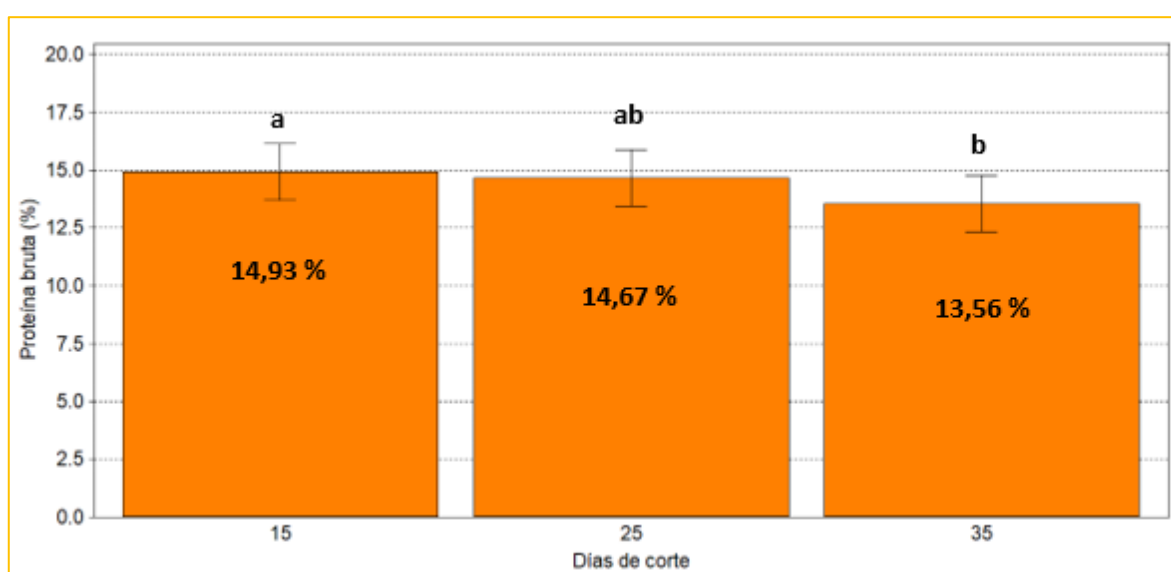


Figura 30. Prueba de Scheffe al 5 % para el porcentaje de proteína cruda en los diferentes tratamientos en el ciclo de corte 2 para el experimento 3 o mezcla forrajera 3. Fuente: La autora.

Mosquera et al.2000 al evaluar la calidad nutritiva de una pradera mixta de Rye grass y trébol blanco llegó a obtener 14,5 % de proteína en todo su ciclo; los valores obtenidos por dicho autor son similares a los obtenidos en el tratamiento 2 (25 días) en esta investigación, recalcando que a medida que avanza la madurez este porcentaje tiende a reducirse.

En una investigación al evaluar la composición química de rye grass perenne durante la época de primavera-verano realizada por Quintanar y Domínguez1988, encontraron valores para proteína cruda de 28,1 %, valor superior a los obtenidos en esta investigación; los autores sustentan el aumento de proteína debido a una fertilización en base a Urea,

responsable de brindar una enmienda de nitrógeno que conlleva a un incremento en proteína.

4.3.6 Relación entre ciclos.

En la tabla 19, se detalla el análisis Manova para la interacción entre ciclos, el cual muestra que todas las variables (materia seca, fibra bruta, energía y proteína) no presentan diferencias significativas estadísticamente por lo que no existe interacción entre los dos ciclos de corte.

Tabla 19. *Análisis Manova para la interacción entre ciclos para el experimento 3.*

Variable	CM	F	P valor
Materia seca	1,03	0,54	0,61
Fibra bruta	4,38	1,91	0,22
Energía	0,36	2,83	0,13
Proteína bruta	5,12	3,45	0,10

Elaborado por la autora. F= Fuentes de Variación, CM= Cuadrados Medios.

4.4 Socialización de resultados

Luego de ejecutada la investigación los resultados obtenidos a lo largo de la investigación fueron socializados a las personas pertenecientes a la comunidad de Cumbaltar, lugar donde se llevó a cabo la fase de campo de esta investigación. La respuesta frente a la socialización se ve reflejada en los siguientes resultados, luego de realizar una encuesta.

En la figura 31 se muestra el resultado de la pregunta 1, en donde el 75 % de los asistentes consideran muy aceptable que la sala donde se desarrolló este evento brindo las comodidades necesarias; mientras que el 25 % lo considera aceptable.

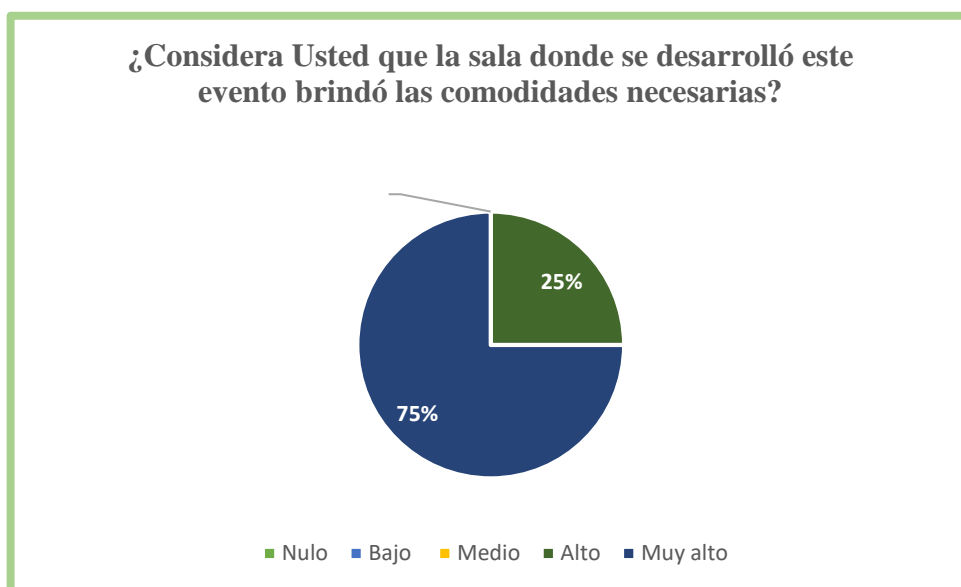


Figura 31. Resultado a la primera pregunta de la encuesta realizada en la socialización. Fuente: La autora.

En la figura 31 se muestra el resultado de la pregunta 2, en donde el 75 % de los asistentes consideran muy aceptable que el material audiovisual utilizado en la presentación fue adecuado; mientras que el 25 % lo considera aceptable.

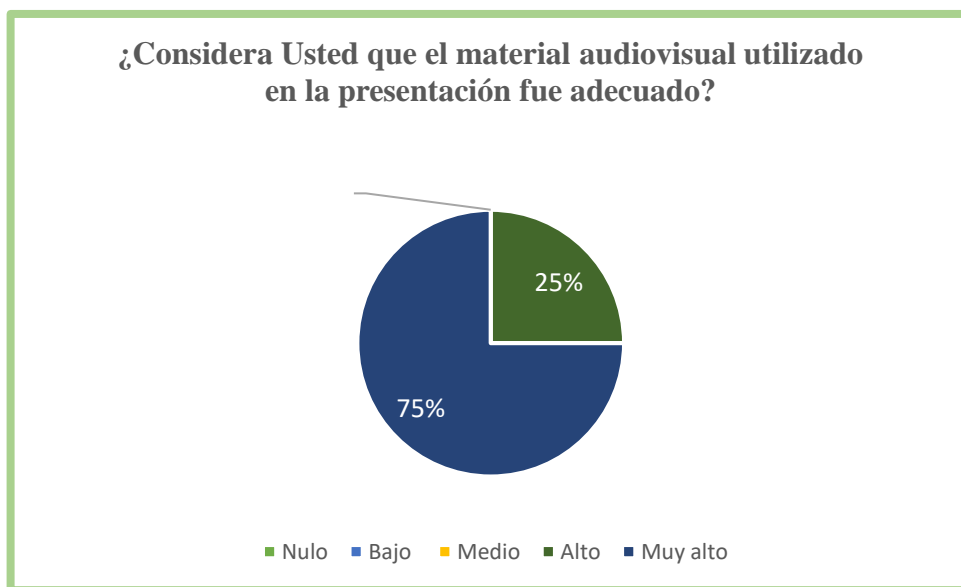


Figura 32. Resultado a la segunda pregunta de la encuesta realizada en la socialización. Fuente: La autora.

En la figura 33 se muestra el resultado de la pregunta 3, en donde el 75 % de los asistentes consideran muy aceptable que el expositor mostró dominio del tema; mientras que el 25 % lo considera aceptable.

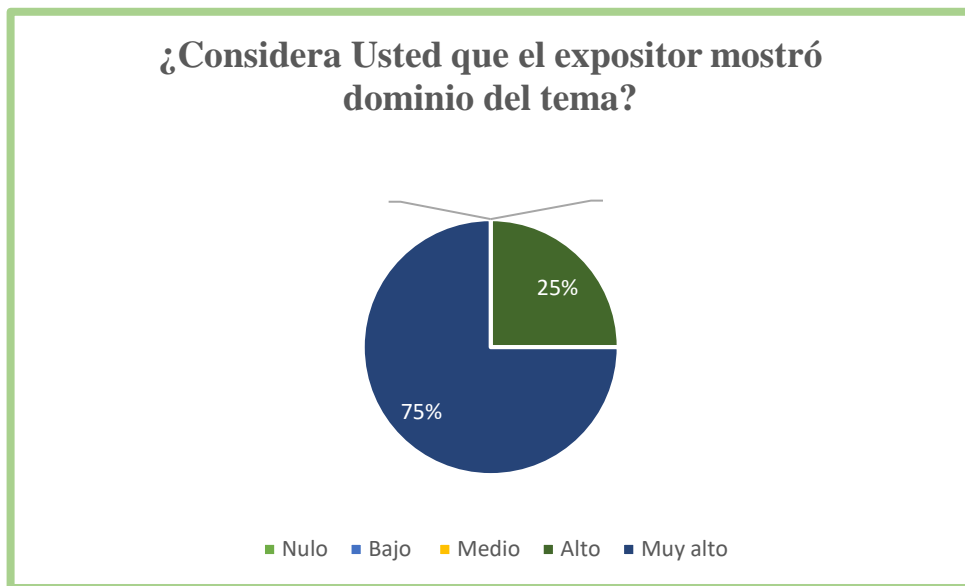


Figura 33. Resultado a la tercera pregunta de la encuesta realizada en la socialización. Fuente: La autora.

En la figura 34 se muestra el resultado de la pregunta 4, en donde el 75 % de los asistentes consideran muy aceptable que el manejo del auditorio por parte del expositor fue adecuado; mientras que el 25 % lo considera aceptable.

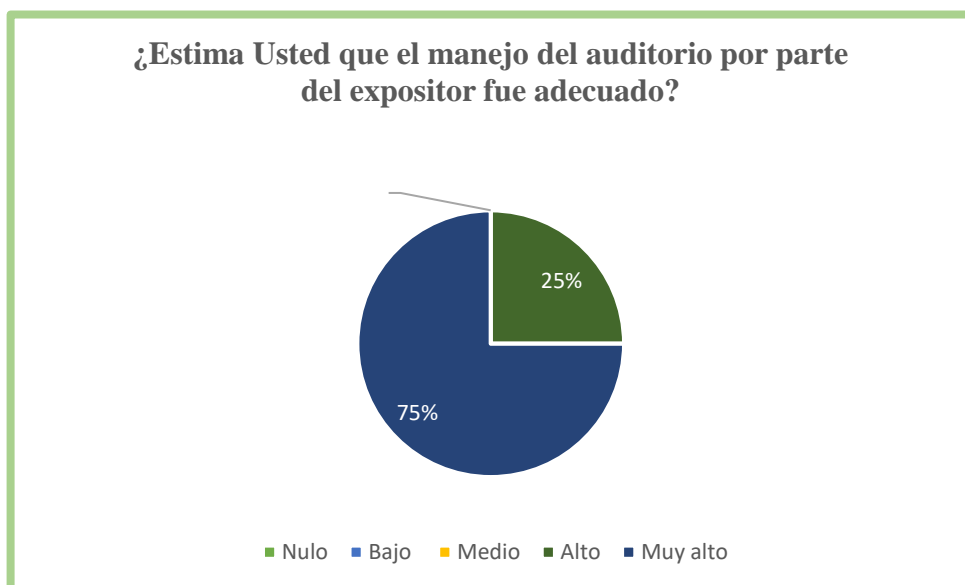


Figura 34. Resultado a la cuarta pregunta de la encuesta realizada en la socialización. Fuente: La autora.

En la figura 35 se muestra el resultado de la pregunta 5, en donde el 75 % de los asistentes consideran muy aceptable que el expositor demostró facilidad de expresión; mientras que el 25 % lo considera aceptable.

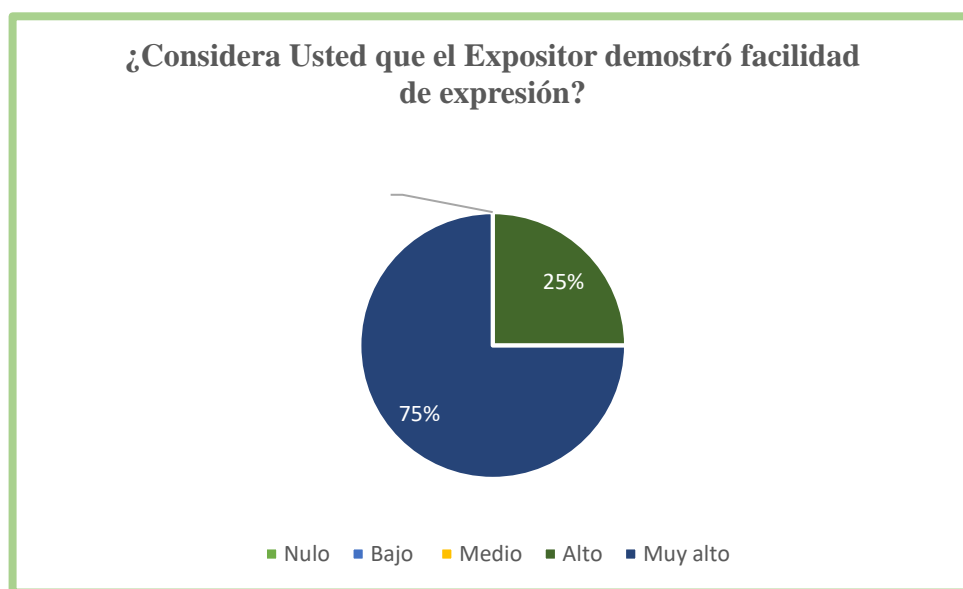


Figura 35. Resultado a la quinta pregunta de la encuesta realizada en la socialización. Fuente: La autora.

En la figura 36 se muestra el resultado de la pregunta 6, en donde el 75 % de los asistentes consideran muy aceptable que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad; mientras que el 25 % lo considera aceptable.



Figura 36. Resultado a la sexta pregunta de la encuesta realizada en la socialización. Fuente: La autora.

En la figura 37 se muestra el resultado de la pregunta 7, en donde el 75 % de los asistentes consideran muy aceptable la investigación posee perspectivas para estudios complementarios posteriores; mientras que el 25 % lo considera aceptable.



Figura 37. Resultado a la séptima pregunta de la encuesta realizada en la socialización. Fuente: La autora.

En la figura 38 se muestra el resultado de la pregunta 8, en donde el 75 % de los asistentes consideran muy aceptable que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución; mientras que el 25 % lo considera aceptable.

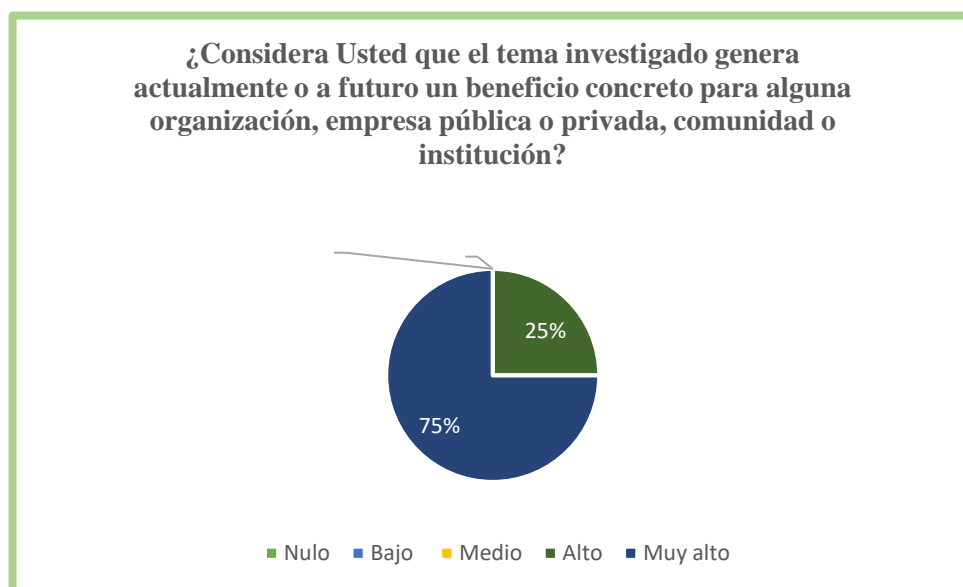


Figura 38. Resultado a la octava pregunta de la encuesta realizada en la socialización. Fuente: La autora.

En la figura 39 se muestra el resultado de la pregunta 9, en donde el 75 % de los asistentes consideran muy aceptable que los objetivos planteados expuestos en la investigación fueron cumplidos; mientras que el 25 % lo considera aceptable.

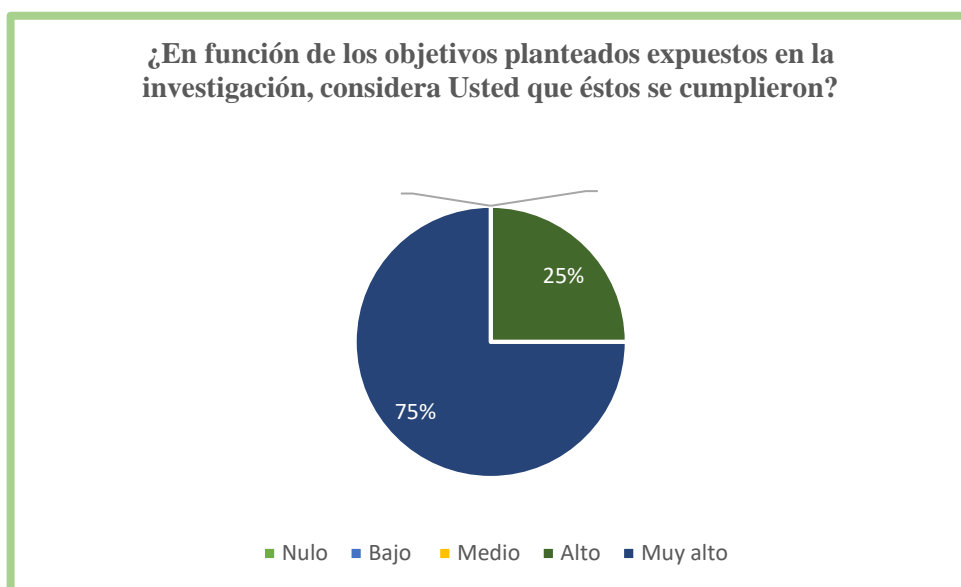


Figura 39. Resultado a la novena pregunta de la encuesta realizada en la socialización. Fuente: La autora.

Los temas que fueron propuestos por parte de los asistentes en la socialización fueron:

- Encontrar semilla adecuada de pastos.
- Dar asesoramiento de pastos.
- Fertilización en pastos.
- Planes de ayuda para pequeños productores sobre pastos.
- Probar semillas mejoradas de pastos en la zona.

CAPITULO V

Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Para el experimento 1 su día óptimo de corte o pastoreo es el día 25 en donde su contenido nutricional para materia seca en el ciclo de corte 1 es de 25,37 % y 24,53 % en el ciclo de corte 2; el porcentaje de fibra bruta para el ciclo de corte 1 es de 20,40% y 26,50% en el ciclo de corte 2; el contenido de energía en el ciclo de corte 1 es de 1,76 Mega calorías/kg de ms y 1,21 Mega calorías/kg de ms en el ciclo de corte 2 y de proteína en el ciclo de corte 1 contiene 14,61 % y 14,23 en el ciclo de corte 2.

Para el experimento 2 su día óptimo de corte o pastoreo es el día 25 en donde su contenido nutricional para materia seca en el ciclo de corte 1 es de 26 % y 24,91 % en el ciclo de corte 2; el porcentaje de fibra bruta para el ciclo de corte 1 es de 25,34% y 27,25% en el ciclo de corte 2; el contenido de energía en el ciclo de corte 1 es de 1,72 Mega calorías/kg de ms y 1,89 Mega calorías/kg de ms en el ciclo de corte 2 y de proteína en el ciclo de corte 1 contiene 14,26 % y 14,12 en el ciclo de corte 2.

Para el experimento 3 su día óptimo de corte o pastoreo es el día 25 en donde su contenido nutricional para materia seca, en el ciclo de corte 1 es de 24,80 % y 25,87 % en el ciclo de corte 2; el porcentaje de fibra bruta para el ciclo de corte 1 es de 20,70% y 22,70% en el ciclo de corte 2; el contenido de energía en el ciclo de corte 1 es de 1,52 Mega calorías/kg de ms y 2,16 Mega calorías/kg de ms en el ciclo de corte 2 y de proteína en el ciclo de corte 1 contiene 14,34% y 14,67% en el ciclo de corte 2.

Para el caso de los tres experimentos o mezclas forrajeras un corte realizado a los 15 días favorecería en contenido de proteína bruta y en algunos casos de energía; sin embargo, se

vería afectada por la poca cantidad de materia seca y fibra bruta necesarias para una buena digestibilidad y regulación de pH ruminal.

Un corte a los 35 días o más en las tres mezclas forrajeras no sería lo ideal debido a que la cantidad de materia seca y fibra estarían aumentando sin poseer una buena calidad; ya que el porcentaje de proteína bruta y energía desciende o es más bajo que en el día 15 o 25.

Por tal motivo se concluye que el día óptimo de corte o pastoreo es el 25, ya que se encuentra un balance de nutrientes tanto en contenido de materia seca, fibra, energía y proteína bruta.

En las tres mezclas forrajeras o experimentos analizadas, el corte oportuno del pasto ayuda a equilibrar los nutrientes que este posee; reduciendo la cantidad de materia seca y fibra; y aumentando el contenido de energía y proteína bruta.

Son muchos los factores que influyen en el contenido nutricional de un pasto, como el clima, pisos altitudinales, tipo de semilla utilizada, tipo de suelo, pero lo más importante es el manejo que se da a ese pasto.

De acuerdo con lo observado en la presente investigación, un corte oportuno ayuda a mejorar la consistencia de la mezcla forrajera o a controlar el crecimiento de especies nativas ocasionando que no tomen fuerza, sino que el pasto principal se establezca de mejor manera.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar investigaciones sobre contenido nutricional en mezclas forrajeras en más de dos ciclos, para evaluar la dinámica de acumulación de nutrientes.

Ya que esta investigación confirmó que el día de corte o pastoreo sí influye en la calidad nutritiva, se recomienda realizar análisis y cortes oportunos para aprovechar los nutrientes que un pasto o mezcla forrajera puede ofrecer.

Mejorar los planes de manejo de pastos en las ganaderías; para poder potencializar la capacidad de producción de un pasto y obtener incremento en producción y una reducción de costo beneficio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- Acuña, H & Becerra, L. (2000). Falaris: Una forrajera para secano. Obtenido de: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR10600.pdf>
- Achacollo, E. (2015). Rendimiento del pasto brasilero (*Phalaris sp.*) bajo dos tipos de abonos orgánicos a tres densidades de plantación en la estación experimental de Patacamaya. Universidad mayor de san Andrés. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingeniería Agronómica. Obtenido de: <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/6837/T-2187.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alejo, J. (2011). Evaluación de las cualidades forrajeras del pasto falaris tubero arundinacea bajo ambientes protegidos (canchones forrajeros) en tres comunidades del sector cordillera de batallas. Universidad mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingeniería Agronómica. Obtenido de: <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/12659/T-1481.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Anaya J., Garduño G., Espinoza A., Rojo R. & Arriaga C. (2009): Silage from maize (*Zea mays*), annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) or their mixture in the dry season feeding of grazing dairy cows in small-scale dairy production systems in the Highlands of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 41: 607-616.
- Ardila, R. (2014). Dinámica de crecimiento de una pradera polifítica de *Lolium perenne* y *Pennisetum clandestinum*. Universidad de la Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de zootecnia. Bogota. Obtenido de: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/3831/T13.14%20A28d.pdf?sequence=2>
- Ayala, W., Bemhaja, M., Cotro, B., Docanto, J., Garcia, J., Olmos, F., Real, D., Rebuffo, M., Reyno, R., Rossi, C., Silva, J. (2010). Forrajeras. Catalogo. Obtenido de: <http://www.inia.org.uy/productos/cvforrajeras/catalogo2010.pdf>
- Bagnis, E., & Bavera, G. (2005). Sistemas de pastoreo. Cursos Producción Bovina de Carne, F.A.V. UNRC. Obtenido de: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/39-sistemas_de_pastoreo.pdf

- Bailleres, M & Pirodi, F. (2007). Fertilización en raigrás y avena. Chacra Experimental Manantiales – Chascomús. Obtenido de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/00-manejo_del_alimento_suplementacion_carga_animal.htm
- Bedoya, D. (2012). Evaluación de las relaciones biológicas y económicas entre la producción de las pasturas y la producción lechera del rebaño lactante "cadet". Tumbaco, Pichincha. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Escuela de Ingeniería Agronómica. Obtenido de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/875/1/T-UCE-0004-2.pdf>
- Bemhaja, M. (2000). *Holcus lanatus* L. "La Magnolia" Caracterización, evaluación y manejo en suelos arenosos. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Uruguay. Obtenido de: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2936/1/111219220807120956.pdf>
- Bernal, M. (2005). Manual de Manejo de pastos Cultivados para Zonas Alto Andinas. Dirección General de Promoción Agraria (DGPA), Ministerio de Agricultura Dirección de Crianzas.
- Cáceres, O & González, E. (2000). Metodología para la determinación del valor nutritivo de los forrajes tropicales. Obtenido de: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01190063/document>
- Caicedo, F. (1991). Respuesta del pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) a la fertilización nitrogenada en la zona de Babahoyo, provincia de Los Ríos. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ingeniería Agronómica y Veterinaria. EC. p 73.
- Cárdenas, A & Garzón, J. (2011). Guía de manejo de pastos para la Sierra Sur Ecuatoriana. Estación experimental del Austro. Cuenca- Ecuador. Obtenido de: <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Gu%C3%ADa%20de%20manejo%20de%20pastos%20para%20la%20Sierra%20Sur%20Ecuatoriana..pdf>
- Clapperton, J. (2013). *Nutrición Animal*. 18: 47-54.
- Cerón, O. (2013). Efectos de la aplicación de la abonadura orgánica en tres mezclas forrajeras en terrenos con pendientes mayores al 30%, en el cantón Tulcán, provincia del Carchi. Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias

Agropecuarias Escuela de Ingeniería Agronómica. Obtenido de:
<file:///D:/Users/Juan/Downloads/T-UTB-FACIAG-AGR-000087.pdf>

- Cobos, F & Narváez, D. (2018). Fenología y producción de Rye grass (*Lolium multiflorum*) bajo sistema de labranza convencional y alternativa en la Granja de Irquis. Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agronómica. Obtenido de:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28826/3/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Coll, J & Zarza, A. (1992). Leguminosas nativas promisorias: Trébol polimorfo y babosita. Boletín de divulgación, (22). Obtenido de:
<http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219240807154819.pdf>
- Correa, H & Cuellar, A. (2004). Aspecto clave del ciclo de la urea con relación al metabolismo energético y proteico en vacas lactantes.
- Cuesta, G. (2012). Establecer los rendimientos de los pastos Alemán (*Echinochloa polystachia*) y rabo de gallo (*Hymenachne amplexicaulis*) con 4 niveles de fertilización completa en la hacienda “LA MINA” Parroquia la Victoria, Cantón Salitre. Guayaquil-Ecuador. Obtenido de:
[file:///D:/Users/Juan/Downloads/Tesis%20Gina%20\(1\).pdf](file:///D:/Users/Juan/Downloads/Tesis%20Gina%20(1).pdf)
- Chasipanta, C. (2016). Evaluación de tres frecuencias de defoliación y tres horas de aprovechamiento diario sobre la acumulación de carbohidratos solubles en pasturas de rye grass perenne (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*) en época de invierno (fase 1). Universidad Central del Ecuador. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Obtenido de:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10238/1/T-UCE-0014-030-2016.pdf>
- Escobosa, A & Ávila, T. (1978). Alimentación. Producción de Leche Con Ganado Bovino, 30–40.
- Dávila, O, Ramírez, E, Rodríguez, M, Gómez, R y Barrios, C, (2005). El manejo del potrero. INPASA. Obtenido de: <http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/13/13424772770770/manejoenpotrero.pdf>

- De Gracia, M. (2011). Guía Para El Análisis Bromatológico De Muestras De Forrajes. Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de Panamá, Laboratorio de Nutrición Animal Facultad, 57
- Di Marco, O. (2011). Estimación de la Calidad de los forrajes. *Producir XXI*, 20(240), 24–30. Obtenido de: http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/45-calidad.pdf
- Domínguez, I & González, M. (2017). Evaluación de una pradera de ryegrass perene (*Lolium perenne*) bajo pastoreo continuo por corderos en crecimiento y finalización en Primavera-Verano. Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Obtenido de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68549/FORMATO%20DE%20TESIS%20VIRIDIANA.A.M.%20%20AGO.2017.pdf?sequence=1>
- Enríquez, P. (2014). Evaluación de cultivares de gramíneas forrajeras perennes en el llano central de la X Región. Universidad Austral de Chile. Obtenido de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/fab275e/doc/fab275e.pdf>
- Erazo, M., Zambrano, G., Tobar, F. & Ojeda, H. (2012). Evaluación agronómica del pasto brasilero phalaris sp., en tres municipios del departamento de Nariño, empleando fertilización orgánica. Obtenido de: [http://agronomia.ucaldas.edu.co/downloads/Agronomia22\(1\)_6.pdf](http://agronomia.ucaldas.edu.co/downloads/Agronomia22(1)_6.pdf)
- Flórez, A., & Bryant, F. (2008). Fenología y contenido de nutrientes de gramíneas claves en los andes de Perú. Investigación sobre pastos y forrajes de, 21.
- Flórez, M. (2005). Manual de Pastos y Forrajes Alto Andinos. Publicado por ITDGA, OIKOS. Lima, Perú.
- García, J. A. (1995). Variedades de trebol blanco. Montevideo: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.
- Grijalva, J., Espinosa, F., & Hidalgo, M. (1995). Producción y utilización de pastizales en la región interandina del Ecuador. INIAP Archivo Historico. Obtenido de: <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=TnwzAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=produccion++pasto+holco+&ots=wE8-nLsP8X&sig=HQv0T1PAezYpQWW87IPnJyZiCSI#v=onepage&q=produccion%20%20pasto%20holco&f=false>

- Guaña, L. (2014). Producción del kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst) con dos alturas de corte, cinco niveles de fertilización nitrogenada y en mezcla con trébol blanco (*Trifolium repens* L). Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas Carrera de Ingeniería Agronómica. Obtenido de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2485/1/T-UCE-0004-58.pdf>
- Herdener, M. (2004). Evaluación de accesiones de *Holcus lanatus*. L sometidas a tres niveles diferentes de humedad en el suelo. Universidad Austral de Chile. Escuela de Agronomía. Obtenido de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fah541e/pdf/fah541e.pdf>
- Hazard, S. (2007). Importancia de la nutrición en la reproducción de las vacas lecheras. INIA. Carrillanca. Obtenido de: <http://www2.inia.cl/medios/quilamapu/inproleche/pdf/ad5.pdf>
- Hernández, B. (2015). Investigación de potenciales propiedades alelopáticas de dos especies de leguminosas (*Calliandra carbonaria*) y (*vicia faba* L.) sobre malezas del cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd). Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Carrera de Ingeniería Agronómica. P 10-11. Obtenido de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6440/1/T-UCE-0004-28.pdf>.
- Hernández, D., Carballo, M., & Reyes, F. (2000). Reflexiones sobre el uso de los pastos en León, R. (2003). Pastos y Forrajes. Sangolquí - Ecuador.: Ediciones Científicas Agustín Álvarez A. Cía. Ltda. La producción sostenible de leche y carne de res en el trópico. Pastos y Forrajes, 23(4). Obtenido de: <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/sostenibilidad.pdf>
- Hernández, S. (2010). Importancia de la fibra en la alimentación de bovinos. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Obtenido de: <http://mateandoconlaciencia.zonalibre.org/importanciadelafibraenlaalimentaciondelosbovinos.pdf>
- Hodgson, J. (1990). Grazing management. Science into Practice. Longman Handbooks in Agriculture. Longman Group Limited, Hong Kong.

- INTA. (2004). Fertilización y reciclado de nitrógeno: nuevos criterios a tener en cuenta para recomendaciones bajo pastoreo. Equipo del Proyecto Fertilizar INTA Pergamino. Obtenido de: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Interno, I. M. (2007). Bovinos Para Carne, (34), 1–4.
- Klein, F. (2003). Utilización de praderas y nutrición de vacas a pastoreo. Seminario: Hagamos de la lechería un mejor negocio. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Remehue. Serie Actas, (24). Obtenido de: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR30035.pdf>
- Laredo, M. A. (1985). Tabla de contenido nutricional en pastos y forrajes de Colombia. Ministerio de Agricultura, Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Bogotá, Colombia.
- Lima, N. (2016). Mejorando praderas nativas a través de la introducción de trébol blanco (*trifolium repens*): Efecto de la dosis de fósforo y distanciamiento entre golpes. Universidad Nacional Agraria la Molina Escuela de Posgrado Maestría en Producción animal. Obtenido de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2738/F01-L55-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maza, W. (2015). Evaluación de tres especies forrajeras: Rye Grass inglés (*Lolium perenne* l.), pasto azul (*Dactylis glomerata* l.) y trébol blanco (*Trifolium repens* l.) en dos pisos altitudinales del cantón Loja. Universidad Nacional de Loja área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p, 19-20. Obtenido de: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11584/1/TESIS%20WILMER%20ALCIDES%20MAZA%20CHAMBA.pdf>
- Medina, C. (2009). Evaluacion morfoagronomica y nutricional de cinco variedades de Rye grass en lugares representativos en las zonas ganaderas de leche en la provincia de Cotopaxi, Tunhuragua y Chimborazo. .Obtenido de: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1781/1/CD-2372.pdf>
- Mendoza, H. (2011). Evaluación de pradera nativa (*festuca dolichoplylla*) 1, a la incorporación de abonos orgánicos y siembra de 1 trebol blanco (*tlifolium repens*)

sin y con labranza mínima en puno. Universidad Nacional del Altiplano. Escuela de Post grado. Maestría en Agricultura Andina. Obtenido de: <http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/476/EPG523-00523-01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Mieres, J. (2004). Guía para la alimentación de rumiantes. Obtenido de: www.inia.org.uy
- Miranda, J & Osorio, J. (2012). Análisis de gramíneas tropicales y simulación de producción potencial de leche, 33.
- Monsivais, K. (2013). Crecimiento y productividad estacional de *Festuca arundinacea* schreber, *Festulolium* sp. y *Lolium multiflorum* lam. en una region semiarida. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Obtenido de: <http://ninive.uaslp.mx/jspui/bitstream/i/3445/2/IAZ1CRE01301.pdf>
- Montesinos, F. (2011). Producción de forraje y calidad nutritiva de praderas mejoradas por diferentes métodos, en la zona sur de Chile. Universidad Austral de Chile. Escuela de Agronomía. P. 11. Obtenido de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/fam779p/doc/fam779p.pdf>
- Morales, R. (2016). Evaluación productiva del pasto *falaris* (*Phalaris aquatical.*) en asociación con diferentes variedades de alfalfa (*Medicago sativa* l.) en la estación experimental de Patacamaya. Universidad mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingeniería Agronómica. Obtenido de: <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10307/T-2294.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mosquera, R., González, A. y Rigueira, A. (2000): “Sward quality affected by different grazing pressures on dairy systems”. *J. Rage Manage.* 53(6): 603-610.
- Muñoz, W. (2015). Evaluación de la hora y edad de corte sobre la concentración de carbohidratos solubles en tres tipos de pastos del género *brachiaria*. Universidad Tecnica Equinoccial.
- Murillo, J. M., Cabrera, F., & López, R. (1993). Influencia de vinaza de remolacha concentrada y despotasificada, sobre emergencia, producción de biomasa y contenido en nutrientes de ryegrass. *Invest. Prod. Prot. Veg,* 8, 37-47. Obtenido de:

<http://digital.csic.es/bitstream/10261/77917/1/Influencia%20de%20vinaza%20de%20remolacha.pdf>

- Naranjo, H. (2002). Evaluación nutricional del pasto kikuyo a diferentes edades de corte. *Despertar lechero*.
- Nicora, E. 1987. Los géneros de Gramíneas de América Austral. E.D, Hemisferio. Sur. Argentina
- Nisperuza, E., & Osorio, L. (1985). Fertilización de pastos. Cartilla 8. Obtenido de: http://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/450/12/vol8_fertilizacion_pastos_op.pdf
- Oliva, M., Rojas, D., Morales, A., Oliva, C & Oliva, M. (2015). Contenido nutricional y rendimiento de biomasa de pastos nativos que predominan en las cuencas ganaderas de Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba, Amazonas, Perú. Disponible en; scielo.org.pe
- Ordoñez, B. (2013). Comportamiento agronómico de tres variedades de pastos en el recinto clementina, parroquia colonche. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela de Agropecuaria. Obtenido de: <file:///D:/Users/Juan/Downloads/B%C3%81RBARA%20LUZMILA%20ORD%C3%93%C3%91EZ%20SEQUERA.pdf>
- Ordoñez, M. (2013). Comportamiento agronómico de tres variedades de pastos en el recinto Clementina, Parroquia Colonche. Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Agropecuaria. Obtenido de: [file:///D:/Users/Juan/Downloads/B%C3%81RBARA%20LUZMILA%20ORD%C3%93%C3%91EZ%20SEQUERA%20\(1\).pdf](file:///D:/Users/Juan/Downloads/B%C3%81RBARA%20LUZMILA%20ORD%C3%93%C3%91EZ%20SEQUERA%20(1).pdf)
- Ortiz, R. (1983). Pastos y salud bovina. Ugarte, J.; Herrera, RS; Ruiz, R.; Garcia, R.; Vazquez, CM; Senra, A. Obtenido de: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=030145>
- Paladines, O. (2010). Recursos forrajeros para los sistemas de producción pecuarios. Quito, Ecuador: s.n.
- Patilla, O. (2008). Manual de producción de pastos en sierra. Obtenido de: https://drive.google.com/file/d/1EtLSAjHCPMuOCpMT7v5PZyBOGCg_Zt1G/view

- Percy, C. (2008). Cultivo de pastos. Manual de Pastos Cultivados. Obtenido de: http://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/MANUAL_PASTOS_CULTIVADOS.pdf
- Pintado, J & Vásquez, C. (2016). Relaciones entre composición botánica, disponibilidad y la producción de leche en vacas a pastoreo en los sistemas de producción en el cantón Cuenca. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Obtenido de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25554/1/tesis.pdf.pdf>
- Posada, S., Ceron, J., Arenas, J., Hamedt, J & Alvarez, A. (2013). Evaluación del establecimiento de ryegrass (*Lolium* sp.) en potreros de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) usando la metodología de cero labranzas Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, vol. 8, núm. Universidad CES Medellín, Colombia. Obtenido de: <http://www.redalyc.org/pdf/3214/321428109003.pdf>
- Quilligana, S. (2016). Comparación productiva de tres cultivares de Rye Grass perenne (*Lolium perenne*) en términos de producción y calidad, tambillo- Ecuador. Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas Carrera de Ingeniería Agronómica. Obtenido de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8031/1/T-UCE-0004-23.pdf>
- Quintanar, E. & Domínguez, I. (1988): “Evaluación de una pradera de Ballico perenne (*Lolium perenne*) bajo pastoreo continuo intensivo por vacas lecheras en primavera verano”. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 41 p.
- Ramírez, R. (2003). Nutrición de rumiantes: Sistemas extensivos. México. Editorial Trillas: UANL, pp. 49
- Randazzo, C; Rosso, B y Pagano, E. (2013). Identificación de cultivares de trébol blanco (*Trifolium repens* L.). mediante SRR. BAG, J. basic appl. genet. Vol.4, n.1, pp.19-26. ISSN 1852-6233. Obtenido de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1852-62332013000100003
- Rivasplata, R. (2013). Efecto de dosis creciente de nitrógeno sobre la producción de materia seca, valor nutritivo y evaluación de consumo voluntario de Rye Grass italiano (*Lolium multiflorum*) en ganado caprino (*Capra hircus*). Obtenido de:

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/7862/RIVASPLATA%20AGUIRRE%20RUTH%20JUANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Rodríguez, F & Torres, C. (2012). Evaluación de la influencia de barreras protectoras productivas de pasto brasilero (*Phalaris* sp) para control de erosión en cultivos adyacentes en un andisol del altiplano de pasto. Departamento de Nariño. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agronómica. Obtenido de: <http://sired.udenar.edu.co/3457/1/Articulo.pdf>
- Romero, L. (2002). El pasto y cómo conseguirlo. INTA - EEA Rafaela. Obtenido de: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Ruiz, C. (2011). Recomendación de praderas para sistemas silvopastoriles en la zona centro de sur de Chile. Instituto de investigaciones agropecuarias. Obtenido de: biblioteca.inia.cl
- Ruiz, V. (2012). Especies agroforestales para el trópico alto colombiano. Árboles leguminosos del frío. Obtenido de: <http://pastosypraderasuis.blogspot.com/2012/05/arboles-leguminosos-de-clima-frio.html>
- Saldanha, S. (2011). Gramíneas perennes forrajeras sembradas en ROU. Universidad de la Republica. Facultad de Agronomía. Obtenido de: <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/PASTURAS%20CRS/04%20-%20Gramineas%20perennes%20sembradas%20en%20rou%202011.pdf>
- Sánchez, C. (2003). Cría y mejoramiento del ganado vacuno lechero. Ripalme ediciones. Lima-Perú.
- Sánchez, J & Soto, H. (1999). Niveles de energía estimada en los forrajes de un distrito de mediana producción lechera, fortuna de San Carlos, en la zona norte de Costa Rica. Obtenido de: http://www.mag.go.cr/rev_agr/v23n02_179.pdf
- Sánchez, R (2010). Influencia de la fertilización y el intervalo de pastoreo en el contenido de fdn y energía de una mezcla forrajera. Escuela Politécnica del Ejército Departamento de Ciencias de la Vida. Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias. Sangolquí – Ecuador. Obtenido de: http://repositorio.espe.edu.ec:8080/handle/21000/2488/browse?type=title&sort_by=1&order=ASC&rpp=20&etal=-1&null=&starts_with=G

- Sánchez, S. (2009). Estudio de la microbiota endofítica asociada a las gramíneas *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Ammophila arenaria* y *Elymus farctus*. Universidad de Salamanca. Obtenido de: https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/76314/1/DMG_Sanchez_Marquez_MS_Estudio_de_la.pdf
- Silva, L., Guevara, P & Pazmiño, J. (2015). Evaluación energética de *Pennisetum clandestinum* y *Lolium perenne* en diferentes edades de corte para alimentación de bovinos. Obtenido de: dspace.ucuenca.edu.ec
- Soest, S. (2017). Lección 3. Análisis de los alimentos, 1–6.
- Squella, F. Y Ormeño, J. (2000). Las Bondades del Falaris. INIA La Platina. Chile. Obtenido de: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR24054.pdf>
- Soto, L. (2010). Valor nutritivo de forrajes. Programa praderas. Obtenido de: webcache.googleusercontent.com/search?q=cache.http://www.2.inici.cl/medios/biblioteca/IPA/NR11568.pdf
- Tisalema, A. (2014). “Composición botánica y valor nutricional de los pastos de la parroquia Salinas, del Cantón Guaranda, provincia Bolívar”. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias, recursos naturales y del ambiente. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Obtenido de: <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1223/1/0.18.pdf>
- Turner, L., Donaghy, D., Lane, P., & Rawnsley, R. (2006). Effect of defoliation management, based on leaf stage, on perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.), prairie grass (*Bromus willdenowii* Kunth.) and cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) under dryland conditions. 2. Nutritive value. *British Grassland Society*, 61(2), 175–181.
- Urbano, D. (2000). Uso del Pasto Brasileiro en las zonas Altas Merideñas. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Mérida, Venezuela
- Valencia, J. (2018). Alimentación de ganado de carne con pastos cultivados. UAP. Obtenido de: <http://www.actualidadganadera.com/articulos/alimentacion-de-ganado-de-carne-con-pastos-cultivados.html>
- Vargas, C. (2011). Evaluación de diferentes dosis de enmiendas húmicas en la producción primaria de forraje del *Lolium perenne* (rye Grass). Escuela Superior

Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Obtenido de:
<http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/1004/1/17T01057.pdf>

- Vargas, J. (2015). Evaluación y comparación del establecimiento de *Lolium perenne* y *Holcus lanatus* en un suelo con laboreo convencional y otro con cero labranza. Universidad Austral de Chile. Valdivia-Chile. Obtenido de:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/fav297e/doc/fav297e.pdf>
- Velásquez, P. (2009). Evaluación morfoagronómica y nutricional de cinco variedades de rye grass bianual (*Lolium multiflorum*) en lugares representativos de las zonas de producción de leche de las Provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha (Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2009). Obtenido de:
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1664>
- Villalobos, L. (2006). Disponibilidad y valor nutritivo de rye grass perenne en zonas altas de Costa Rica.
- Villalobos, L. (2010). Producción de biomasa y valor nutricional del pasto *Phalaris arundinacea*, ("pasto alpiste" o Reed canarygrass) con tres edades de corte". Universidad de Costa Rica. Obtenido de:
<http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/316/Informe%20Final%20739-A9-045.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villalobos, L. (2012). Fenología, producción y valor nutritivo del pasto alpiste (*phalaris arundinacea*) en la zona alta lechera de Costa Rica. Agronomía Costarricense. Obtenido de: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v36n1/a02v36n1.pdf>
- Vitta, J. (2004). Competencia entre cultivos y malezas. Cátedra de Malezas, Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.R., Santa Fe. Obtenido de:
<http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Watson, R., Mc Donald, W & Bourke, C. (2000). *Phalaris Pastures*. AGFACTS. P.3-4. Obtenido de:
https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0007/165049/p251.pdf
- Zamudio, B. (2016). Predicción de la composición química de Rye grass mediante el uso de espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú. Obtenido de:
cybertesis.unmsm.edu.pe

VI. ANEXOS

Anexo 1. Análisis de suelo finca San Sebastián

LABONORT

LABORATORIOS NORTE
Av. Cristóbal de Tolosa y Jaime Roldós Ibarra - Ecuador tel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DE PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre: BYRON REVELO	Provincial: Carchi	Cantón: Montaluz	Parroquia: San Gabriel
Ciudad:	Distrito: Cumbalzar	Finca: Cumbalzar	
Teléfono: 098880627			
Fax:			
DATOS DEL LOTE		DATOS DE LABORATORIO	
Sitio: Cumbalzar	Superficie:	Nro Reporte: 7445	Tipo de Análisis: Completo
Número de Campo: M 1	Cultivo Actual:	Muestra: Suelo M 1	Fecha de Ingreso: 2017-01-31
A Cultivar: Pasto		Fecha de Reporte: 2017-02-08	

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION				
N	112.06	ppm					
P	37.66	ppm					
S	22.47	ppm					
K	0.58	meq/100 ml					
Ca	5.65	meq/100 ml					
Mg	0.51	meq/100 ml					
Zn	1.82	ppm					
Cu	1.33	ppm					
Fe	1424.4	ppm					
Mn	20.65	ppm					
B	0.38	ppm					
pH	5.70						
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml					
Al		meq/100 ml					
Na		meq/100 ml					
Ce	0.252	mS/cm					
MO	14.30	%					

Ca	Mg	Ca+Mg	Sum Bases	% NTot	ppm O	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural
11.08	0.68	10.62	6.7x						

Dr. Quím. Edison M. Millo M.
Responsable Laboratorio

Anexo 2. Implementación sitio experimental.



a. Implementación experimento 1. b. Implementación Experimento 2.



c. Corte de igualación experimento 2.



d. Delimitación experimento 3.

Anexo 3. Desarrollo investigación



a. Mezcla forrajera 1

b. Mezcla forrajera 2.



c. Mezcla forrajera 3.

Anexo 4. Cortes de muestras



a. Toma de muestra experimento 1.

b. Toma de muestra experimento 1.

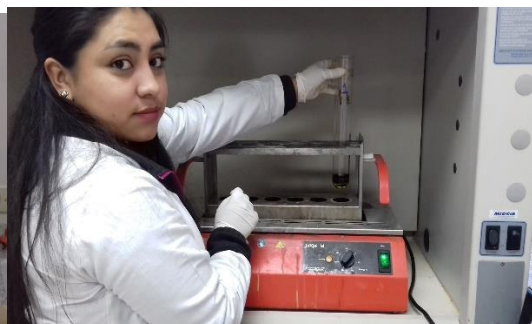


c. Toma de muestra experimento 2.

Anexo 5. Análisis bromatológicos



a. Bomba calorimétrica.



b. Digestor kjhendal.



c. Digestor de fibra. d. Destilador



e. Preparación reactivos.

Anexo 6. Socialización investigación




a. Socialización investigación comunidad Cumbaltar.



b. Socialización investigación comunidad Cumbaltar.

Anexo 7. Lista de asistentes socialización


 Pontificia Universidad Católica del Ecuador
 ESCUELA CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES
 ÁREA DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD


LISTA DE ASISTENCIA A SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EXPOSITOR: Carla Yadira Oña Villarreal
 IRERA: Ing. Agropecuaria
 HA: 27 de julio del 2018

NOMBRE ASISTENTE	NÚMERO DE CÉDULA	INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENECE	FIRMA
Jairo Chabard	0402063180	Cumbaltar	<i>[Firma]</i>
Luz Mercedes Castillo	0401525526	Cumbaltar	<i>[Firma]</i>
Martha Pailucho	0401237911	Cumbaltar	<i>[Firma]</i>
Antonio Chaloffel	0401028531	Cumbaltar	<i>[Firma]</i>
Marcial Azuaga	172832135	GAO - Monitor	<i>[Firma]</i>
Patricio Tayan	1005377642	AGRO MAS	<i>[Firma]</i>
Aida Realde	0400414611	Cumbaltar	<i>[Firma]</i>
Sandra Revelo	0402068253	Cumbaltar	<i>[Firma]</i>
Bertha Carrazuma	0401083123	Cumbaltar	<i>[Firma]</i>
Pamela Cuevas	0402012215	Cumbaltar	<i>[Firma]</i>
Sandra Villarreal	1713166591	San Gabriel	<i>[Firma]</i>
Juan Carlos Ciro	0401156443	San Gabriel	<i>[Firma]</i>

a. Listado asistentes socialización.

Anexo 8. Encuesta socialización.

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador ESCUELA CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES <small>ÁREA DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD</small>				
PROCESO DE SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN				
El siguiente cuestionario nos permitirá implementar mejoras constantes en los procesos de socialización de trabajos de investigación, por favor háganos llegar sus comentarios y sugerencias:				
FECHA	27 de Julio del 2018			
EXPOSITOR	Carla Yadra Oña Villalba			
LUGAR	DENTRO FUCESI	FUERA FUCESI	x	
NOTA IMPORTANTE: Por favor conteste las preguntas según la siguiente escala: 5. MUY ALTO / 4. ALTO / 3. MEDIO / 2. BAJO / 1. NULO				
DETALLE DE VALORACIÓN				
ORGANIZACIÓN DEL EVENTO DE SOCIALIZACIÓN:				
1. ¿Considera Usted que la sala donde se desarrolló este evento brindó las comodidades necesarias?				
2. ¿Considera Usted que el material audiovisual utilizado en la presentación fue adecuado?				
EJECUCIÓN DEL EVENTO POR PARTE DEL EXPOSITOR:				
3. ¿Considera Usted que el expositor mostró dominio del tema?				
4. ¿Estima Usted que el manejo del auditorio por parte del expositor fue adecuado?				
5. ¿Considera Usted que el expositor demostró facilidad de expresión?				
MEDICIÓN DE IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN:				
6. ¿Considera Usted que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad?				
7. ¿Considera Usted que esta investigación posee perspectivas para estudios complementarios posteriores?				
8. ¿Considera Usted que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución?				
9. ¿En función de los objetivos planteados expuestos en la investigación, considera Usted que éstos se cumplieron?				
REALICE UN COMENTARIO O SUGERENCIA PARA LOS ORGANIZADORES DE ESTE EVENTO				
MENCIONE USTED OTRAS PROBLEMÁTICAS QUE A SU PARECER PODRIAN SER INVESTIGADAS Y QUE POSEAN IMPORTANCIA PARA ALGÚN ACTOR Y/O SECTOR DE NUESTRA COLECTIVIDAD				
INSTITUCIÓN U ORGANIZACIÓN A LA QUE PERTENECE EL ENCUESTADO				