

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

“Evaluación del contenido nutricional de la mezcla forrajera *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* en el Centro Experimental San Francisco, Provincia del Carchi.”

Tesis de grado previa la obtención del título de  
Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTORA: Janeth Chulde

ASESOR: M.Sc. Ramiro Mora

TULCÁN – ECUADOR

AÑO: 2015

## CERTIFICADO.

Certifico que la estudiante Janeth Rocío Chulde Román con el número de cédula 040186993-8 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: "Evaluación del contenido nutricional de la mezcla forrajera *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* en el Centro experimental San Francisco, Provincia del Carchi.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Titular a obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



-----  
Ing. Ángel Pozo

Tulcán, 05 de Junio del 2015.

## AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo la obtención del título de Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Janeth Rocío Chulde Román con cédula de identidad número 040186993-8 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal y los resultados más conclusiones a los que ha llegado son de mi absoluta responsabilidad.



-----  
Janeth Rocío Chulde Román

Tulcán, 05 de Junio del 2015.

## **ACTA DE CESIÓN DE DERCHOS DE TESIS DE GRADO.**

Yo Janeth Rocío Chulde Román, declaro ser autora del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad.

Tulcán, 05 de Junio del 2015.



-----  
Janeth Rocío Chulde Román

CI. 040186993-8

## **AGRADECIMIENTO.**

Con humildad agradezco a Dios que me permite continuar en el sendero de la vida alcanzando mis sueños; a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por haberme dado una formación sólida y condescendiente a cometer mi anhelo universitario.

A mis tutores, el M.Sc. Ramiro Mora e Ing. Ángel Pozo, por su dedicación, preocupación, su guía durante el desarrollo de mi trabajo, su paciencia y todos sus conocimientos transmitidos.

A mis padres Yolanda y Miguel por su confianza, su proceder y ejemplo de valores continuos además de su apoyo por toda esta travesía.

A mi esposo e hijos: Héctor, Thayra y José por haberme acompañado incondicionalmente durante mis días de trabajo en éste proyecto, entendieron mis ausencias estando de principio a fin dándome ánimos.

A mis hermanas y a todas las personas que participaron e hicieron posible la continuación de mi formación con soporte y enseñanza.

## **DEDICATORIA.**

Dedico mi esfuerzo y trabajo a Dios porque ser mi inspiración espiritual pues con su luz y amor me ha permitido lograr todas mis metas.

También a mi madre, por la confianza en su hija y apoyo maternal que fortalecieron las ganas de continuar con mis ideales planeados para mi vida.

A mis hijos que involuntariamente sacrificaron momentos con su madre, porque ella estudiara y se superara, por su paciencia, amor y ejemplo que desde tempranas edades me daban, por ser los mejores hijos del mundo.

A mi esposo que entre felicidad y tristeza alentaba mi camino para seguir adelante, quien supo entender que era madre, esposa y deseaba profesionalizarme, por entender que tenía la obligación de terminar lo que un día me propuse.

## ÍNDICE GENERAL.

CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO.....	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERCHOS DE TESIS DE GRADO.....	iii
AGRADECIMIETO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN EJECUTIVO.....	x
ABSTRACT.....	xi
ALLÍ RRURRANGABU LLANKANGABU.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
I. EL PROBLEMA.....	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3. DELIMITACIÓN.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5. OBJETIVOS.....	5
1.5.1. Objetivo General.....	5
1.5.2. Objetivos Específicos.....	6
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	7
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	8
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	10
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	11
2.4.1. Alimentación bovina con pastos.....	11
2.4.2. Valor nutricional de pastizales naturales.....	11
2.4.3. Mezcla forrajera.....	12
2.4.4. Gramíneas.....	12
VOCABULARIO TÉCNICO.....	17
2.5. HIPÓTESIS.....	18
2.5.1. Hipótesis afirmativa.....	18
2.5.2. Hipótesis nula.....	19
2.6. VARIABLES.....	19
2.6.1. Variable Dependiente.....	19

2.6.2.	Variable Independiente. ....	19
III.	METODOLOGÍA.....	20
3.1.	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
3.2.	TIPOS DE INVESTIGACIÓN. ....	20
3.2.1.	Investigación bibliográfica.....	20
3.2.2.	Investigación de campo.....	20
3.2.3.	Investigación experimental .....	20
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	22
3.5.	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. ....	23
3.5.1.	Fuentes bibliográficas.....	23
3.5.2.	Factores en estudio. ....	23
3.5.3.	Diseño experimental. ....	23
3.5.4.	Características del ensayo. ....	24
3.5.5.	Análisis funcional.....	25
3.5.6.	Variables evaluadas.....	25
3.5.7.	Materiales y equipos.....	26
3.5.8.	Procedimiento.....	27
3.6.	PROCESAMIENTO, ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. ....	28
3.6.1.	Producción de forraje en kg de Materia Verde (MV). ....	29
3.6.2.	Producción de forraje por kg de MS.....	30
3.6.3.	Contenido nutricional de las mezclas forrajeras en diferentes días de corte. 32	
3.7.	ANÁLISIS ECONÓMICO .....	42
3.8.	VALOR COSTO BENEFICIO .....	43
3.9.	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	43
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
4.1.	CONCLUSIONES:.....	44
4.2.	RECOMENDACIONES .....	45
V.	BIBLIOGRAFÍA.....	46
VI.	ANEXOS.....	48

## ÍNDICE CUADROS.

Cuadro 1: Establecimiento de la investigación y ubicación geográfica.	4
Cuadro 2: Clasificación taxonómica de <i>Phalaris sp.</i>	13
Cuadro 3: Clasificación taxonómica de <i>Lotus sp.</i>	15

## ÍNDICE TABLAS.

Tabla 1: Contenido nutricional de <i>Lotus sp.</i>	17
Tabla 2: Operacionalización de variables	22
Tabla 3: Características del ensayo.	24
Tabla 4: Esquema de análisis de varianza.	25
Tabla 5: Adeva de producción de materia verde en kg.	29
Tabla 6: Prueba de tukey de producción de forraje en materia verde (mv) en kg de las mezclas forrajeras.	29
Tabla 7: Adeva de producción de forraje por kg de materia seca (ms).	30
Tabla 8: Prueba de tukey de producción de forraje por kg de materia seca en las mezclas forrajeras	31
Tabla 9: Prueba de tukey del producción de ms en kg por día de corte.	31
Tabla 10: Adeva de contenido proteico.	32
Tabla 11: Prueba de tukey de contenido proteico en mezclas forrajeras.	33
Tabla 12: Adeva de contenido de fibra.	34
Tabla 13: Prueba de tukey de contenido de fibra en las mezclas forrajeras.	34
Tabla 14: Prueba de tukey de contenido de fibra según los días de corte.	35
Tabla 15: Adeva de contenido grasa.	36
Tabla 16: Prueba de tukey de contenido de grasa en mezclas forrajeras.	37
Tabla 17: Prueba de tukey del contenido de grasa en mezclas forrajeras.	37
Tabla 18: Adeva de contenido de cenizas.	38
Tabla 19: Prueba de tukey de contenido de cenizas en mezclas forrajeras.	39
Tabla 20: Prueba de tukey de contenido de cenizas según períodos de corte.	39
Tabla 21: Adeva de contenido de ENN.	40
Tabla 22: Prueba de tukey de contenido de ENN en mezclas forrajeras.	40
Tabla 23: Tukey de contenido de ENN según períodos de corte.	41
Tabla 24: Costo de producción en kg de materia verde (mv).	42

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1 : Distribucion de cada unidad experimental.	24
Ilustración 2: Concentración nutricional de las mezclas forrajeras.	41

## ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1: Factores evaluados en campo.....	48
Anexo 2: Prueba de tukey en la interacción de las mezclas forrajeras y día de corte en cuanto a la concentración de proteína.....	48
Anexo 3: Prueba de tukey en la interacción de las mezclas forrajeras y día de corte en cuanto a producción de forraje por hectárea. ....	49
Anexo 4: Informe de análisis de suelo. ....	50
Anexo 5: Interpretación de resultados. ....	50
Anexo 6: Presupuesto de la investigación. ....	51
Anexo 7: Costo de producción de la mezcla forrajera 30% <i>Lotus sp.</i> y 70% <i>Phalaris sp.</i> de corte a los 60 días en una hectárea.....	53
Anexo 8: Costo de producción de la mezcla forrajera 30% <i>Lotus sp.</i> y 70% <i>Phalaris sp.</i> de corte a los 30 días en una hectárea.....	54
Anexo 9: Costo de producción de la mezcla forrajera 30% <i>Lotus</i> y 70% <i>Phalaris sp.</i> de corte a los 45 días en una hectárea.....	55
Anexo 10: Costo de producción de la mezcla convencional de corte a los 60 días en una hectárea.....	56
Anexo 11: Costo de producción de la mezcla forrajera 40% <i>Lotus sp.</i> y 60% <i>Phalaris sp.</i> de corte a los 60 días en una hectárea.....	57
Anexo 12: Costo de producción de la mezcla forrajera 20% <i>Lotus sp.</i> y 80% <i>Phalaris sp.</i> de corte a los 60 días en una hectárea.....	58
Anexo 13: Costo de producción de la mezcla convencional de corte a los 45 días en una hectárea.....	59
Anexo 14: Costo de producción de la mezcla forrajera 20% <i>Lotus sp.</i> y 80% <i>phalaris sp.</i> de corte a los 45 días en una hectárea. ....	60
Anexo 15: Costo de producción de la mezcla forrajera 40% <i>Lotus sp.</i> y 60% <i>Phalaris sp.</i> de corte a los 45 días en una hectárea.....	61
Anexo 16: Costo de producción de la mezcla forrajera 20% <i>Lotus sp.</i> y 80% <i>Phalaris sp.</i> de corte a los 30 días en una hectárea.....	62
Anexo 17: Costo de producción de la mezcla forrajera 40% <i>Lotus sp.</i> y 60% <i>Phalaris sp.</i> de corte a los 30 días en una hectárea.....	63
Anexo 18: Costo de producción de la mezcla convencional de corte a los 30 días en una hectárea.....	64
Anexo 19: <i>Lotus sp.</i> y <i>Phalaris sp.</i> conformando la mezcla forrajera de 40% <i>Lotus sp.</i> y 60% <i>Phalaris sp.</i> .....	65
Anexo 20: Investigación implantada. ....	65
Anexo 21: Informe de análisis de la mezcla forrajera 40% <i>Lotus sp</i> y 60% <i>Phalaris sp.</i> corte a los 30 días R1.....	66
Anexo 22: Informe de análisis bromatológico de mezcla forrajera 40% <i>Lotus</i> y 60% <i>Phalaris</i> , corte a los 45 días R2.....	67
Anexo 23: Informe de análisis bromatológico de mezcla forrajera 40% <i>Lotus sp.</i> y 60% <i>Phalaris sp.</i> corte a los 60 días R3 . ....	68
Anexo 24: Cronograma de actividades dentro de la investigación.....	69

## RESUMEN EJECUTIVO.

Para evaluar las mezclas forrajeras de *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* se analizó dos factores en estudio: Factor A: porcentajes de mezcla forrajera (Mezcla 1: 20% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.*; Mezcla 2: 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.*; Mezcla 3: 40% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.* y la mezcla testigo de 30% Trébol y 80% Ray-grass) y Factor B: intervalos de corte (a las mezclas forrajeras se les dio 3 aprovechamientos en diferentes intervalos de corte), se aplicó un Diseño de Parcelas Divididas (DPD). Las variables a evaluar fueron: Producción de forraje en kg de materia verde (MV), producción de forraje por kg de materia seca (MS). Según análisis bromatológico la mezcla forrajera de 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* con corte a los 30 días, indica ser el mejor tratamiento en cuanto a calidad nutricional por su concentración de 26,13% de proteína y rendimiento de 52 000 kg/Ha de Materia Verde; en cuanto al rendimiento de materia verde el tratamiento 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* corte a los 60 días, presenta mayor rendimiento en materia verde (8 218,75 kg/Ha) pero de menor calidad nutricional (24,13% de proteína); el análisis económico indica que la mezcla forrajera recomendada es la de 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* con corte a los 30 días por su buen rendimiento de 7 825 kg/ha y contenido proteico del 25,76%, se propone ésta mezcla, con un costo de implantación y mantenimiento de 1130,11 USD, que comparada con el testigo costaría 1144,41 USD con un rendimiento de 4725 kg/ha y un porcentaje de proteína de 11,31%. En la mezcla propuesta el costo es menor diferenciada del testigo, cabe mencionar el costo de producción por kg, haciendo diferencia entre lo que se gasta y lo que produce resulta que, en la mezcla forrajera propuesta implica un gasto de 0,14 centavos por kg de materia verde y en el caso del testigo su costo es de 0,24 centavos.

## ABSTRACT.

To evaluate forage mixtures *Lotus sp.* and *Phalaris sp.* it is done under two factors under study, corresponding, Factor A: percentages of forage mixture (Mixture 1: 20% *Lotus sp.* and 80% *Phalaris sp.*; Mix 2: 30% *Lotus sp.* and 70% *Phalaris sp.* Mix: 40% *Lotus sp.* and 80% *Phalaris sp.* and control mixture 30% Trébol and 80% Rye-grass) and Factor B: cutting intervals (for forage mixtures were given three different utilizations in cutting intervals ) a split plot design (SPD) was applied. The variables evaluated were: forage production kg of green matter (MV), forage production per kg of dry matter (DM). According compositional analysis of forage mixture of 40% *Lotus sp.* and 60% *Phalaris sp.* cut at 30 days, indicating the best treatment in terms of nutritional quality for its concentration of 26.13% protein and yield of 52 000 kg / ha of green matter; in performance of green matter treatment 30% *Lotus sp.* and 70% *Phalaris sp.* cut at 60 days, has increased performance in green stuff (8 218.75 kg/ha) but lower nutritional quality (24.13% protein); the economic analysis indicates that the recommended forage mix is 30% *Lotus sp.* and 70% *Phalaris sp.* cut at 30 days for good performance of 7825 kg/ha and protein content of 25.76%, this mixture is proposed, with a cost of implementation and maintenance of 1130.11 USD., which cost compared to the control 1144.41 USD with a yield of 4725 kg/ha and a percentage of 11.31% protein. In the proposed mixture costs less differentiated Witness, include the cost of production per kg, making difference between what is spent and what results is that in the proposal forage mixture involves an expenditure of 0.14 cents per kg Green field and in the case of witness cost is 0.24 cents.

## ALLÍ RRURRANGABU LLANKANGABU.

Kayun tapungabu mesklingabu ama ñanta pasachun, de *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* Kayun allí yuyaran ishka yuyaykuna yachangabu: Llankangabu A: ashka misklingabu ama ñanta pasachun (Mesklingabu 1: 20% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.*; ktin misklisdh 2: 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.*; mesklish 3: 40% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.* Kutin misklish kari rrikush de 30% Trébol y 80% Ray-grass) llankangabu B: ashkakuna fitingabu (ashka mezklingabu ama ñanta pasangabu kay kuran 3 allí llankajush ashkakunabi ashkakuna fitingabu), kay yaykuran shuk allí y kuila llankana Parcelas fitishkakuna (DPD). Ashka yuyaykuna tapungabu kay garan: Allí llankangabu ñanta katish en kg killu (MV), llankachish ñanta rish seca (MS). Yuyashkamnta bromatológico mesklish ama ñanta fitish de 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* fitishkamanta fitish 30 punchakuna, kallarin kay allí garan katingabu allí rrikungabu allí mikuna allí tiashka 26,13% allí mikungabu y allí llankana 52 000 kg/Ha llankangabu killu; kaymanta llankajush ashkakuna llankangabu killu katingabu 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* Fitingabu fitingabu 60 punchakuna, kay rrikuchin ashka allí llankish llankangabu killun (8 218,75 kg/Ha) pambamanta na allí gashka na allí mikush (24,13% allí mikuna); allí yuyashkamanta kushkimanta rrikuchishka mesklish ñanta ama fitish allí rrimashka de 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* Fitish 30 punchakuna allí llankashkamanta 7825 kg/ha allí mikuna del 25,76%, kay kungabu kay mezklesh, mashna valishka churan kayta churaran y chaipi tiajun de 1130,11 USD kayta rrikuchish allí kari rrikush kay valin 1144,41 USD allí llankajush 4725 kg/ha y ashka allí mikuna de 11,31%. Kay mesklish churashka kuskita churangabu fitiku garan allí rrikush karik rrikuna, kaymanta nijun llakish kay valin por kg, llankajush kutishukkuna kay gastajun kayta rrurash mezklaspi wakichish kay kishka yuyayta nin kushkita kush kay valishka 0,14 centavos por kg llankagabu killu yuyashka chay llankish karik allí llankana kay valishka 0,24 USD.

## INTRODUCCIÓN.

Uno de los soportes importantes del desarrollo de la Provincia del Carchi es la agricultura y ganadería, fundamentándose en la producción lechera que soporta su importancia sobre la nutrición animal, destacando que la alimentación debe ser un pilar fundamental bien manejado obedeciendo a las necesidades del animal considerando sus elementos primordiales.

El contenido nutricional del alimento animal lo aportan las pasturas generalmente constituidas por gramíneas y leguminosas, a esto se llama mezcla forrajera, constituida por dos o más especies con diferentes características botánicas. (Romero, s/f)

Según Benítez (1980), los constituyentes importantes de todos los forrajes son las proteínas, grasas, hidratos de carbono, minerales. Para lograr que funcionen adecuadamente estos elementos de una mezcla forrajera con pastos calificados para aumento del contenido nutricional e incremento de producción, el aporte nutricional se refleja en el estado de la ganadería y su producción, manteniéndose en conformidad por su eficiencia.

En la parroquia La Libertad Provincia del Carchi, desde hace 7 se dio tratamiento al forraje *Phalaris sp.* puesto considerado como hierba no deseada, buscando la solución se aprovecha al mismo; consiguiendo un incremento en la producción lechera; además de su aprovechamiento como forraje hasta la actualidad (Casares, 2014)

Las leguminosas siempre se han caracterizado por su valor nutricional y notable incremento en la producción; en la parroquia El Carmelo Provincia del Carchi, desde hace 5 se dio inicio con la utilización de *Lotus sp.* adquiriendo incremento productivo y presencia permanente. (Benalcazar, 2014).

# I. EL PROBLEMA.

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Citado por Reina Palma & Martínez Leitón, (2008) según León, (1996) el soporte principal de la economía del país es la explotación ganadera; al encontrarnos en una zona andina y tropical tenemos varios pisos altitudinales, provocando que no se concrete el establecimiento y manejo de pastos para una región o país, con contrapuestos físicos, biológicos, económicos y sociales. Tomando en cuenta que la baja producción lechera es por una mala nutrición consecuencia de un incorrecto manejo de mezclas forrajeras.

Las mezclas forrajeras en la provincia del Carchi demanda mayor calidad, debido a que los pastos naturales no satisfacen las necesidades nutricionales del ganado y la existencia de mezclas forrajeras susceptibles a inclemencias climáticas, no permite que se goce de todos sus beneficios durante un tiempo prolongado.

Según Vera, (2004) la FAO menciona que la mayor limitación de las oportunidades para mejoramiento de recursos forrajeros, es su disponibilidad acompañada por la calidad, puesto que en los Andes, es un ambiente dónde el crecimiento está limitado por bajas temperaturas y lluvia, que provoca el lento restablecimiento de las pasturas.

La baja producción en las explotaciones ganaderas es un problema que atenta contra la economía de los ganaderos, por el bajo contenido nutricional por parte de pastos naturales, para lo que se emplean mezclas forrajeras

con la finalidad de mejorar la producción. (Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, 2011).

Actualmente el Ecuador se encuentra con una producción promedio de leche de 7,04 litros por hectárea; la Subsecretaría de Ganadería expuso las metas del Proyecto Nacional de Ganadería Sostenible, que busca, hasta el 2017, incrementar la producción a los 13,52 litros por hectárea (MAGAP, 2014).

En la zona generalmente se utiliza la mezcla forrajera constituida de trébol (*Trifolium repens*) y ray-grass (*Lolium perenne*) pues según Reina Palma & Martínez Leitón, (2008) el INIAP (2004) menciona que las especies trébol y ray-grass presentan dificultades al adaptarse a suelos ácidos, motivo que al poco tiempo de establecerse, disminuye en calidad, rendimiento y persistencia. Los mismos autores manifiestan que la provincia del Carchi tiene problemas de acidez en sus suelos; siendo un dificultad en cuanto a la mezcla mencionada.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Bajo contenido nutricional en los forrajes de las explotaciones ganaderas.

## 1.3. DELIMITACIÓN.

La investigación se levantó en La Provincia del Carchi, cantón Huaca, en el Centro Experimental San Francisco de a UPEC (Universidad Politécnica Estatal del Carchi).

**Cuadro 1:** Establecimiento de la investigación y ubicación geográfica.

Campo	Agropecuario
Área	Agronómica
Espacial	Hacienda Experimental San Francisco
Temporal	Doce meses
Unidades de Observación	Ensayo experimental en campo
Altitud	2834 m.s.n.m.
Temperatura promedio anual	12,8 °C *
Precipitación promedio anual	792 mm *
Humedad relativa	84 %

**Fuente:** Martínez R. (2013).

**Elaborado por:** Chulde J. (2014).

#### 1.4. JUSTIFICACIÓN.

La mezcla forrajera constituida por *Lotus sp.* más *Phalaris sp.* sería una alternativa de alimento para el ganado por su calidad nutricional que aporta, al tener dos tipos de forrajes resistentes a inclemencias climáticas, pisoteo y al aferrarse al lugar en donde se implanta.

Ante el desconocimiento de las propiedades nutricionales que puede brindar la mezcla forrajera, la investigación proporciona información de una alternativa que permita contar con alimento que genere una producción eficiente y rentable comprometida a brindar mayor estabilidad en la ganadería.

Según Reina Palma & Martínez Leitón, (2008) el INIAP, (1996) manifiesta que es necesario mejorar los pastizales, para aumentar la producción lechera; si se da el manejo eficiente a una mezcla correcta conllevaría a obtener un balance adecuado entre proteínas y carbohidratos dirigido a el incremento en la producción lechera.

Según Lotero, (1993) la ventaja de mezclar una gramínea y una leguminosa se derivan de la mejor utilización del suelo, al presentar diferencias en los sistemas radiculares se obtiene un forraje de mejor calidad, contenido más alto de proteínas, P y Ca; el rendimiento de la mezcla generalmente es mayor que la de una gramínea o forraje de forma independiente, se obtiene una producción más uniforme y mejor por animal.

Según Benítez, (1980), *Lotus sp.* es una leguminosa que no produce meteorismo a diferencia del resto de leguminosas, además de su tolerancia al pisoteo; puesto así, conviene conceder importancia para la implementación de la mezcla forrajera.

Benítez, (1980) asevera: *Phalaris sp.* “Se destacan entre las gramíneas perennes como buena productora de pasto en cantidad y calidad”

La economía provincial se fundamenta en el aprovechamiento de sus potencialidades: agrícola, ganadera, comercial, agroindustrial, turística y artesanal de manera sostenible y sustentable; el sector rural dispone de condiciones e infraestructura necesaria para desempeñar eficientemente en el ambiente adecuado. (GOBIERNO PROVINCIAL DEL CARCHI, 2009).

## 1.5. OBJETIVOS

### 1.5.1. Objetivo General.

Evaluar el contenido nutricional de la mezcla forrajera *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* en el Centro Experimental San Francisco, Provincia del Carchi.

### 1.5.2. Objetivos Específicos.

- Identificar el tratamiento que mejor contenidos nutricional obtuvo.
- Determinar la mejor producción en materia verde de mezcla forrajera *Lotus sp.* y *Phalaris sp.*
- Establecer el mejor intervalo de corte en la mezcla forrajera *Lotus sp.* y *Phalaris sp.*
- Evaluar económicamente el mejor tratamiento en el estudio.

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Latacunga – Ecuador en la investigación de título: Evaluación de una mezcla forrajera (ray-grass, pasto azul, trébol blanco y llantén), a los 30 días y 45 días de rebrote, mas suplemento concentrado en vacas lactantes en la Hcda. San Jorge, parroquia Machachi – sector “Aloag”. (Rocha Toctaguano & Changoluisa Changoluisa, 2011)., evaluaron la mezcla enunciada con cortes a los 30 y 45 días de rebrote sumando un concentrado en vacas lactantes, 15 vacas Holstein Friesian fueron utilizadas entre el segundo y tercer parto a los 60 días de lactancia; y un grupo testigo de 14 vacas con similares características fisiológicas y reproductivas; evaluaron la producción láctea, los datos promedios obtuvieron: Tratamiento 1.- 8.43 litros /vaca/ ordeño; Tratamiento 2.- 7,86 litros/vaca/ordeño correspondiente a la mezcla forrajera con rebrote a los 45 días; Tratamiento 3.- 6 litros/ vaca/ ordeño correspondiente al grupo testigo; en cuanto a la ganancia de peso obtuvieron: Tratamiento 1.- 12.5 Kg; Tratamiento 2.- 18,8 Kg; Tratamiento 3.- 7,2Kg y en cuanto a la condición corporal obtuvieron los siguientes resultados: Tratamiento 1.- 3.35; Tratamiento 2.- 3.5; Tratamiento 3.- 3,5. El resultado con mayor beneficio fue el forraje de 30 días de rebrote, por proteína, humedad, ED (energía digestible) adecuada y reducción de costos sin alterar la condición corporal. Finalmente concluyen que lo óptimo sería administrar pastos entre los 35 a 45 días con un promedio de 40 días, por equilibrio en ganancia de peso, condición corporal versus producción láctea. (Rocha Toctaguano & Changoluisa Changoluisa, 2011).

En la investigación de título: “Evaluación productiva y de calidad forrajera de 12 colectas de *Lotus cuniculatus* L. y su posible utilización en regiones

templadas”. Llevada a cabo en el Colegio de Postgraduados, México, se evaluó la producción y valor nutricional de 12 colectas de *Lotus corniculatus* L. en el campus de Montecillo, la percepción que tienen los productores a la introducción de una nueva especie forrajera consultada con 80 personas. Se realizaron ocho cortes; del corte 1-12 transcurrieron 190 días y del corte 2 en adelante en intervalos de 45 días, en análisis de datos se llevó a cabo por cortes y variedades, como variables medidas altura, producción de forraje y calidad mediante fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácido (FDA), digestibilidad in vitro (DIV) y proteína cruda (PC). Concluyen que el 99% de los productores conoce las leguminosas y mencionan dos o más especies, con conocimiento de los beneficios que proporcionan éstas agregando el incremento de producción lechera por su contenido proteico. (García, 2011)

En el INIA la investigación de título: “Selección de dieta de ovino en pastoreo, praderas de Alfalfa y Phalaris”. Evalúa la composición botánica y química de la dieta de ovino determinada en praderas de alfalfa y de gramíneas. También se estudió el efecto de la disponibilidad del pasto sobre la selección de la dieta. Sugieren que un uso más generalizado de éste tipo de estudios permitirá obtener criterios de mejora y manejo de los pastos que permitan aumentar la producción animal, a la vez que la presencia de las especies más importantes. Finalmente en una de las conclusiones menciona que la que la fracción verde resultó el componente determinante de la calidad de la dieta. No obtuvieron criterios de preferencia entre leguminosas y gramíneas. Además de que la baja cantidad y la estructura del pasto reducen la capacidad de selección botánica de N, en ovino. (Pérez, s/f)

## 2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

Dando cumplimiento a la Resolución No. 111 establecida por Agro-calidad en el Área de Inocuidad Alimentaria del Art. 12 del suministro de alimento,

primer párrafo menciona que “A los animales se les debe proporcionar raciones que aseguren el adecuado suministro de nutrientes dependiendo de su categoría, especie y condición productiva, y contribuyendo a su salud y bienestar”. (AGOCALIDAD, 2010).

En la Guía de buenas prácticas pecuarias de producción de leche resolución técnica N°. 0217 R.O. No. 842 del 30 de noviembre 2012 – Inocuidad Alimentaria, en el Capítulo IV Del uso y calidad de agua, y de la alimentación animal, Artículo 23.- de la Alimentación literal e “En los sistemas de alimentación en pastoreo, el ganado deberá tener a una cantidad y calidad de forraje adecuado a sus requerimientos nutricionales. (AGOCALIDAD, 2010).

Cumpliendo el Art. 9 de la Ley Orgánica de Bienestar Animal en el Capítulo II del Título I; **Productos alimenticios para consumo animal.**- La función ejecutiva por intermedio de los entes rectores nacionales en materia de salud pública y agricultura, ganadería, acuacultura y pesca, realizarán el control de los productos alimenticios que se produzcan en el país, que se preserve la salud y bienestar de los animales que los consumen. (Ley Orgánica de Bienestar Animal, 2014). El forraje puede ser alimento para los animales sin que atente en la salud y bienestar animal. (Buendía, 2014)

Procurando dar cumplimiento a lo determinado en el reglamento de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en cuanto a investigaciones de tesis, graduación, titulación e incorporación. En el CAPÍTULO II; Art. 2. OBLIGATORIEDAD DE LA TESIS.- Señala que para obtención del título Profesional de tercer nivel, los estudiantes deben realizar una Tesis de Grado conducente a una propuesta para resolver un problema o situación práctica, en referencia a los artículos 80 literal e) y 144 de la ley orgánica de Educación Superior – LOES. (UPEC, 2010).

### 2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

En el entorno humano, la investigación contribuye a incrementar conocimiento de nuevas pasturas asociadas dentro de una mezcla forrajera y la importancia que podría concedérsele durante su estudio.

Dentro del perímetro social ésta investigación propone una alternativa de mezcla forrajera permanente, instala una asociación de una leguminosa y una gramínea, mediante Soto, (s/f), (Peterson y otros,1953; Sheaffer y otros,1984) señalan que en general, la asociación de la lotera con gramíneas agresivas como festuca y pasto ovillo no es recomendable, por su lento establecimiento; motivo por el que recomienda la asociación de lotera-falaris por buenos resultados obtenidos, ya que ambas son de lento establecimiento, eliminando así el factor competencia; más el aporte de Benítez, (1980) que expresa que no es muy recomendable establecer un cultivo puro de *Phalaris sp.* conviene mezclar con una leguminosa.

En el ámbito económico (Combs, 2011; Gaitán y Larcky, 1993) citado por España, (2011) dentro de la producción lechera considera rubros elevados, la mano de obra y la nutrición, por lo que los forrajes de alto contenido nutricional son utilizados como alimento principal de los animales. Asimismo pueden constituir las dos terceras partes de la ración, que también favorecen a que las vacas procreen crías con mayor frecuencia y mejor producción.

Dentro del ámbito ambiental, se utiliza pastos naturales aprovechando su contenido nutricional como una alternativa para alimentación animal.

## 2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

### 2.4.1. Alimentación bovina con pastos.

Urbano, Dávila, & Castro, (2008) menciona que el forraje es la principal fuente de alimento para los rumiantes, encontrando inconvenientes debido a las estaciones climáticas que perjudica a los pastos en cuanto a producción y valor nutricional a parte de un manejo inapropiado de los mismos, además de suelos de reducida productividad e incorrecto drenaje.

### 2.4.2. Valor nutricional de pastizales naturales.

Osoro Utadui, (s/f) expresa que el valor nutritivo de los pastos sembrados, las especies de gramíneas y leguminosas que se manejan en la siembra de prados tienen un valor nutritivo significativamente más alto que la vegetación espontánea, además de ser marcadamente posible mantener el pasto con una buena digestibilidad a lo largo de las fases más críticas de la estación de pastoreo, a pesar de diferencias entre especies y variedades en cuanto a valor nutritivo.

Según Benítez, (1980) las ventajas de sembrar mezclas de las gramíneas y las leguminosas, es que se aprovecha la superficie del suelo y el horizonte A, al utilizar una especie rastrera, de raíces profundas y pivotantes optimiza mejor el espacio y la otra especie erecta de raíz fasciculada y superficial, dando mayor rendimiento que con potreros monofíticos, se complementan en cuanto a requerimientos minerales, facilita la regularidad de producción y mejora la palatabilidad, disminuye el peligro de pérdidas por heladas, sequía y empaste animal.

El mismo autor asevera que el valor nutritivo en una asociación de gramíneas y leguminosas, es como en una ración balanceada, puesto que la leguminosa aporta con proteína y minerales mientras que la gramínea aporta con carbohidratos y celulosa.

#### 2.4.3. Mezcla forrajera.

Perrachón, (s/f) en las mezclas se utilizan generalmente una gramínea con una o dos leguminosas. Estas praderas son más estables frente a variables climáticas, tipo de suelo y manejo que logran un mejor balance forrajero durante el año. Si en la mezcla están bien seleccionados sus componentes, es más eficiente en el uso de los factores del ambiente debido a que posee diferentes sistemas radiculares y área foliar.

El mismo autor asevera que varios trabajos han demostrado que la inclusión de una leguminosa a una pradera de gramínea, mejora al consumo animal debido a que aumenta la digestibilidad y calidad de la mezcla.

#### 2.4.4. Gramíneas.

Las gramíneas constituyen una gran familia, entre anuales y perennes crecen, en todas partes, desde el nivel del mar hasta las montañas, tiernas suelen poseer poco contenido de celulosa y lignina apetecidas por el ganado. (Sánchez, 2004).

#### 2.4.4.1. Género Phalaris. (Tuberosa)

Esta gramínea es de origen mediterráneo destacada por su buena producción en cantidad y calidad dentro de los límites de adaptación, resistente a la sequía y bajo contenido de alcaloides. ILCA, (2009).

##### 2.4.4.1.1. Clasificación taxonómica.

**Cuadro 2:** Clasificación Taxonómica de *Phalaris sp.*

Reino:	Plantae
Subfamilia	Pooidea
Tribu	Phalarideas
Género:	Phalaris
Nombre científico:	<i>Phalaris sp.</i>
Nombre común	Brasileño, Falaris

**Fuente:** Benítez R. (1980)

**Elaborado por:** Chulde J. (2014)

##### 2.4.4.1.2. Descripción Botánica de Phalaris

Es una planta que forma matas cespitosas de hasta 120 cm de diámetro pudiendo alcanzar los 180 cm de altura con hojas grandes y erectas de 30 a 50 cm de largo, más 2 cm de ancho, cada tallo presenta un pequeño bulbo, sus flores están formadas por racimos cilíndricos de 7,5 a 15 cm de longitud una panoja larga y vigorosa (Benítez, 1980).

#### 2.4.4.1.3. Adaptabilidad

Se caracterizado por su plasticidad de hábito; se desarrolla en buenas condiciones a bajas temperaturas, y diferentes altitudes, iniciando desde los 2500 m.s.n.m. hasta los 3500 m.s.n.m. (Benítez, 1980).

#### 2.4.4.1.4. Establecimiento.

Al ser su semilla infértil, su propagación se la realiza vegetativamente, se siembra por tallo vigorosos con tres nudos; siembra de cepas, que incluyen raíz tallo y hoja; otro tipo de siembra es por estaca en forma inclinada, que deja dos yemas dentro del suelo y una en la superficie (Urbano, 1995).

#### 2.4.4.1.5. Ciclo vegetativo.

Casares, (2014) atestiguó que *Phalaris sp.*, completa su maduración entre 75-80 días pues para ese entonces la presencia de flores maduras ya es notoria. Además de que sus hojas y tallos se vuelven más duros para su consumo, lo que se recomienda no dejar pasar el pasto, pues de 30 a 40 días después del pastoreo el forraje está listo para ser consumido, es donde se debe aprovechar al máximo, ya que proporciona buena cantidad de follaje al presentar hojas anchas, resultando más apetecible para el ganado.

#### 2.4.4.1.6. Contenido nutricional

Posee excelente calidad, pues su contenido de proteína varía desde 9,86; 12,20 y 17,53% perteneciendo a los estados de prefloración, floración y maduración FONAIIP, (1995) citado por (Urbano, 1995)

#### 2.4.5. Leguminosas.

Este tipo de pastos tienen la capacidad de absorber nutrientes en suelos de baja fertilidad, principalmente de nitrógeno, calcio y magnesio, caracterizados por formar bacterias nitrificantes fijando nitrógeno atmosférico en el suelo. (Sánchez, 2004).

##### 2.4.5.1. *Lotus sp.*

Es una especie perenne adaptable a diferentes tipos de suelo, de lento establecimiento y alta calidad, muy persistente, de buena capacidad fijadora de nitrógeno, pero menor al trébol, sin riesgos de meteorismo con propiedades resistentes a la sequía por su sistema radicular profundo. (Pereira, s/f).

##### 2.4.5.1.1. Clasificación taxonómica

**Cuadro 3:** Clasificación taxonómica de *Lotus sp.*

Reino:	Plantae
Subfamilia	Papilionáceas
Género:	Lotus
Nombre científico:	<i>Lotus sp.</i>
Nombre común	Lotus, cuernecillo

**Fuente:** Benítez, A. (1980).

**Elaborado por:** Chulde J. (2014).

##### 2.4.5.1.2. Descripción botánica.

Posee un sistema radicular con raíz pivotante de numerosas ramificaciones, forma con sus tallos coronas de hasta 100 cm de altura, sus hojas están constituidas por cinco folios más la presencia de flores con color amarillo

mostrando posteriormente en su maduración vainas con un número de entre dos y ocho semillas. (Benítez, 1980).

#### 2.4.5.1.3. Adaptabilidad

Muy adaptable a diferentes tipos de suelos, incluso a terrenos de poca fertilidad, a pesar de desarrollarse mejor en suelos húmedos, se adapta en buenas condiciones en suelos con baja humedad, presenta desarrollo inicial lento posteriormente las plantas crecen con rapidez (Benítez, 1980).

#### 2.4.5.1.4. Propagación

Según la afirmación de Benalcázar, (2014), la propagación dentro de nuestra zona se la realiza asexualmente, puesto que existe escasa floración en el cultivo de *Lotus sp.*; además de que facilita el material de propagación y asegurar su prendimiento.

Una vez instalado el pasto la prevalencia del cultivo es más segura, en la página 177 Benítez (1980), asegura que *Lotus*: “Es una planta que se resiembra sola fácilmente, aunque se pastoree intensamente; pues resiste al pastoreo continuo”.

#### 2.4.5.1.5. Ciclo vegetativo.

Ganaderos que utilizan este forraje (Benalcázar & Montenegro, 2014), declaran que a partir de su propagación asexual, ya desde los treinta días de su siembra hay presencia de raíces, tallos y hojas nuevas, con buena reproducción, que una vez pastoreado continúa con su producción foliar de

carácter permanente, el consumo del pasto es determinado por la reposición que manifieste el cultivo, ya que ante la presencia de humedad éste se renueva con mayor facilidad, pero ante la escasez de agua su tiempo se extiende, el pastoreo oscila entre los 45 y 60 días.

#### 2.4.5.1.6. Contenido nutricional

**Tabla 1:** Contenido nutricional de *Lotus sp.*

Descripción	% de Concentración
Proteína cruda(Materia seca)	20-24
Fibra Detergente Neutra (Materia Seca)	24 – 30
Nitrógeno	1,51 - 4,15
Fósforo	1,11 – 0,38
Potasio	0,81 – 3,30
Calcio	0,34 – 1,84
Magnesio	0,18 – 0,59
Azufre	0,15 – 0,36

**Fuente:** (Barzán, Ferrado, & Zamalvide, 2007).

**Elaborado por:** Chulde ,J. (2014)

## VOCABULARIO TÉCNICO

**Pasto:** cualquier recurso vegetal que sirva de alimento al ganado bien en pastoreo o como forraje. (Olea, Ferrer, & San Miguel, 2001).

**Potrero:** Es el espacio con pasto natural ó mejorado que sirve de alimento en la crianza de animales.

**Digestibilidad:** Forma de medir el aprovechamiento del alimento que un animal consume.

**Forraje:** Parte vegetativa de las plantas que se utiliza como alimento del ganado. (Olea, Ferrer, & San Miguel, 2001).

**Forraje perenne:** Forraje que da utilidad alimenticia por un tiempo mayor a dos años.

**Champa:** Trozo de pasto sacado de un lugar y dividido en partes que se plantan a una distancia no superior a 15 cm entre sí.

**Monofíticos:** Una sola especie como alimento aprovechada en el momento de cosecha, para consumo directo o forraje. (Olea, Ferrer, & San Miguel, 2001).

**Plasticidad de hábito:** Refiere a su buena adaptación en suelos bajo condiciones climáticas variables.

**Matas cespitosas:** Plantas densas con buenas cantidades de rizomas.

**Rizomas:** Tallos subterráneos con alta cantidad de yemas que da oportunidad al desarrollo de raíces.

**Palatabilidad:** Que un alimento resulta apetecible para su consumo, en el caso de los animales, que el alimento es aceptado por ellos.

## 2.5. HIPÓTESIS.

### 2.5.1. Hipótesis afirmativa.

Al menos un porcentaje de mezcla forrajera constituida por *Lotus sp.* y *Phalaris sp.*, contiene alto contenido nutricional.

### 2.5.2. Hipótesis nula

La mezcla forrajera constituida por *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* no contiene alto contenido nutricional.

## 2.6. VARIABLES.

### 2.6.1. Variable Dependiente.

Composición nutricional de la mezcla forrajera.

### 2.6.2. Variable Independiente.

- Porcentajes de mezclas.
- Intervalos de corte.

### **III. METODOLOGÍA.**

#### **3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.**

La modalidad de la presente investigación es de tipo cuali-cuantitativo en donde se evaluó la producción en materia verde de la mezcla forrajera y contenido nutricional mediante análisis bromatológico que indica la calidad de la mezcla; la investigación es cualitativa por cuanto se valora la calidad nutricional.

#### **3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.**

##### **3.2.1. Investigación bibliográfica.**

Se empleó para esta investigación la información de libros, artículos científicos, sitios web, etc., que sirvieron de sustento en el trabajo investigativo y está detallada en la bibliografía adjunta.

##### **3.2.2. Investigación de campo.**

Se considera investigación de campo ya que se desarrolló en el Centro Experimental San Francisco de la UPEC.

##### **3.2.3. Investigación experimental.**

Es una investigación experimental ya que se implantó y desarrolló un ensayo bajo un diseño experimental de parcelas divididas (DPD).

En éste contexto, la presente investigación evaluó tres porcentajes de mezcla forrajera entre *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* frente a un testigo convencional de la mezcla forrajera entre Trébol y Ray-grass aplicándole los mismos intervalos de corte.

### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

#### 3.3.1. Población

La investigación se realizó en un área total de 1012 m<sup>2</sup>, dividida en 36 unidades experimentales.

#### 3.3.2. Muestra

De cada parcela experimental con 100 plantas se pesó para el cálculo de producción de materia verde se tomó todas las 100 plantas, y para la producción de forraje por kg de materia seca, posteriormente se tomó de cada parcela 250 gramos de materia verde para el análisis bromatológico.

### 3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

**Tabla 2:** Operacionalización de variables

HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS	INFORMANTE
Al menos un porcentaje de mezcla forrajera constituida por <i>Lotus sp.</i> y <i>Phalaris sp.</i> contiene alto contenido nutricional.	<b>V.I. MEZCLA FORRAJERA</b>	Lotus	Porcentajes de las mezclas forrajeras	<b>FACTOR A:</b> - 20% L y 80% P. - 30% L y 70% P. - 40% L y 60% P. - 30% T y 70% R.  <b>FACTOR B:</b> 30 días 45 días 60 días	Observación y Registro de datos.	Investigador
		Falaris	Intervalos de Corte			
	<b>V.D. Contenido nutricional</b>	Grasa	%de grasa a los 30, 45, 60 días de corte.	250g de mezcla forrajera.	Análisis bromatológico.	Laboratorio de Agrocalidad.
		Fibra	%de fibra los 30, 45, 60 días de corte.	250g de mezcla forrajera.	Análisis bromatológico.	Laboratorio de Agrocalidad.
		Proteína	%de proteína a los 30, 45, 60 días de corte.	250g de mezcla forrajera.	Análisis bromatológico.	Laboratorio de Agrocalidad.
		Cenizas	%de cenizas a los 30, 45, 60 días de corte.	250g de mezcla forrajera.	Análisis bromatológico.	Laboratorio de Agrocalidad.
		ENN (Extractos No nitrogenados)	% de ENN a los 30, 45, 60 días.	250g de mezcla forrajera.	Análisis bromatológico.	Laboratorio de Agrocalidad.
	Producción de forraje en Kg de MV	Masa Foliar	30, 45, 60 días de corte	Peso del forraje en Kg.	Observación y Registro de datos.	Investigador
Producción de forraje por kg de Ms	Masa foliar (cálculo sin humedad)	30, 45, 60 días de corte	Peso del forraje en Kg.	Observación y Registro de datos.	Investigador	

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

## 3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

### 3.5.1. Fuentes bibliográficas

Se fortaleció con información bibliográfica del tema a investigarse mediante libros, e investigaciones relacionadas al tema de tesis, los mismos que se encuentran detallados en la bibliografía.

### 3.5.2. Factores en estudio.

Los factores están representados por: Factor A (porcentajes de mezcla forrajera) Factor B (intervalos de corte). (Anexo: 1)

### 3.5.3. Diseño experimental.

Se implementó un Diseño Experimental de Parcelas Divididas (DPD), conformado por 2 factores; Factor A (Mezclas forrajeras) con 4 niveles, Factor B (Intervalos de corte) con 3 niveles y 3 repeticiones.

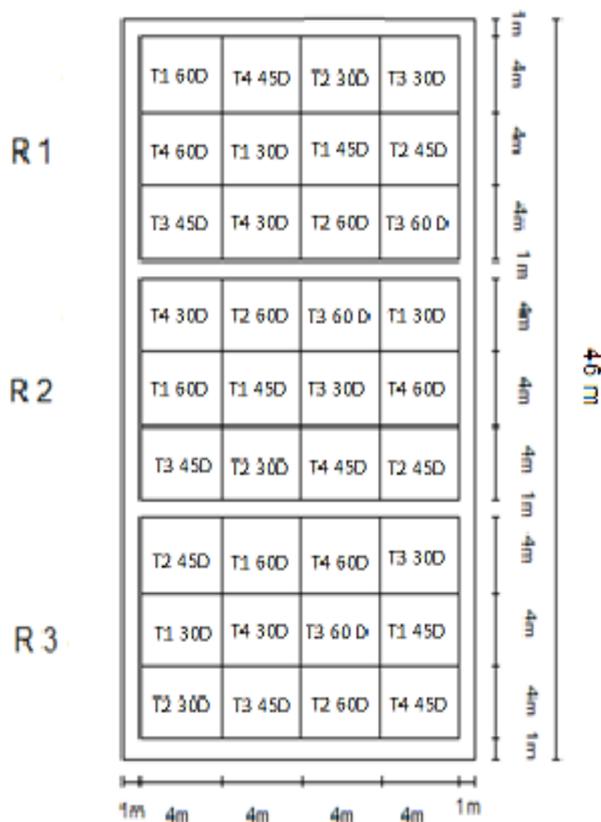
### 3.5.4. Características del ensayo.

**Tabla 3:** Características del ensayo.

Área total	22 m x 46 m	1012 m <sup>2</sup>
Parcela total	4 m x 4 m	16 m <sup>2</sup>
Parcela neta	4 m x 4 m	16 m <sup>2</sup>
Repeticiones	3	
Tratamientos	4	
No. plantas en mezcla <i>Lotus sp.</i> y <i>Phalaris sp.</i>	100	
Distancia entre plantas ( <i>Lotus sp.</i> y <i>Phalaris sp.</i> )	0,40m	

**Elaborado por:** Chulde J. (2014).

**Ilustración 1 :** Distribución de cada unidad experimental.



**Elaborado por:** Chulde J. (2014).

### 3.5.5. Análisis funcional.

Se utilizó un análisis de varianza ADEVA, y se aplicó la prueba de Tukey al 5%.

**Tabla 4:** Esquema de análisis de varianza.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	35
Repeticiones	2
Mezcla f. (A)	3
Error de Mezcla f.	6
Cortes (B)	2
Mezcla f. x Cortes (A x B)	6
Error	16
CV	
Promedio (X)	

**Elaborado por:** Chulde J. (2014)

### 3.5.6. Variables evaluadas.

La información se obtuvo, en tres intervalos (30,45 y 60 días) partiendo desde los 90 días de inicio de la investigación, consiguiendo la medición de:

- a) Producción de forraje en kilogramos (kg) de materia verde (MV).

Se pesa la materia verde cortada de cada uno de los tratamientos.

- b) Producción de forraje por kilogramo de materia seca.

El valor obtenido resulta de la multiplicación de la producción de materia verde por el porcentaje de humedad por cada unidad experimental.

- c) Contenido nutricional (análisis bromatológico).

d) Costo beneficio.

A cada unidad experimental se le realiza análisis de su contenido nutricional, (cenizas, fibra, proteína, ENN, grasa), para esto se tomaron 250g de muestra envueltos en toallas desechables para su envío, el análisis se llevó a cabo en los Laboratorios de bromatología de Agrocalidad -Tumbaco.

### 3.5.7. Materiales y equipos.

#### 3.5.7.1. Materiales de oficina:

- Libreta
- Cinta métrica
- Esferos
- Marcadores
- Borrador
- Cinta de embalaje
- Toallas desechables de papel.

#### 3.5.7.2. Materiales de campo

- Semilla de pastos
- Postes
- Alambre de púa
- Grampas
- Pintura (2 colores)
- Estacas
- Glifosato
- Bomba de mochila
- Equipo de protección-

- Piola plástica
- Letreros de madera pequeños (Identificación de tratamientos y repeticiones)
- Letrero grande (Identificación de la investigación)
- Azadón
- Rastrillo
- Tijeras de podar
- Recipientes
- Cinta métrica
- Balanza
- Oz
- Costales
- Fundas plásticas
- Moto guadaña.

#### 3.5.7.3. Equipo de oficina.

- Computador
- Flash memory
- Calculadora
- Cámara fotográfica

#### 3.5.8. Procedimiento.

El ensayo se implantó el día miércoles 4 de junio del 2014 en el Centro Experimental San Francisco de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi ubicándose a una altitud de 2834m.s.n.m.

#### 3.5.8.1. Preparación y medición del terreno.

Se aplicó glifosato para evitar el desarrollo masivo de otras plantas, dos semanas después se puso cerramiento al terreno con postes de madera y alambre de púa continuando a la arada y rastrada del suelo para su posterior trazado de parcelas e identificación.

#### 3.5.8.2. Siembra.

Con material vegetativo previamente preparado, se utilizó cañas de *Phalaris sp.* con tres nudos incluyendo la raíz y para *Lotus sp.* se trabajó con plántulas con dos tallos de 1cm incluyendo raíz, se siembran 100 plantas por parcela con distancias de 40 cm entre plántulas, en el caso del testigo se siembra con semilla la mezcla convencional, sometidas exclusivamente a condiciones del medio.

#### 3.5.8.3. Registro de datos.

La toma de datos de las variables se realizó en cada periodo de corte.

### 3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Se evaluó la mezcla forrajera de *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* (20% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.*, 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.*, 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.*) más la mezcla convencional de trébol y ray-grass con 3 diferentes intervalos de corte después del primer aprovechamiento.

El análisis se realizó con la ayuda del software estadístico InfoStat 2012.

### 3.6.1. Producción de forraje en kg de Materia Verde (MV).

**Tabla 5:** ADEVA de producción de Materia Verde en Kg.

F. V.	SC	GI	CM	F cal	p-valor
Total	169,18	35			
Repeticiones	5,75	2	2,88	1,16ns	0,3380
Mezcla F.(A)	53,73	3	17,92	7,23**	0,0028
Error A	29,47	6	4,91	1,98	0,1283
Corte (B)	13,73	2	6,87	2,77ns	0,0926
A x B	26,85	6	4,47	1,81ns	0,1611
Error	39,63	16	2,48		
CV		14,92 %			
X		10,55 kg			

**Ns=** No significativo

**\*\*=** Altamente significativo

**Fuente:** Datos del experimento.

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

El ANOVA para la variable producción de materia verde, determina diferencia estadística significativa entre los porcentajes de las mezclas forrajeras al 1% y ninguna significancia para intervalos de corte, la producción de materia verde del experimento es de 10,55 kg; por lo tanto se procedió a realizar la prueba de Tukey para establecer que mezcla es la mejor.

**Tabla 6:** Prueba de Tukey de producción de forraje en Materia Verde (MV) en Kg de las mezclas forrajeras.

MEZCLA F.	MEDIAS	CATEGORÍA
30%Lot-70%Phal	12,67 kg	A
20%Lot-80%Phal	9,90 kg	B
40%Lot-60%Phal	9,83 kg	B
30%Treb-70%Rayg	9,80 kg	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015)

Al realizar la prueba de Tukey al 5% predominan dos categorías, en el primer rango “A” se encuentra la mezcla forrajera 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.*, con 12,62 kg de producción en materia verde, debido a que obedece la recomendación de Albiar, (s/f). mencionando que en una pradera la composición ideal es de 70% de gramíneas y el 30% de leguminosas, reflejado así en la producción, para el segundo rango “B” están las mezclas 20% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.* con 9,90 kg; 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* con 9,83 kg; por último la mezcla 30% Trebol y 70% Ray-grass con 9,80kg de producción en materia verde.

### 3.6.2. Producción de forraje por kg de MS.

**Tabla 7:** ADEVA de producción de forraje por kg de materia seca (MS).

F. V.	SC	GI	CM	F cal	p-valor
Total	112,05	35			
Repeticiones	4,63	2	2,32	1,57ns	0,2381
Mezcla F. (A)	40,92	3	13,64	9,26**	0,0009
Error A	18,10	6	3,02	2,05	0,1180
Corte (B)	11,56	2	5,78	3,93**	0,0410
A x B	13,28	6	2,21	1,50ns	0,2398
Error	23,57	16	1,47		
CV		14,18 %			
X		8,56 kg			

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\* = Altamente significativo

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

El Análisis de varianza para la variable producción de forraje en Materia Seca (Kg de MS), se establece diferencia estadística significativa del 1%, tanto para los porcentajes de mezclas forrajeras como para los intervalos de corte, la producción de materia seca es de 8,56 kg en el experimento.

**Tabla 8:** Prueba de Tukey de producción de forraje por Kg de materia seca en las mezclas forrajeras

MEZCLA F.	MEDIAS	CATEGORÍAS
30%Lot-70%Phal	10,38 kg	A
40%Lot-60%Phal	8,15 kg	B
20%Lot-80%Phal	8,07 kg	B
30%Treb-70%Rayg	7,65 kg	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

Al aplicar la prueba de Tukey al 5%, encontramos dos rangos de significación, en el primer rango “A” se encuentra la mezcla forrajera 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.*, con una producción de 10,38 kg de forraje por kg de MS, en el segundo rango “B” están las mezclas 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* con 8,15,90 kg de forraje por kg de MS; 20% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.* con 8,07 kg de forraje por kg de MS; por último la mezcla 30%Trebol y 70%Ray-grass con 7,65 kg de forraje por kg de MS.

Albiar (s/f) recomienda la asociación del 70% de la gramínea y el 30% de la leguminosa, para el porcentaje de mezcla ejecutado en el ensayo denota mayor producción en cuanto a materia seca.

**Tabla 9:** Prueba de Tukey de producción de MS en Kg por día de corte.

CORTE	MEDIAS	CATEGORÍAS
D60	9,36 kg	A
D45	8,20 kg	A
D30	8,12 kg	A

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

La prueba de Tukey al 5% puntualiza una categoría “A”, en dónde los valores más altos corresponden al intervalos de corte del día 60 con 9,36 kg de forraje por kg de MS, seguido del día 45 con 8,20 kg de forraje por kg de materia seca y terminando con el día 30 de 8,12 kg de forraje por kg de MS.

Lógicamente en los intervalos de corte al ir aumentando los días aumenta su masa foliar.

### 3.6.3. Contenido nutricional de las mezclas forrajeras en diferentes días de corte.

#### 3.6.3.1. Contenido de proteína en los diferentes porcentajes de mezcla forrajera y día de corte.

**Tabla 10:** ADEVA de contenido proteico.

F. V.	GI	CM	F cal	p-valor
Total	35			
Repeticiones	2	39,07	6,88**	0,0070
Mezcla F.(A)	3	352,65	62,14**	0,0001
Error A	6	10,67	1,88	0,1464
Corte (B)	2	16,15	2,85ns	0,0877
A x B	6	3,97	0,70ns	0,6543
Error	16	5,68		
CV		11,56%		
X		20,60%		

**Ns=** No significativo

**\*\* =** Altamente significativo.

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

El Análisis de varianza para el contenido de proteína en las mezclas forrajeras evidencia diferencias estadísticas significativas del 1%; el contenido de proteína del experimento promedio es de 20,60%. Tomando en cuenta que la proteína es uno de los factores primordiales dentro de la dieta del ganado pues (Robalino, 2010) menciona que la proteína ayuda en la síntesis del tejido muscular y leche importante dentro de la digestión pues proporciona actividad al rumen.

**Tabla 11:** Prueba de Tukey de contenido proteico en mezclas forrajeras.

MEZCLA F.	Medias	CATEGORÍAS
30%Lot-70%Phal	24,97%	A
40%Lot-60%Phal	24,09 %	A
20%Lot-80%Phal	21,94 %	A
30%Treb-70%Rayg	11,41 %	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

En la prueba de Tuckey al 5% se presentan dos categorías, en la categoría “A” se sitúan las mezclas conformadas por *Lotus sp.* y *Phalaris sp.*, alcanzando un alto valor la mezcla 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* con 24,97% de proteína, a diferencia del testigo que se ha categorizado en “B”, registrando una concentración de 11,41% de proteína. La relación entre *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* indica la existencia de alelopatía, que permite obtener forraje de calidad, por otra parte al incluir leguminosas dentro de la mezcla elevamos el contenido proteico y su aporte a la gramínea con nitrógeno que sus bacterias son capaces de fijar en el suelo.

3.6.3.2. Contenido de fibra en los diferentes porcentajes de mezcla forrajera y día de corte.

**Tabla 12:** ADEVA de contenido de fibra.

F. V.	GI	CM	F cal	p-valor
Total	35			
Repeticiones	2	3,00	0,94ns	0,4102
Mezcla F.(A)	3	45,66	14,35**	0,0001
Error A	6	1,72	0,54	0,7710
Corte (B)	2	49,82	15,65**	0,0002
A x B	6	1,47	0,46ns	0,8264
Error	16	3,18		
CV		10,39 %		
X		17,16 %		

**Ns=** No significativo

**\*\* =** Altamente significativo.

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

El ANOVA para el contenido de fibra presenta diferencias estadísticas entre mezclas forrajeras y tiempos de corte al nivel del 1%, el contenido de fibra del experimento en promedio es de 17,16%. Según Roca, (2006) la fibra facilita el normal funcionamiento del aparato digestivo por su acción lastre sobre el alimento.

**Tabla 13:** Prueba de Tukey de contenido de fibra en las mezclas forrajeras.

MEZCLA F.	Medias	CATEGORÍAS
30%Treb-70%Rayg	20,35 %	A
30%Lot-70%Phal	16,71 %	B
20%Lot-80%Phal	16,57 %	B
40%Lot-60%Phal	15,03 %	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

La prueba de Tukey al 5% propone dos categorías, en la categoría “A” se sitúa la mezcla testigo con un valor de 20,35% de fibra, diferenciada de las mezclas forrajeras conformadas de *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* ubicadas en “B” por menor contenido fibroso.

**Tabla 14:** Prueba de Tukey de contenido de fibra según los días de corte.

CORTE	Medias	CATEGORÍAS
D60	19,04 %	A
D45	17,46 %	A
D30	15,00 %	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

El contenido de fibra presento mayor concentración en el periodo de corte del día 60 alcanzando un 19,04%, seguido del día 45 con 17,46% finalmente el de menor concentración en el día 30 con 15% de fibra. Esto se debe a la edad del pasto como lo menciona Sandoval & Belmar, (2003) conforme alcanza su madurez disminuye su contenido de proteína y el de fibra va en aumento, el pasto con mayor contenido fibroso será menos digestible y de menor valor energético.

3.6.3.3. Contenido de grasa en los diferentes porcentajes de mezcla forrajera y día de corte.

**Tabla 15:** ADEVA de contenido grasa.

<b>F. V.</b>	<b>Gl</b>	<b>CM</b>	<b>F cal</b>	<b>p-valor</b>
Total	35			
Repeticiones	2	0,03	0,40ns	0,6748
Mezcla F.(A)	3	0,35	4,92**	0,0131
Error A	6	0,08	1,10	0,4040
Corte (B)	2	0,52	7,42**	0,0052
A x B	6	0,08	1,14ns	0,3826
Error	16	0,07		
CV		16,36 %		
X		1,62 %		

**Ns=** No significativo

**\*\* =** Altamente significativo.

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

El contenido de grasa según el Análisis de Varianza, presenta diferencias estadísticas significativas dentro de las mezclas forrajeras e intervalos de corte al nivel del 1%, el contenido de grasa promedio en el experimento es del 1,36% continuando con la categorización mediante la prueba de Tukey al 5%.

Las grasas son indispensables en la dieta del animal, según Roca, (2006) la grasa interviene en la absorción de proteína, además de ser transporte de combustible metabólico y algunas vitaminas.

**Tabla 16:** Prueba de Tukey de contenido de grasa en mezclas forrajeras.

MEZCLA F.	Medias	CATEGORÍAS
30%Lot-70%Phal	1,81 %	A
40%Lot-60%Phal	1,70 %	A B
20%Lot-80%Phal	1,64 %	A B
30%Treb-70%Rayg	1,35 %	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

La prueba de Tukey al 5% evidencia dos categorías, la mezcla forrajera con mayor concentración de grasa es 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* con 1,81% categorizada en “A”; la mezcla forrajera constituida por 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* obtiene 1,70% y la mezcla forrajera constituida por el 20% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* obtiene 1,64%, son acogidas en categoría “A-B”; finalmente la mezcla de menor concentración corresponde a la mezcla 30% Trébol y 70% Ray-grass DE 1,35% ubicada en “B”.

**Tabla 17:** Prueba de Tukey del contenido de grasa en mezclas forrajeras.

CORTE	Medias	CATEGORÍAS
D60	1,79 %	A
D45	1,69 %	A
D30	1,39 %	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

La prueba de Tukey al 5% revela dos categorías, A y B, ubicando el día 60 en “A” por su valor de 1,79%, seguido del día 45 con un 1,69% y por último al día 30 con un valor 1,39% de concentración de grasa. Lo que permite manifestar que en la madurez del pasto estudiado, considerando los intervalos de corte en la investigación, ocurre un incremento de grasa, según la categoría presentada por Tukey.

3.6.3.4. Contenido de cenizas en los diferentes porcentajes de mezcla forrajera y día de corte.

**Tabla 18:** ADEVA de contenido de cenizas.

F. V.	GI	CM	F cal	p-valor
Total	35			
Repeticiones	2	0,20	0,30ns	0,7418
Mezcla F.(A)	3	17,97	27,21**	0,0001
Error A	6	0,50	0,76	0,6125
Corte (B)	2	14,83	22,45**	0,0001
A x B	6	0,78	1,18ns	0,3648
Error	16	0,66		
CV		6,76 %		
X		12,01%		

**Ns=** No significativo

**\*\* =** Altamente significativo.

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

El Análisis de Varianza de la variable ceniza, evidencia significancia estadística en cuanto a los porcentajes de mezclas forrajeras e intervalos de corte al nivel del 1% y un promedio del 12,01% de cenizas en el experimento.

La ceniza representa el contenido de minerales en el forraje, que mediante la prueba de Tukey se determinó categorías para los diferentes porcentajes de mezcla e intervalo de corte.

**Tabla 19:** Prueba de Tukey de contenido de cenizas en mezclas forrajeras.

MEZCLA F.	Medias	CATEGORÍAS
20%Lot-80%Phal	12,82 %	A
30%Lot-70%Phal	12,68 %	A
40%Lot-60%Phal	12,67 %	A
30%Treb-70%Rayg	9,90 %	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

La prueba de Tukey al 5% plantea dos niveles, el contenido de cenizas es mayor dentro de las mezclas constituidas por *Lotus sp.* y *Phalaris sp.*, presentando el mayor valor en la mezcla 20% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.* con 12,82% ubicado en la categoría “A” y la mezcla testigo la concentración es de 9,90% ubicándola en “B”.

**Tabla 20:** Prueba de Tukey de contenido de cenizas según períodos de corte.

CORTE	Medias	CATEGORÍA
D45	12,86 %	A
D60	12,43 %	A
D30	10,76 %	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

La prueba de Tukey determina que dentro de investigación los minerales se presentan en mayor concentración en los intervalos de corte de los días 45 (12,86%) y 60 (12,43%) diferenciándose del día 30 (10,76%), si el propósito fuera la obtención de cenizas el intervalo de mayor concentración sería el indicado.

3.6.3.5. Contenido de Extractos No Nitrogenados en los diferentes porcentajes de mezcla forrajera y día de corte.

**Tabla 21:** ADEVA de contenido de ENN.

F. V.	GI	CM	F cal	p-valor
Total	35			
Repeticiones	2	41,98	3,04ns	0,0758
Mezcla F.(A)	3	267,09	19,37**	0,0001
Error A	6	22,58	1,64ns	0,2009
Corte (B)	2	99,85	7,24**	0,0058
A x B	6	21,19	1,54ns	0,2293
Error	16	13,79		G
CV		7,90 %		
X		47,03 %		

**Ns=** No significativo

**\*\* =** Altamente significativo.

**ENN:** Extractos No Nitrogenados

**Elaborado por:** Chulde J, (2015).

El Análisis de varianza en cuanto al contenido de ENN (Extractos No Nitrogenados) indica diferencia estadística significativa en los porcentajes de mezcla forrajera e intervalos de corte al nivel del 1%, con un promedio de 47,03% de contenido de ENN en el experimento. Clasificados posteriormente en la prueba de Tukey al 5%.

**Tabla 22:** Prueba de Tukey de contenido de ENN en mezclas forrajeras.

MEZCLA F.	Medias	CATEGORÍAS
30%Treb-70%Rayg	54,83 %	A
20%Lot-80%Phal	45,91 %	B
40%Lot-60%Phal	45,23 %	B
30%Lot-70%Phal	42,16 %	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015)

La prueba de Tukey al 5% revela que los Extractos No Nitrogenados se presentaron en mayor porcentaje en la mezcla 30%Trébol y 70% Ray-grass con un valor de 54,83%, ubicándolo en categoría “A” y las mezclas constituidas por *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* se sitúan en “B” por menor concentración.

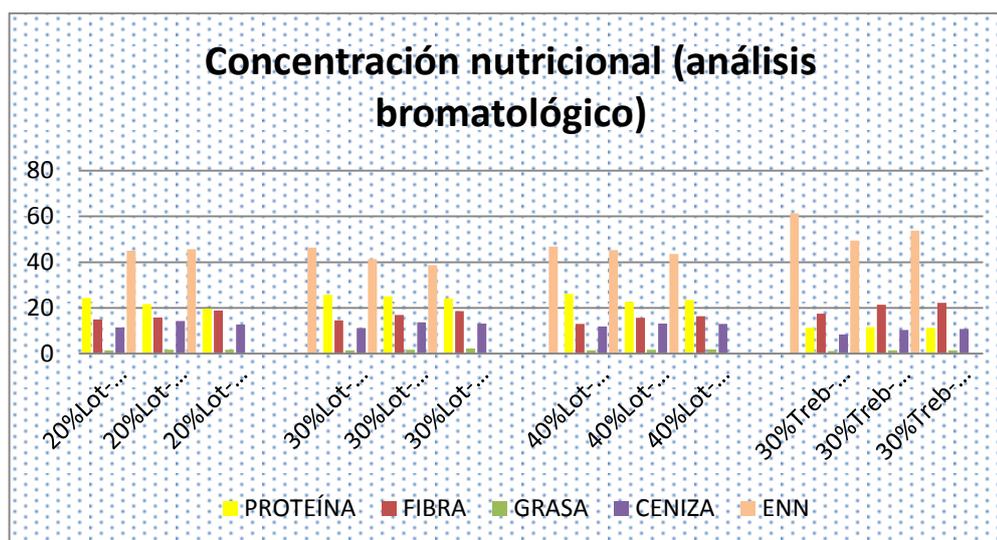
**Tabla 23:** Tukey de contenido de ENN según períodos de corte.

CORTE	Medias	CATEGORÍAS
D30	50,36 %	A
D60	45,45 %	B
D45	45,29 %	B

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

Mediante la prueba de Tukey se estableció que en el día 30 puede obtenerse mayor cantidad de calor y energía por un valor de 50,36% a diferencia de los días 45 que presenta 45,45% y 60 con un valor de 45,42% de concentración en ENN.

**Ilustración 2:** Concentración Nutricional de las mezclas forrajeras.



**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

Como se notó en el análisis estadístico que el mejor porcentaje de mezcla es el recomendado, de 30% leguminosa y el 70% de la gramínea según manifiesta Albiar (s/f) según los datos obtenidos, de acuerdo al contenido nutricional de elementos considerados importantes.

El intervalos de corte para obtención de un pasto de calidad conviene hacerlo en el día 30, en la mezcla entre *Lotus sp.* y *Phalaris sp.*

### 3.7. ANALISIS ECONÓMICO

Para el análisis económico se toma la mejor mezcla valorada según el contenido de proteína que presentó, comparado con la mezcla convencional y considerando rendimientos en kg/MV/Ha.

**Tabla 24:** Costo de producción en Kg de Materia Verde (MV).

MEZCLA F.			MEDIAS DE % DE PROTEÍNA	RENDIMIENTO Kg/Ha	COSTO DE PRODUCCIÓN	COSTO POR KG
30%Lot-70%Phal	D60	e	24,13	8218,75	1486,51	0,18
30%Lot-70%Phal	D30	b	25,76	7825	1130,11	0,14
30%Lot-70%Phal	D45	c	25,02	7700	1295,11	0,17
30%Treb70%Rayg	D60	l	11,29	7137,50	1500,81	0,21
40%Lot-60%Phal	D60	f	23,44	6993,75	1486,51	0,21
20%Lot-80%Phal	D60	i	19,76	6568,75	1486,51	0,23
30%Treb70%Rayg	D45	j	11,63	6518,75	1309,41	0,20
20%Lot-80%Phal	D45	h	21,67	6281,25	1295,11	0,21
40%Lot-60%Phal	D45	g	22,70	6237,50	1295,11	0,21
20%Lot-80%Phal	D30	d	24,38	5718,75	1130,11	0,20
40%Lot-60%Phal	D30	a	26,13	5200	1130,11	0,22
30%Treb70%Rayg	D30	k	11,31	4725	1144,41	0,24

Elaborado por: Chulde J. (2015).

(Anexos: 7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18)

Comparando el costo de producir un kilogramo en cada mezcla forrajera encontramos conveniente la mezcla de 30% de *Lotus sp.* y 70 % de *Phalaris sp.* de corte a los 30 días presenta un valor de 0,14 ctvs. además de presentar una concentración de 25,76 % en cuanto proteína y rendimiento de 7 825 Kg/ha; es cierto que la mezcla forrajera constituida por el 40% de *Lotus sp.* y 60 % de *Phalaris sp.* de corte a los 30 días según los análisis bromatológicos, presenta mayor valor porcentual en cuanto al contenido de proteína (26,13%), pero producir un kg de éste demandaría 0,22 ctvs. y rendimiento de 5 200 kg/ha. Si comparamos con el testigo con corte a los 30 días el costo por kg es de 0,24 ctvs con un rendimiento de 4 725 kg/ha.

### 3.8. VALOR COSTO BENEFICIO

El producir un kg de la mezcla forrajera 30% de *Lotus sp.* y 70 % de *Phalaris sp.* de corte a los 30 días es de 0,14 USD, que comparado con el testigo, el kg costaría 0, 24 UDS, la ventaja de la mezcla que se propone es de 0,10 USD menos por kilogramo, considerando los rendimientos que van de 7825 kg/ha vs 4725 kg/ha obtenidos en la investigación.

### 3.9. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Habiendo concluido la investigación y al examinar e interpretar los datos obtenidos se puede validar la hipótesis alternativa, la cual expone que al menos un porcentaje de mezcla constituida por *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* contiene alto contenido nutricional.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES:

Según los análisis bromatológicos:

- 1) Se concluye que las mezclas forrajeras constituidas por *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* presentaron mayor contenido nutricional, destacándose la mezcla de 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* de corte a los 30 días por su concentración del 26,13% de proteína, que a comparación de la mezcla testigo de corte a los 30 días solo presentó un 11,31% de concentración.
- 2) La mezcla forrajera constituida por 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* es la que mayor producción en materia verde obtuvo (12,67 kg) a diferencia de las demás mezclas forrajeras.
- 3) La mezcla testigo presentó mayor valor porcentual en cuanto a la concentración de fibra con un 20,35% y Extractos No Nitrogenados (ENN) con 54,83%, a diferencia de las otras mezclas forrajeras.
- 4) La mezcla forrajera constituida de 20% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.* se diferencia del resto de mezclas forrajeras al presentar un valor del 12,82% en cuanto al contenido de cenizas.
- 5) Revisando el costo beneficio se puede notar que la mezcla forrajera de 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* de corte a los 30 días resulta más rentable, ya que al producir un kilogramo de la mezcla se emplearía 0,14 ctvs a diferencia del testigo que invierte 0,24 ctvs.

## 4.2. RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda la utilización de la mezcla forrajera constituida por 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* ya que presenta alto contenido nutricional y buen rendimiento.
- 2) La rotación de pastos de la mezcla forrajera sea en intervalos de 30 días, ya que en éste periodo presenta mayor concentración de proteína según el análisis bromatológico.
- 3) Se recomienda que se investigue la mezcla forrajera de 30% de *Lotus sp.* y 70% de *Phalaris sp.* de corte a los 30 días en la alimentación de ganado sobre la producción.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- AGROCALIDAD. (2010). Resolución No. 111.
- Albiar. (s/f). Catálogo de alimentación animal. Zaragoza.
- Barzán, M., Ferrado, M., & Zamalvide, J. (2007). Estado nutricional de *Lotus corniculatus* L. Uruguay.
- Benalcazar, A. (28 de Abril de 2014). Cultivo de *Lotus sp.* (J. Chulde, Entrevistador)
- Benítez, A. (1980). Pastos y Forrajes. Quito- Ecuador.
- Buendía S. (2014). Ley Orgánica de Bienestar Animal. Quito.
- Casares, E. (2 de mayo de 2014). Cultivo de *Phalaris sp.* (J. Chulde, Entrevistador)
- España, H. A. (2011). Evaluación de la respuesta de una mezcla forrajera a la fertilización con biol, gallinaza y químicos en la zona de Nono. Quito.
- García, D. V. (2011). "Evaluación productiva y de calidad forrajera de 12 colectas de *Lotus cuniculatus* L. y su posible utilización en regiones templadas". Puebla- México.
- GOBIERNO PROVINCIAL DEL CARCHI. (2009). Plan de Desarrollo Provincial 2009. Tulcán.
- ILCA, (2009). Forraje de la A a la Z - Catalogo.
- Lotero, J. (1993). Producción y utilización de los pastizales de las zonas altoandinas de Colombia. Medellín.
- MAGAP. (2014). MAGAP Presentó acciones para 2014 que fortalecerán el sector agropecuario. Líderes.
- Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad. (2011). Agenda para la Transformación Productiva Territorial - 2011. Quito.
- Montenegro, E. (28 de Abril del 2014 ). Cultivo de *Lotus ps.* (J. Chulde, Entrevistador) Tulcán.
- Montenegro S. (2014).- Evaluación de tres enraizantes en el cultivo de *Lotus corniculatus* en el Centro Experimental San francisco, Huaca – Carchi." Tulcán.
- Nacional, A. (2008). CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR. Ecuador.

- Olea, L., Ferrer, C., & San Miguel, A. (2001). Nomenclator básico de pastos en España. España.
- Osoro Utadui, K. (s/f). Valor nutritivo y utilización de los pastos de montaña. Villaviciosa- España.
- Pereira, M. M. (s/f). Mejorando nuestros campos naturales; ¿Qué Lotus sembrar? Argentina.
- Pérez, V. (s/f). Selección de dieta de ovino en pastoreo, praderas de alfalfa y phalaris. Perú.
- Perrachón, J. (s/f). Instalación de praderas. Uruguay.
- Reina Palma, C. E., & Martínez Leitón, J. R. (2008). Evaluación de dos fuentes de cal con cuatro niveles, sobre el rendimiento de una mezcla forrajera de corte en montúfar, Carchi. Ibarra.
- Robalino, N. (2010). Influencia de la fertilización y el intervalo de pastoreo en el contenido de FDN y energía de una mezcla forrajera. Sangolqui.
- Rocha Toctaguano, S. G., & Changoluisa Changoluisa, E. M. (2011). Evaluación de una mezcla forrajera (ray-grass, pasto azul, trébol blanco y llantén), a los 30 y 45 días de rebrote, mas suplemento concentrado en vacas lactantes en la Hsda San Jorge parroquia Machachi- "Aloag". Latacunga.
- Romero, O. (s/f). Especies y mezclas forrajeras. Chile.
- Sánchez, R. C. (2004). Cultivo y producción de pastos y forrajes.
- Sandoval C. & Belmar R. (2003). Principios para alimentación de rumiantes volumen, Yucatán.
- Soto, P. (s/f). Consideraciones para elegir una especie o mezcla forrajera. Chile.
- UPEC, C. S. (2014). Reglamento UPEC. Tulcán.
- Urbano, D. (1995). Uso del pasto brasilero en las zonas altas merideñas. Estado de Mérida-Venezuela.
- Urbano, D., Dávila, C., & Castro, F. (2008). Producciónb de pastos y forrajes, base de la alimentación sustentable para los bovinos. Maracaibo.
- Vera, R. (2004). Perfiles por país del recurso pastura/forraje. Ecuador.

## VI. ANEXOS

**Anexo 1:** Factores evaluados en campo.

FACTORES	
FACTOR A	DESCRIPCIÓN
A1	20% <i>Lotus sp.</i> , 80% <i>Phalaris sp.</i>
A2	30% <i>Lotus sp.</i> , 70% <i>Phalaris sp.</i>
A3	40% <i>Lotus sp.</i> , 60% <i>Phalaris sp.</i>
A0	Mezcla convencional (Trébol, Ray-grass)
FACTOR B	DESCRIPCIÓN
B1	Corte a los 30 días
B2	Corte a los 45 días
B3	Corte a los 60 días

**Elaborado por:** Chulde J. (2014).

**Anexo 2:** Prueba de Tukey en la interacción de las mezclas forrajeras y día de corte en cuanto a la concentración de proteína.

MEZCLA F.	CORTE	MEDIAS DE % DE PROTEÍNA
40%Lot-60%Phal	D30	26,13
30%Lot-70%Phal	D30	25,76
30%Lot-70%Phal	D45	25,02
20%Lot-80%Phal	D30	24,38
30%Lot-70%Phal	D60	24,13
40%Lot-60%Phal	D60	23,44
40%Lot-60%Phal	D45	22,7
20%Lot-80%Phal	D45	21,67
20%Lot-80%Phal	D60	19,76
30%Treb-70%Rayg	D45	11,63
30%Treb-70%Rayg	D30	11,31
30%Treb-70%Rayg	D60	11,29

**Elaborado por:** Chulde J. (2014).

**Anexo 3:** Prueba de Tukey en la interacción de las mezclas forrajeras y día de corte en cuanto a producción de forraje por Hectárea.

MEZCLA F.	CORTE	PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN Kg/Ha
30%Lot-70%Phal	D60	13,15	8218,75
30%Lot-70%Phal	D30	12,52	7825
30%Lot-70%Phal	D45	12,32	7700
30%Treb-70%Rayg	D60	11,42	7137,5
40%Lot-60%Phal	D60	11,19	6993,75
20%Lot-80%Phal	D60	10,51	6568,75
30%Treb-70%Rayg	D45	10,43	6518,75
20%Lot-80%Phal	D45	10,05	6281,25
40%Lot-60%Phal	D45	9,98	6237,5
20%Lot-80%Phal	D30	9,15	5718,75
40%Lot-60%Phal	D30	8,32	5200
30%Treb-70%Rayg	D30	7,56	4725

**Elaborado por:** Chulde J. (2014).

**Anexo 4: Informe de análisis de suelo.**

AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CADENA DEL AGRO		LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO No. 51										Hoja 1 de 2
Vía Interceánica Km 14, Granja del MAGAP, Tumbaco - Teléfono 2372-844 - Telefax 2372-845										Fecha del informe: 18-Febrero-2014		
Remitente de la(s) muestra(s): Sandra Montenegro					Fecha de ingreso de la(s) muestra(s): 05-Feb-2014							
Propietario de la(s) muestra(s): Sandra Montenegro					Nombre de la finca o terreno / Parroquia: Finca UPEC							
Número Telefónico: 2985196					Cantón: Huaca							
Email: sa_mt5@hotmail.com					Provincia: Carchi							
No. Factura: 32981.												
RESULTADOS DEL ANÁLISIS												
Método aplicado	Vol.*	Col.*		AA*								
No. LAB.	Nombre de la Muestra	pH	MO* (%)	N* (%)	P* (ppm)	K* (cmol/Kg)	Ca* (cmol/Kg)	Mg* (cmol/Kg)	Fe* (ppm)	Mn* (ppm)	Cu* (ppm)	Zn* (ppm)
142	04-01-52-87	5.84	6.69	0.33	16.9	0.78	9.20	1.52	70.0	16.57	6.36	4.37

\* Pot.: Potenciométrico; Vol.: Volumétrico; Col.: Colorimétrico; AA: Absorción Atómica; MO: Materia Orgánica; N: Nitrógeno total; P: Fósforo; K: Potasio; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; Fe: Hierro; Mn: Manganeso; Cu: Cobre; Zn: Zinc.

**Fuente:** Montenegro S & MAGAP AgroCalidad (2014)

**Anexo 5: Interpretación de resultados.**

AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CADENA DEL AGRO		LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO No. 51										Hoja 2 de 2
Vía Interceánica Km 14, Granja del MAGAP, Tumbaco - Teléfono 2372-844 - Telefax 2372-845												
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA												
PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)		
BAJO	< 1.0	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	0 - 20	0 - 5	0 - 1	0 - 3		
MEDIO	1 - 2.0	0.16 - 0.3	11 - 20	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	21 - 40	6 - 15	1.1 - 4	3.1 - 6		
ALTO	> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3	> 0.66	> 41	> 16	> 4.1	> 6.1		
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA												
	Acido	Ligeramente Acido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino							
pH	5.5	5.6 - 6.4	6.5 - 7.3	7.4 - 8.2	8.3							

Ing. Rusbel Izamilla Chamba  
RESPONSABLE TÉCNICO

**Fuente:** Montenegro S & MAGAP AgroCalidad (2014).

**Anexo 6:** Presupuesto de la investigación.

<b>PRESUPUESTO</b>				
<b>DETALLES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDA D</b>	<b>COSTO U.</b>	<b>COSTO T.</b>
<b>PREPARACION TERRENO</b>				
Arada, rastra	Horas	1	40	40
Nivelación del terreno (rotaveitor)	Horas	1	40	40
Herbicida	Litro	1	6,69	6,69
<b>Subtotal</b>				<b>80</b>
<b>INSTALACION DEL ENSAYO</b>				
Triple	Lamina	2	14	24
Piola	Cono	4	3	12
Estacas	Unidad	70	0,25	17,5
Pintura Blanca y Verde	¼ Litro	2	2,70	5,40
Tiñer	Litro	1	1	1
Flexómetro	Unidad	1	3	3
Postes	Unidad	60	2,5	150
Alambre de púa	Rollos	2	53	106
Grapas	Libras	4	2	8
Mano de obra	Jornal	4	12	48
Transporte	carrera	1	10	10
<b>Subtotal</b>				<b>384,90</b>
<b>SIEMBRA</b>				
Material Vegetativo <i>Lotus sp.</i>	Quintal	1	5	5
Material Vegetativo <i>Phalaris sp.</i>	Quintal	2	5	10
Semilla Trébol	Libra	1	6	6
Semilla Raygrass	Libra	4	1,20	4,80
Tijera podadora	Unidad	1	15	15
Hoyado	Jornal	1	12	24
Siembra	Jornal	1	12	120
Transporte	Carrera	1	8	8
<b>Subtotal</b>				<b>192,80</b>
<b>LABORES CULTURALES</b>				
Deshierba	Jornal	4	12	48
Cortes de igualación	Jornal	2	12	24

<b>Subtotal</b>				72
<b>SERVICIOS</b>				
Análisis de suelo	Análisis	1	20	20
Análisis bromatológicos de mezclas forrajeras	Análisis	36	17,76	639,36
Transporte y alimentación				230
Impresiones				30
		Subtotal		919,36
Subtotal				1649,06
Imprevistos 10%				164,90
<b>TOTAL</b>				<b>1813,96</b>

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 7:** Costo de producción de la mezcla forrajera 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* de corte a los 60 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA FORRAJERA 30% LOTUS SP. Y 70% PHALARIS SP. DE CORTE A LOS 60 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Plantas de <i>Lotus sp.</i>	10	Quintales	5	50
Plantas de <i>Phalaris sp.</i>	20	Quintales	5	100
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	4	Jornales	12	48
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	200	m <sup>3</sup>	3	600
Fertilizante	2	Quintales	34	68
SUB COSTO TOTAL				1 351,38
IMPREVISTOS (10%)				135,13
COSTO TOTAL				1486,51

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 8:** Costo de producción de la mezcla forrajera 30% *Lotus sp.* y 70% *Phalaris sp.* de corte a los 30 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA FORRAJERA 30% LOTUS SP. Y 70% PHALARIS SP. DE CORTE A LOS 30 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Plantas de <i>Lotus sp.</i>	10	Quintales	5	50
Plantas de <i>Phalaris sp.</i>	20	Quintales	5	100
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	2	Jornales	12	24
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	100	m <sup>3</sup>	3	300
Fertilizante	2	Quintales	34	68
SUB COSTO TOTAL				1027,38
IMPREVISTOS (10%)				102,73
COSTO TOTAL				1130,11

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 9:** Costo de producción de la mezcla forrajera 30% *Lotus* y 70% *Phalaris sp.* de corte a los 45 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA FORRAJERA 30% LOTUS SP. Y 70% PHALARIS SP DE CORTE A LOS 45 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Plantas de <i>Lotus sp.</i>	10	Quintales	5	50
Plantas de <i>Phalaris sp.</i>	20	Quintales	5	100
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	2	Jornales	12	24
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	150	m <sup>3</sup>	3	450
Fertilizante	2	Quintales	34	68
SUB COSTO TOTAL				1177,38
IMPREVISTOS (10%)				117,73
COSTO TOTAL				1295,11

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 10:** Costo de producción de la mezcla convencional de corte a los 60 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA CONVENCIONAL DE CORTE A LOS 60 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Semilla Trébol	10	Libras	1,20	12
Semilla ray-grass	18	Libras	6,50	117
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	4	Jornales	12	48
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	200	m <sup>3</sup>	3	600
Fertiforraje	3	Quintales	34	102
<b>SUB COSTO TOTAL</b>				<b>1364,38</b>
<b>IMPREVISTOS (10%)</b>				<b>136,43</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1500,81</b>

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 11:** Costo de producción de la mezcla forrajera 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* de corte a los 60 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA FORRAJERA 40% LOTUS SP. Y 60% PHALARIS SP. DE CORTE A LOS 60 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Plantas de <i>Lotus sp.</i>	13	Quintales	5	65
Plantas de <i>Phalaris sp.</i>	17	Quintales	5	85
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	4	Jornales	12	48
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	200	m <sup>3</sup>	3	600
Fertilizante	2	Quintales	34	68
SUB COSTO TOTAL				1 351,38
IMPREVISTOS (10%)				135,13
COSTO TOTAL				1486,51

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 12:** Costo de producción de la mezcla forrajera 20% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.* de corte a los 60 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA FORRAJERA 20% LOTUS SP. Y 80% PHALARIS SP. DE CORTE A LOS 60 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Plantas de <i>Lotus sp.</i>	7	Quintales	5	35
Plantas de <i>Phalaris sp.</i>	23	Quintales	5	115
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	4	Jornales	12	48
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	200	m <sup>3</sup>	3	600
Fertilizante	2	Quintales	34	68
SUB COSTO TOTAL				1 351,38
IMPREVISTOS (10%)				135,13
COSTO TOTAL				1486,51

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 13:** Costo de producción de la mezcla convencional de corte a los 45 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA CONVENCIONAL DE CORTE A LOS 45 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Semilla Trébol	10	Libras	1,20	12
Semilla ray-grass	18	Libras	6,50	117
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	2	Jornales	12	24
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	150	m <sup>3</sup>	3	450
Fertiforraje	3	Quintales	34	102
<b>SUB COSTO TOTAL</b>				<b>1190,38</b>
<b>IMPREVISTOS (10%)</b>				<b>119,03</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1309,41</b>

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 14:** Costo de producción de la mezcla forrajera 20% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.* de corte a los 45 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA FORRAJERA 20% LOTUS SP. Y 80% PHALARIS SP. DE CORTE A LOS 45 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Plantas de <i>Lotus sp.</i>	7	Quintales	5	35
Plantas de <i>Phalaris sp.</i>	23	Quintales	5	115
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	2	Jornales	12	24
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	150	m <sup>3</sup>	3	450
Fertilizante	2	Quintales	34	68
SUB COSTO TOTAL				1177,38
IMPREVISTOS (10%)				117,73
COSTO TOTAL				1295,11

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 15:** Costo de producción de la mezcla forrajera 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* de corte a los 45 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA FORRAJERA 40% LOTUS SP. Y 60% PHALARIS SP DE CORTE A LOS 45 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Plantas de <i>Lotus sp.</i>	13	Quintales	5	65
Plantas de <i>Phalaris sp.</i>	17	Quintales	5	85
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	2	Jornales	12	24
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	150	m <sup>3</sup>	3	450
Fertilizante	2	Quintales	34	68
<b>SUB COSTO TOTAL</b>				<b>1177,38</b>
<b>IMPREVISTOS (10%)</b>				<b>117,73</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1295,11</b>

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 16:** Costo de producción de la mezcla forrajera 20% *Lotus sp.* y 80% *Phalaris sp.* de corte a los 30 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA FORRAJERA 20% LOTUS SP. Y 80% PHALARIS SP. DE CORTE A LOS 30 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Plantas de <i>Lotus sp.</i>	7	Quintales	5	35
Plantas de <i>Phalaris sp.</i>	23	Quintales	5	115
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	2	Jornales	12	24
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	100	m <sup>3</sup>	3	300
Fertilizante	2	Quintales	34	68
SUB COSTO TOTAL				1027,38
IMPREVISTOS (10%)				102,73
COSTO TOTAL				1130,11

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 17:** Costo de producción de la mezcla forrajera 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* de corte a los 30 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA FORRAJERA 40% LOTUS SP. Y 60% PHALARIS SP. DE CORTE A LOS 30 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Plantas de <i>Lotus sp.</i>	13	Quintales	5	65
Plantas de <i>Phalaris sp.</i>	17	Quintales	5	115
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	2	Jornales	12	24
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	100	m <sup>3</sup>	3	300
Fertilizante	2	Quintales	34	68
SUB COSTO TOTAL				1027,38
IMPREVISTOS (10%)				102,73
COSTO TOTAL				1130,11

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 18:** Costo de producción de la mezcla convencional de corte a los 30 días en una hectárea.

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA MEZCLA CONVENCIONAL DE CORTE A LOS 30 DÍAS EN UNA HECTÁREA</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Preparación de terreno</b>				
Herbicida	2	Litro	6,69	13,38
Arada, Rastra	1	Día	100	100
Mano de obra	1	Jornal	12	12
<b>Siembra</b>				
Semilla Trébol	10	Libras	1,20	12
Semilla ray-grass	18	Libras	6,50	117
Mano de obra	20	Jornal	12	240
<b>Mantenimiento</b>				
Corte de igualación	2	Jornales	12	24
Riego	10	Jornal	12	120
Agua	100	m <sup>3</sup>	3	300
Fertiforraje	3	Quintales	34	102
<b>SUB COSTO TOTAL</b>				<b>1040,38</b>
<b>IMPREVISTOS (10%)</b>				<b>104,03</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1144,41</b>

**Elaborado por:** Chulde J. (2015).

**Anexo 19:** *Lotus sp.* y *Phalaris sp.* conformando la mezcla forrajera de 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.*



**Fuente:** Chulde J. (2015).

**Anexo 20:** Investigación implantada.



**Fuente:** Chulde J. (2014)

**Anexo 21:** Informe de análisis de la Mezcla forrajera 40% *Lotus sp* y 60% *Phalaris sp.* corte a los 30 días R1.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 14% y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Telef.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-FO01  Rev. 2
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	Hoja 1 de 1

Informe N°: UN-B-E14-145  
 Fecha emisión informe: 24/10/2014

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Janeth Chulde

Dirección: San Gabriel

Teléfono: 0997051759

Correo Electrónico: djaasy@gmail.com

Provincia: Carchi

Cantón: Tulcán

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1430

N° Factura/Documento: 19412

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Muestra 3 T3R1 30 días	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: —	Tipo de envase: Funda plástica
Provincia: Carchi	Coordenadas: X: 77 43 35
Cantón: Tulcán	Y: 00 38 29
Parroquia: Huaca	Altitud: 2834m.s.n.m
Muestreado por: Janeth Chulde	Fecha de inicio de análisis: 09-10-2014
Fecha de muestreo: 08-10-2014	Fecha de finalización de análisis: 24-10-2014
Fecha de recepción de la muestra: 09-10-2014	

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140555	Muestra 3 T3R1 30 días	Humedad	Gravimétrico	%	79,30	—
		Materia Seca	PEE/B/01	%	20,70	—
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/B/02	%	25,99	—
		Grasa	Soxhlet PEE/B/03	%	1,88	—
		Genizas	Gravimétrico: PEE/B/04	%	11,73	—
		Fibra	Gravimétrico: PEE/B/05	%	11,93	—
		ENN*	Cálculo	%	48,47	—

ENN\*: Elementos no Nitrogenados.

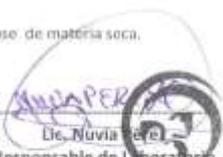
Analizado por:

Nuvia Pérez y Jorge Irasábal

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca.

Anexo Gráfico: NA

Anexo Documentos: NA

  
 Lic. Nuvia Pérez  
 Responsable de Laboratorio  
 Bromatología

  
**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASESORAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBACO - QUITO

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

**Fuente:** MAGAP-Agrocalidad (2014).

**Anexo 22:** Informe de análisis bromatológico de Mezcla forrajera 40% *Lotus* y 60% *Phalaris* sp., corte a los 30 días R2.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Telef.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-F001  Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E14-189  
 Fecha emisión Informe: 24/10/2014

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Janeth Chulde

Dirección: San Gabriel

Teléfono: 0997051759

Correo Electrónico: djaasy@gmail.com

Provincia: Carchi

Cantón: Tulcán

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1430

N° Factura/Documento: 19412

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Muestra 7 T3R2 30 días	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: —	Tipo de envase: Funda plástica
Provincia: Carchi	Coordenadas: X: 77 43 35
Cantón: Tulcán	Y: 00 38 29
Parroquia: Huaca	Altitud: 2834m.s.n.m
Muestreado por: Janeth Chulde	
Fecha de muestreo: 08-10-2014	Fecha de inicio de análisis: 09-10-2014
Fecha de recepción de la muestra: 09-10-2014	Fecha de finalización de análisis: 24-10-2014

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140559	Muestra 7 T3R2 30 días	Humedad	Gravimétrico PEE/B/01	%	89,90	—
		Materia Seca		%	16,04	—
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/B/02	%	24,84	—
		Grasa	Schiffert PEE/B/03	%	2,18	—
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/B/04	%	11,74	—
		Fibra	Gravimétrico: PEE/B/05	%	13,34	—
		ENN*	Cálculo	%	47,9	—

ENN\*- Elementos no Nitrogenados

Analizado por:

Nuvia Pérez y Jorge Irazábal

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca.

Anexo Gráfico: NA

Anexo Documentos: NA

  
 Dr. Nuvia Pérez  
 Responsable de Laboratorio  
 Bromatología

**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASESORAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBACO - QUITO

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

**Fuente:** MAGAP-Agrocalidad (2014).

**Anexo 23:** Informe de análisis bromatológico de Mezcla forrajera 40% *Lotus sp.* y 60% *Phalaris sp.* corte a los 30 días R3.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRICULTO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 143 y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-F001  Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: IN-B-EI4-173  
 Fecha emisión Informe: 24/10/2014

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Janeth Chulde

Dirección: San Gabriel

Teléfono: 0997051759

Correo Electrónico: djaasy@gmail.com

N° Orden de Trabajo: B-14-DSL-1430

N° Factura/Documento: 19412

Provincia: Carchi

Cantón: Tulcán

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Muestra 11 T3R3 30 días	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: —	Tipo de envase: Funda plástica
Provincia: Carchi	X: 77 43 35
Cantón: Tulcán	Y: 00 38 29
Parroquia: Huaca	Altitud: 2834m.s.n.m
Muestreado por: Janeth Chulde	
Fecha de muestreo: 08-10-2014	Fecha de inicio de análisis: 09-10-2014
Fecha de recepción de la muestra: 09-10-2014	Fecha de finalización de análisis: 24-10-2014

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B140563	Muestra 11 T3R3 30 días	Humedad	Gravimétrico PEE/B/01	%	81,40	----
		Materia Seca		%	18,51	----
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/B/02	%	27,57	----
		Grasa	Soxhlet PEE/B/03	%	2,28	----
		Cenizas	Gravimétrico PEE/B/04	%	12,29	----
		Fibra	Gravimétrico PEE/B/05	%	13,88	----
		ENN*	Cálculo	%	43,98	----

ENN\* = Elementos no Nitrogenados

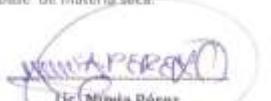
Analizado por:

Nuvia Pérez y Jorge Irazábal

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca.

Anexo Gráficos: NA

Anexo Documentos: NA

  
 Lic. Nuvia Pérez  
 Responsable de Laboratorio  
 Bromatología

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

Fuente: MAGAP-Agrocalidad (2014).

**Anexo 24:** Cronograma de actividades dentro de la investigación.

MESES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12							
SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<b>Aprobación - Perfil de tesis.</b>																																																				
Revisión bibliográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaborar	■	■	■	■																																																
Aprobar					■	■	■	■																																												
<b>Aprobación- Proyecto de tesis</b>																																																				
Corrección									■	■	■	■																																								
Elaboración													■	■	■	■																																				
Aprobación																	■	■	■	■																																
<b>Ejecución – Proyecto final de tesis</b>																																																				
Diseño																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

