

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico -
químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400
m.s.n.m.

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero en Desarrollo Integral
Agropecuario.

AUTOR: Dennis Mauricio Vallejo Narvárez.

ASESOR: Dr. Luis Rodrigo Balarezo Urresta.

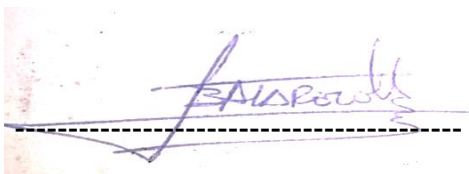
TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2016

CERTIFICADO.

Certifico que el estudiante Dennis Mauricio Vallejo Narváez con número de cedula 0401662689 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación titulada. Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

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



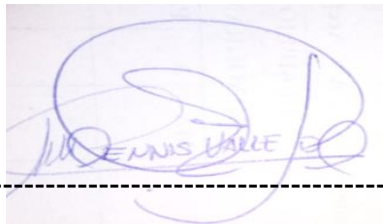
Dr. Luis Rodrigo Balarezo Urresta.

Tulcán, 04 de agosto de 2016.

AUTORÍA DE TRABAJO.

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

Yo, Dennis Mauricio Vallejo Narváez con cédula de identidad número 040166268-9 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados más conclusiones a los que ha llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Dennis Mauricio Vallejo Narváez.

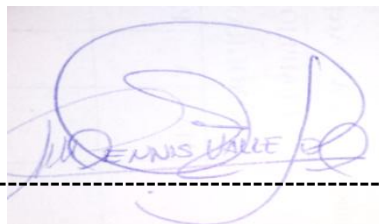
Tulcán, 04 de agosto del 2016.

ACTA DE CESIÓN DE DERCHOS DE TESIS DE GRADO.

Yo Dennis Mauricio Vallejo Narvárez, declaro ser autor del presente trabajo eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones.

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, 04 de agosto del 2016.



Dennis Mauricio Vallejo Narvárez

CI. 040166268-9

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a Dios por la oportunidad de vivir y por todas las cosas que me ha brindado en la vida, por guiarme y por enseñarme el camino del bien.

Agradezco a mi madre Mayda Vallejo y a mi Abuelita Grimaneza Narváez que gracias a sus concejos y valores que me han enseñado he logrado cumplir metas importantes en la vida.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en especial a los docentes de la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario por ser lo que compartieron sus conocimiento y experiencias que van a ser importantes para guiarme en la vida profesional.

A la Empresa El Troje que gracias a su colaboración se llevó a cabo esta investigación.

Al Dr. Luis Balarezo tutor de la investigación que por su apoyo moral y profesional en cada una de las etapas de esta investigación.

DEDICATORIA.

Esta investigación se la dedico a Dios por ser quien me puso las ideas en la mente, que fue el que permitió el desarrollo de esta investigación y por la vida y la salud que me ha brindado.

Esta investigación va dedicada a toda mi familia, mi madre, abuelita, tíos en especial a mí Tío Víctor Vallejo “Tuquin” ya que no está con nosotros su apoyo desde el inicio de esta investigación fue muy importante para mí

A mis profesores y amigos por compartir sus conocimientos y compañía en este tiempo.

ÍNDICE GENERAL.

CERTIFICADO.....	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERCHOS DE TESIS DE GRADO.....	iv
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN EJECUTIVO.....	1
EXECUTIVE SUMMARY.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.3. DELIMITACIÓN.....	5
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	5
1.5. OBJETIVOS.....	6
1.5.1. Objetivo general.....	6
1.5.2. Objetivos específicos.....	6
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	7
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	9
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	11
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	11
2.4.1. Pastos y forrajes.....	11
2.4.2. Ryegrass (<i>Lolium perenne</i>).....	13
2.4.3. Hábitos de crecimiento.....	13
2.4.4. Usos.....	14
2.4.5. Fertilización.....	14
2.4.6. Riego.....	14
2.4.7. Características Edafoclimáticas.....	14
2.4.7.1. Precipitaciones.....	14

2.4.7.2. Suelos.	15
2.4.8. Asociación con otros pastos.	15
2.4.8.1. Siembra.	15
2.4.8.2. Densidad.	15
2.4.8.3 Pastoreo.	15
2.4.9. Manejo.	15
2.4.9.1. Interés forrajero.	16
2.4.9.2. Formas de aprovechar.	16
2.4.10. Conducta productiva.	17
2.4.10.1 Altura de planta.	17
2.4.10.2. Número de hojas de corte.	17
2.4.10.3. Rendimiento de materia verde.	17
2.4.10.4. Rendimiento de materia seca.	17
2.4.11. Calidad Nutricional de las plantas forrajeras.	18
2.4.12.1. Agua.	18
2.4.12.2. Materia seca.	18
2.4.12.3. Carbohidratos.	19
2.4.12.4. Proteínas.	19
2.4.12.5. Extracto etéreo.	19
2.4.13. Fertilización de pastos.	19
2.4.13.1. Nitrógeno.	20
2.4.13.2. Fuentes de fertilizantes nitrogenados sólidos.	21
2.4.13.3 Urea.	22
2.4.13.4. Nitrógeno y la producción de pasturas.	22
2.4.14.2. Topografía.	24
2.4.14.3. Orientación de la pendiente.	25
2.4.14.4. Tipo de suelo.	25
2.4.14.5. Material madre.	25
2.4.14.6. Manejo.	25
2.4.15. Balance de nitrógeno.	26

2.4.15. Mecanismos De Ganancia De Nitrógeno.....	27
2.4.15.1. Aporte De Nitrógeno Con Las Lluvias.....	27
2.4.15.2. Fijación no simbiótica.....	28
2.4.15.3. Fijación simbiótica.....	28
2.4.16. Fertilizantes inorgánicos y abonos orgánicos.....	29
2.4.17.1. Aplicaciones.....	29
2.5. HIPÓTESIS.....	30
2.5.1. Hipótesis alternativa.....	30
2.5.2. Hipótesis Nula.....	30
2.6. VARIABLES.....	30
2.6.1. Variable Dependiente.....	30
2.6.2. Variable Independiente.....	30
III. MARCO METODOLÓGICO.....	31
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.2.1. Investigación básica.....	31
3.2.2. Investigación de Campo.....	31
3.2.3. Investigación Bibliográfica.....	31
3.2.4. Investigación Aplicada.....	31
3.2.5. Investigación Experimental.....	32
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3.3.1. Población.....	32
3.3.2. Muestra.....	32
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	33
3.5. PLAN RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	35
3.5.1. Información documental.....	35
3.5.2. Información procedimental.....	35
3.5.3. Localización de la investigación.....	35

3.5.4. Factor en estudio.....	35
3.5.5. Tratamientos.	35
3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	36
3.6.1. Información primaria.....	36
3.6.2. Información secundaria.	36
3.6.3. Diseño Experimental.	37
3.6.3.1. Tipo de diseño.....	37
3.6.3.2 Distribución de las parcelas.....	38
3.6.4. VARIABLES A EVALUAR.....	38
3.6.4.1. Altura de planta.	38
3.6.4.2. Días al primer corte.	39
3.6.4.3. Producción de forraje.	39
3.6.4.4. Contenido nutricional.....	39
3.6.4.5. Porcentaje de materia seca.....	39
3.6.4.6. Costos de producción.....	39
3.6.5. MATERIALES Y EQUIPOS.....	40
3.6.5.1. Procedimiento.	40
3.7. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	41
3.7.1. Métodos.....	41
3.7.1.1. Método Analítico-Sintético.....	41
3.7.1.2. Método Hipotético-Deductivo.....	42
3.7.2. TÉCNICA.....	42
3.7.2.1. Observación Científica.....	42
3.7.2.2. Experimental.	42
3.7.3. Instrumentos.....	42
3.8. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	43
3.8.1. Análisis bromatológico porcentaje de agua.....	43
3.8.2. Análisis bromatológico porcentaje de minerales.....	44

3.8.3. Análisis bromatológico porcentaje de proteína.	45
3.8.4. Análisis bromatológico porcentaje de extracto etéreo.	46
3.8.5. Análisis bromatológico porcentaje de fibra.	47
3.8.6. Análisis bromatológico porcentaje de carbohidratos.	48
3.8.7. Análisis bromatológico porcentaje de energía.	49
3.8.8. Análisis bromatológico porcentaje Extracto No Nitrogenado (ENN). ..	50
3.8.9. Altura de planta en cm.	51
3.9. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.	55
IV. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES.	56
4.1. CONCLUSIONES.	56
4.2. RECOMENDACIONES.	57
V. BIBLIOGRAFIA.	58
IV. ANEXOS.	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Delimitación de la investigación.....	5
Tabla 2: Tratamientos.....	36
Tabla 3: Área de parcelas.	38
Tabla 4: Distribución de las parcelas.....	38
Tabla 5: ADEVA porcentaje de agua.....	43
Tabla 6: Prueba TUKEY 5% para tratamientos porcentaje de agua/ (ha). 43	
Tabla 7: ADEVA análisis bromatológico minerales.....	44
Tabla 8: Prueba TUKEY 5% análisis bromatológico MINERALES.....	44
Tabla 9: ADEVA análisis bromatológico proteína.	45
Tabla 10: Prueba TUKEY 5% análisis bromatológico proteína.	45
Tabla 11: ADEVA análisis bromatológico extracto etéreo.....	46
Tabla 12: Prueba TUKEY 5% análisis bromatológico extracto etéreo.....	46
Tabla 13: ADEVA análisis bromatológico fibra.	47
Tabla 14: Prueba TUKEY 5% análisis bromatológico fibra.	47
Tabla 15: ADEVA análisis bromatológico carbohidratos.....	48
Tabla 16: Prueba TUKEY 5% análisis bromatológico carbohidratos.....	48
Tabla 17: ADEVA Análisis bromatológico energía.....	49
Tabla 18: Prueba TUKEY 5% análisis bromatológico energía.....	49
Tabla 19: ADEVA análisis bromatológico ENN.....	50
Tabla 20: Prueba TUKEY 5% análisis bromatológico enn.	50
Tabla 21: ADEVA altura de planta en cm.	51
Tabla 22: Prueba tukey 5% altura de planta en cm.	51
Tabla 23: ADEVA de producción de materia seca.....	52
Tabla 24: Prueba TUKEY 5% Producción de materia seca.	52
Tabla 25: ADEVA de producción de forraje KG/HA.	53
Tabla 26: Prueba TUKEY 5% producción de forraje KG/HA.....	53
Tabla 28: Resumen de resultados.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1: Análisis bromatológico del primer corte.	63
Anexo 2: Análisis bromatológico del segundo corte.....	64
Anexo 3: Análisis bromatológico del tercer corte	65
Anexo 4: Medición del terreno	66
Anexo 5: Delimitación de las parcelas.	66
Anexo 6: Aplicación del fertilizante.	67
Anexo 7: Fertilizante urea.....	67
Anexo 8: Fertilizante mezclafix.	68
Anexo 9: Riego.....	68
Anexo 10: Identificación de plantas.	69
Anexo 11: Toma de datos.	69
Anexo 12: Identificación de nuevos brotes.	70
Anexo 13: Pastoreo o corte.	70
Anexo 14: Muestreo.	71
Anexo 15: Pesado del forraje.	71
Anexo 16: Costo de producción por tratamientos.	72
Anexo 17: Costo de producción de 1 ha de ryegrass.	73

RESUMEN EJECUTIVO.

La presente investigación se la realizó en el cantón Espejo parroquia el Ángel, sector Eloy Alfaro en la Hacienda Chabayan del Ing. Carlos Emilio Mettler Niderost. Con la finalidad de evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada en características físico químicas de praderas establecidas a 3400 m.s.n.m.

Se utilizó un Diseño De Bloques completamente al Azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones, utilizando la prueba de Tukey al 5 % para determinar si hay diferencias estadísticas significativas en cada tratamiento. Las variables en estudio fueron: altura de planta, producción de forraje, contenido nutricional de las praderas y realizar el costo de producción por tratamiento.

El tratamiento 1 (T1) el cual se disminuyó 0.5 de nitrógeno en base la recomendación de laboratorio fue el mejor en: contenido de fibra 5.20 %.

El tratamiento 3 (T3) en el cual se adicionó 0.5 de nitrógeno en base a la recomendación de laboratorio fue el mejor en: altura de planta, obteniendo una media de 59.39 cm de altura, en el contenido de carbohidratos 19.09%; proteína 8.14%, minerales 5.38%, materia seca 17.45%, contenido de extracto etéreo 3.87%, energía 81.97 kcal/100gr, cantidad de forraje 5241 kg/ha.

El tratamiento 4 (T4) representado como el testigo fue el mejor en contenido de agua que presentó una media de 85.12 %, elementos no nitrogenados (ENN) 44.80%.

EXECUTIVE SUMMARY

The following research was carried out at the "Espejo" District, more specifically at "El Ángel" parish, located in the "Eloy Alfaro" sector at the "Chabayan" Ranch, from Engineer Carlos Emilio Mettler Niderost, with the aim of evaluating the effect of the nitrogenous fertilization on Physical and Chemical characteristics of the grasslands established grasslands at 3400 meters above sea level.

A totally randomized four-treatment and three repetitions Block design was utilized using a 5% Turkey Test in order to determine if any significant statistical difference in each one of the treatments was observed. The study variables were the following: the height of the plant, production forage, the ryegrass (*Lolium perenne*) nutritional content and make the production cost for treatment.

Treatment 1 (T1) with a reduced 0.5 of nitrogen compared to the lab recommendation was the best in terms of fiber content, with a corresponding 5.20%.

Treatment 3 (T3) with an added 0.5 of nitrogen compared to the lab recommendation was the best in terms of plant height, obtaining a size of 59.39 cm of height, a 19.09% of carbohydrates content, 8.14% of proteins, 5.38% of minerals, 17.45% of dry matter, a 3.87% of ethereal extract, an energy content of 81.97 kcal/10gr, and a forage quantity of 5241 kg/ha.

Treatment 4 (T4), referred in the research as the witness was the best in water content, which presented an average of 85.12%, with a 44.80% of non-nitrogenous elements (NNE).

INTRODUCCIÓN.

La Hacienda Chabayan, el sector donde se realizó la investigación es en la comunidad Eloy Alfaro perteneciente a la parroquia El Ángel provincia del Carchi, es dedicada en su totalidad a la ganadería consta de 150 ha. de terreno cultivados en su mayoría con ryegrass, el 75 % del mismo cuenta con sistema de riego y dos reservorios, maneja alrededor de 650 animales bovinos, también tiene 6 silos de maíz que son utilizados en épocas de verano.

El incremento de la participación del ryegrass dentro de la cadena forrajera en los sistemas de cría y engorde de los animales responde entre otros motivos, a su adaptación a distintos ambientes productivos y a su elevada producción de forraje de calidad.(Bendersky, 2010).

Las características físico químicas del ryegrass se complementan con una alta capacidad de rebrote, buena sanidad foliar y tolerancia al pisoteo. (Pascual., 2003).

La práctica de fertilización es una técnica muy efectiva para incrementar la cantidad y calidad del forraje; sin embargo, los forrajes representan los cultivos menos fertilizados en relación a otros. (Torres Duggan, 2008).

En manejo nutricional de los cultivos, específicamente el uso de fertilizantes, es una tecnología que creció de manera importante en los últimos años en el país, presentando una tendencia creciente.

La intensificación de la producción también llegó a los campos mixtos y pecuarios puros, que encuentran en el manejo de la nutrición química una herramienta importante para la producción de forraje. (Melgar, 2006).

Para incrementar la explotación ganadera eficaz es sustancial utilizar su potencial productiva y para esto es de vital importancia la utilización eficiente y racional de los fertilizantes, hasta llegar a un costo económico que tenga

rentabilidad. Si bien es cierto que en la ganadería no es tan determinante el uso de fertilizantes como en la agricultura en estos tiempos para cubrir la demanda tanto de carne como lechera la fertilización cumple una función clave dentro de la cadena forrajera. (FAO, 1999).

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El porcentaje de terreno dedicado a la ganadería en la parroquia el Ángel es de 98.2 % prácticamente toda la superficie cultivable del sector se dedica al cultivo de pastos artificiales, el porcentaje correspondiente a la superficie total es bajo, ya que se incluyen a las superficies de páramo andino que son cultivables. El área de participación en la superficie dedicada a la ganadería es de 65.1%, lo que demuestra una regular intensidad de la inversión, manejo y fertilización.(Proaño, 1998).

A 3400 m.s.n.m los suelos son pobres en nitrógeno por ende existen malas pasturas ya que este elemento es de gran importancia debido a su presencia en las principales biomoléculas de la materia vegetal; El control de crecimiento de las plantas, es proporcional al control como se provee el nitrógeno. Si el suelo tiene deficiencia de nitrógeno, las plantas se vuelven altas y débiles, raquíticas y pálidas, por lo que en la Hacienda Chabayan las pasturas son malas nutritivamente.

Las condiciones naturales de la zona por pertenecer al páramo andino oscilan entre: temperatura de 8 a 11 °C, precipitación de 2000 a 3000 mm, con suelos que retienen una gran cantidad de agua; estas condiciones son desfavorables para la producción de pasturas la problemática ha sido la adaptabilidad de las mismas, por esta razón las pasturas son de baja calidad nutricionalmente y ligado al exceso de carga animal esto influye en la producción de pasturas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿La fertilización nitrogenada va a influir sobre las características físico - químicas de las praderas establecidas en el páramo andino?

1.3. DELIMITACIÓN.

Tabla 1 : Delimitación de la investigación.

Campo	Agropecuario
Área	Agronómica
Espacial	Hacienda Chabayan situada a 3400 m.s.n.m con una temperatura que oscila entre 8 a 11 °C
Unidades de observación.	Ensayo experimental en área de influencia son las pasturas.

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

1.4. JUSTIFICACIÓN.

Con esta investigación se pretende conocer los efectos de la fertilización nitrogenada sobre las características físico químicas en pasturas a 3400 m.s.n.m. y dar una alternativa de fertilización para los ganaderos principalmente los pequeños y medianos productores del sector en estudio ya que esta zona es netamente ganadera y la principal fuente de alimentación para el ganado bovino son las pasturas que en su mayoría son de baja calidad nutricional por ende esta investigación está enfocada a mejorar la eficacia del pasto en base de la fertilización nitrogenada.

Los resultados que se obtengan en esta investigación serán dados a conocer a los productores del sector para que ellos manejen de forma técnica y

científicamente los parámetros productivos y mejores su nivel de vida comprendiendo y manejando las características físicas y químicas de las pasturas y determinar cuáles son los mejores niveles de fertilización, para obtener un óptimo rendimiento.

Esta investigación pretende demostrar que la calidad y cantidad en las características físico químicas de las pasturas están relacionadas con la fertilización que se proporcione al suelo luego de cada corte.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1. Objetivo general.

Determinar características físico químicas con niveles de fertilización nitrogenada en praderas establecidas.

1.5.2. Objetivos específicos.

- Realizar un análisis actual de suelos para determinar los niveles de fertilización nitrogenada.
- Instalar un diseño experimental para medir las variables en estudio.
- Analizar bromatológicamente pasturas.
- Determinar el tratamiento que mejor características físico - químicas presenta en relación a (materia seca, contenido de agua, minerales, proteína, extracto etéreo, fibra bruta, carbohidratos, energía, elementos no nitrogenados).

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

La Escuela Politécnica del Ejercito realizó su investigación, “Fertilización del kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con tres fuentes nitrogenadas, dos sólidas y una líquida en tres niveles y dos frecuencias “Sangolquí-Ecuador, 2011.

La presente investigación, se estableció para conocer el nivel y la frecuencia de aplicación eficaz de urea, sulfato de amonio y el fertilizante líquido Agro nitrógeno, en el kikuyo, y comparar los resultados, para que este sea aprovechado como pastura intensiva. Las frecuencias de aplicación de fertilizantes fueron de 7 y 14 días después del corte, y las dosis de aplicación fueron de 150, 200 y 250 kg N/ha/año para los fertilizantes sólidos y para el fertilizante líquido de 14, 21 y 28 lt de agro nitrógeno/ha/año.

El fertilizante que mayor rendimiento presentó fue el agro nitrógeno con 42,98 Tm MS/ha/año a los 7 días después del corte con el menor nivel de aplicación, mientras que los fertilizantes sólidos respondieron mejor al mayor nivel de aplicación. La formación completa de 5 hojas en el kikuyo se dio cuando alcanzó una altura de 39,33 a 45 cm. La suma térmica necesaria para el desarrollo del kikuyo para pastoreo o corte fue de 294,2°C – 470,45°C. El número de días al pastoreo o corte registrados fueron de 41,33 – 64 días.

La Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí realizó una investigación. “Evaluación del pasto Saboya (*Panicum maximum Jacq*) in vitro y corte sometido a diferentes dosis de fertilización nitrogenada. “ Calceta - Ecuador 2009.

En el rendimiento de forraje verde los mejores resultados fueron para los tratamientos en que se aplicaron fertilización, siendo el de mayor rendimiento el

tratamiento con la dosis 57.5 Kg/nitrógeno/corte comparado con el menor que en este caso pertenece al testigo con 0Kg/ nitrógeno/corte.

Para la materia seca el tratamiento que reporto mayores incrementos fue donde se aplicaron 57.5 Kg/ nitrógeno /corte, con 5945 Kg/MS/corte, mientras que el de más bajo rendimiento se observó en el tratamiento testigo con 2267 Kg/MS/corte.

La variable proteína o nitrógeno no proteico se vio influenciada positivamente por la aplicación de fertilización nitrogenada reportándose el valor más alto en el tratamiento con dosis de 57.5 de Kg/ nitrógeno /corte, con 13.9%, mientras con el testigo se alcanzó el valor más bajo con un 6.53%.

El sitio argentino de producción animal en su artículo científico dice “fertilización en pasturas mixtas. “ Bertín. 2005.

Para aumentar los niveles de producción de las pasturas sin afectar el medio ambiente es necesario realizar prácticas de fertilización, tendientes a incrementar la cantidad de forraje cosechado por unidad de nutriente.

Desde el punto de vista práctico, la respuesta a la fertilización está relacionada con la demanda de nutrientes de la pastura y con la oferta estacional por parte del suelo. Con respecto a la demanda, las tasas de crecimiento más elevadas se producen en primavera, de allí que, en pasturas con un elevado porcentaje de gramíneas, entre el 50 y el 60 % de la acumulación anual de forraje ocurre en un período de 90 días entre octubre y diciembre. El otoño es otra estación en la cual se presentan adecuadas condiciones para el crecimiento, aunque a menores tasas que las primaverales, debido principalmente a la ausencia del pasaje al estado reproductivo. Por el lado de la oferta de nutrientes, las formas asimilables de N a partir de la mineralización de la materia orgánica del suelo, se encuentran más disponibles

desde fines de primavera hasta principios de otoño y menos durante el resto del año.

De acuerdo a lo anterior, la máxima demanda de nutrientes que se produce a principios de primavera coincide con una baja disponibilidad de formas solubles de N. Ello determina que la fertilización al final del invierno y principios de la primavera (agosto y septiembre), sea la que presente mayor respuesta en pasturas sobre la base de gramíneas. Las aplicaciones en primavera tardía son menos eficientes y pueden aumentar las pérdidas por volatilización, sobre todo de fuentes de N amoniacales (urea y UAN).

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

La presente investigación pretende dar cumplimiento a lo estipulado en el reglamento de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en cuanto a trabajos de investigación de tesis, graduación, titulación e incorporación, capítulo II del marco legal, Art. 2 que menciona la obligatoriedad de la tesis para la obtención del título profesional de tercer nivel, y en referencia a los Arts. 80 literal e y 144 de la ley orgánica de educación superior – LOES.

Capítulo I: Según la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) y el Ministerio de Coordinación Social del Ecuador dice: que la seguridad alimentaria contempla cuatro pilares o dimensiones muy importantes como son:

Disponibilidad: Se refiere a la cantidad de alimentos que pueden provenir de la producción interna, almacenamiento, importaciones y ayuda alimentaria, y que están físicamente disponibles. La producción interna contempla los productos que son producidos nacional o localmente.

Acceso: Se define como la capacidad de los hogares o individuos de adquirir una cantidad suficiente de alimentos ya sea a través de uno o varios medios como son: (cosecha, ganado), caza pesca o recolección de alimentos

silvestres, compra de alimentos a los precios vigentes en mercados, intercambio de alimentos entre otros. Los hogares que no cuenten con estos mecanismos no podrán acceder a una cantidad de alimentos a pesar de que estos se encuentren disponibles.

Estabilidad: Es asegurar el abastecimiento y el acceso de los alimentos de manera continua y estable en todo momento. Es decir solucionar las condiciones de inseguridad alimentaria de carácter transitorio que ocurran por problemas de la disponibilidad de alimentos debido a las plagas, factores climáticos entre otros, y en el acceso por cambios bruscos en nivel de precios, inestabilidad política y económica.

Uso o utilización biológica: Se relaciona con el uso individual de alimentos y la capacidad de absorber y metabolizar los nutrientes. La utilización de alimentos considera aspectos tales como almacenamiento, procesamiento, preparación, la distribución intrahogar de los alimentos de acuerdo a las necesidades de cada miembro; las prácticas alimentarias se deben tomar en cuenta los requerimientos nutricionales especiales de ciertos grupos como niños, mujeres embarazadas, adultos mayores, enfermos, etc. y el estado de salud y nutrición de los individuos.

Los productores deben demostrar que las densidades y prácticas de pastoreo no están contribuyendo a la compactación y erosión del suelo; además, que no contribuye a la contaminación del agua.

Según la ley forestal y de conservación de áreas naturales y de vida silvestre del Ecuador argumenta:

ARTÍCULO 1.La presente ley tiene como fin fundamental proteger, conservar y mejorar los suelos en gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales, mediante el fomento y la planificación ambiental adecuada.

ARTÍCULO 2. La presente ley tiene como fin fundamental proteger, conservar y mejorar los suelos en gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales, mediante el fomento y la planificación ambiental adecuada.

ARTÍCULO 3.- Declárase de interés público la acción estatal y privada para el manejo, la conservación y recuperación de suelos.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

La historia de la agricultura incluyendo la domesticación de animales se desarrolló alrededor de 10 000 años, aunque previamente los humanos ya habían alterado las comunidades de flora y fauna para su propio beneficio a través de otros medios como el fuego. En la antigüedad la principal fuente de alimentación para los animales domesticados era la paja, heno, y pastos naturales que disponían en la zona, dependiendo de esta alimentación para los animales los antiguos productores disponían de carne, leche, cuero, lana, huevos que era el sustento para sus familias y el pueblo en general, la obtención de estos recurso que brindaban los animales les permitían conseguir vestido y vivienda. (Fiallos, 2011).

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1. Pastos y forrajes.

Las pasturas en las praderas son ecosistemas con predominio de especies y comunidades vegetales destinadas al consumo animal. El pastizal involucra los ecosistemas de praderas y pasturas que corresponde a una clasificación destinada a distinguir en forma certera a los ecosistemas naturales y naturalizados de los intervenidos por el hombre con especies exóticas. (Demagnet, 2007).

La definición de forraje es muy extensa y comprende todo aquello que se utiliza como alimento a los animales domesticados. En si forraje es la porción

vegetal fresca cosechada a esto se denomina forraje verde, que se define por su elevado contenido de agua de vegetación. El heno o forraje seco, que por exposición al sol o aire pierde gran cantidad de agua. (Songor., 2015).

Los rumiantes sean bovinos, ovinos o búfalos son alimentados a base de vegetales en nuestro medio como las pasturas. (Heike., 2009).

Las pasturas utilizadas para la alimentación de estos animales deben ser producidas en terrenos de aptitud para pasturas, las pasturas son un cultivo por lo tanto debe ser cosechada en su mejor momento, esto debe ocurrir cuando haya un equilibrio entre calidad y cantidad o conocido también como punto óptimo de cosecha normalmente de mayor calidad y menor cantidad y al contrario. (Alba., 2003).

La rentabilidad de una explotación ganadera depende de varios factores tales como el manejo, nutrición, ecosistema, genética, sanidad entre los principales. El principal problema de la explotación ganadera es la baja calidad del alimento suministrado a los animales.

La entrada de nuevos genotipos es importante para incrementar los rendimientos, ya que es una técnica de mejora que permite seleccionar genotipos superiores a los que existen en cada sector en poco tiempo. (Barrera V. C., 2003).

Diploides (2n). Posee mayor número de macollos por planta y hojas más finas son más versátiles en cuanto al clima a, suelo y su manejo, en general son mejores productores de semilla y más tolerantes al pisoteo y pastoreo intenso. El peso de 1000 semillas es aproximadamente de 2 gr.

Tetraploides (4n). Tienen gran velocidad de implantación y tasa de aparición de hojas iniciales. Poseen menor número de macollos en plantas más grandes, erectas y de hojas más anchas. Poseen un elevado potencial productivo, mayor calidad y palatabilidad, que incrementan el consumo del

animal. Además tienen alta respuesta a la fertilización nitrogenada, en mezclas se complementan con tréboles dados sus hábitos de crecimiento. El peso de 1000 semillas es de 4 a 5 gr. (Bologna, 2014).

2.4.2. Ryegrass (*Lolium perenne*).

El ryegrass es una planta perenne de 10 a 80 cm, de rizomas cortos y ramas densas, con los tallos lisos, hojas con lígula membranosa hasta 2 mm y aurículas, la vaina basal generalmente rojiza cuando joven. Inflorescencia en espiga con el raquis rígido. Espiguillas con una sola gluma que iguala o llega a los 2/3 de longitud de la espiguilla, esta con 2 a 11 flores. Lemas no aristados, anteras de 2 a 3 mm de longitud. (Agroscopio, 2014).

El ryegrass tiene una altura entre 8 a 90 cm, los tallos tienen 2 a 4 nudos con hojas de 5 a 14 mm de longitud por 2 a 4 mm de ancho, agudas, glabras, brillantes en el envés, con lígulas de 2.5 mm obtusas. Las flores se reúnen en una inflorescencia en el envés, con lígulas de 2.5 mm obtusas. Las flores se reúnen en una inflorescencia simple, una espiga de 3 a 31 cm, lateralmente comprimida siendo el raquis delgado, glabro o escábrido, en los ángulos. Las espiguillas tienen 10 flores y miden 5 a 23 por 1 a 7 mm; las glumas son lanceoladas, con 3 a 9 venas; la lema es oblonga – lanceolada, sin quilla y no se hace turgente en la madurez; la pelea es semejante a la lema, con una quilla estrecha y ciliada. El fruto es una cariósipide 3 veces más larga que ancha. (AgroPick., 2015).

2.4.3. Hábitos de crecimiento.

Crece en macollas, de tallos firmes y erectos, con nudos largos y oscuros, hojas basales y numerosas de 28 a 50 cm de longitud. (Barbera. P, 2000)

2.4.4. Usos.

Se emplea solo o mezclado con trébol rojo o blanco. Se siembra al boleo utilizando de 25 a 30 kg/ha. de semilla cuando se emplea ryegrass naturales, o de 30 a 35 kg/ha. de semilla cuando se siembra ryegrass híbridos. (AgroPick., 2015).

Si se siembra mezclando con tréboles debe utilizarse 10 Kg/ha más 2 o 3 Kg/ha de trébol blanco, o 1 a 2 Kg/ha de trébol rojo. (Barbera. P, 2000)

2.4.5. Fertilización.

Precio al análisis d suelo se recomienda aplicar 350 kg de nitrógeno más 50 a 100 kg/ha. de fósforo y potasio por año. Con un buen programa de fertilización se logran producciones de 18 a 20 Ton de materia verde por ha, equivalente a 9 – 10 ton de forraje seco. (Amigone, 2003).

2.4.6. Riego.

Primer riego después de la siembra, segundo riego se lo realiza a los 8 – 11 días, el tercero a los 10 – 15 días. La frecuencia de los riegos dependerá de la textura del suelo, en los suelos arenosos deberá ser más frecuente y menor en los suelos arcillosos por lo que tienen mayor capacidad de retención de agua. (Amigone, 2003).

2.4.7. Características Edafoclimáticas.

Especie anual o bianual de raíz fibrosa poco profunda. Hojas con brillo intenso en el envés. Florece desde mediados de octubre a principios de noviembre.

2.4.7.1. Precipitaciones.

Superiores a 700 mm anuales y con una adecuada distribución. Tolera periodos largos de humedad de 15 a 20 días.

2.4.7.2. Suelos.

Prefiere los fértiles, profundos, neutros, francos o franco arcillosos, ácidos y alcalinos de pH 5.5 a 7.8, cuando este es menor la toxicidad por aluminio puede ser un problema.

2.4.7.3. Clima.

Tolera el frío moderado pero es sensible al calor y la sequía su crecimiento se hace más lento a partir de los 25 °C y se paraliza a partir de los 35 °C. (Agrarias, 2011).

2.4.8. Asociación con otros pastos.

Idealmente se usa puro como verdeo durante el invierno. Pero se puede asociar con trébol rojo o bien con cebadilla y trébol blanco.

2.4.8.1. Siembra.

Sembrando temprano se logra la mayor acumulación de forraje. Se adapta a siembra directa lo que mejora las condiciones de piso iniciales. . (Agrobit, 2008).

2.4.8.2. Densidad.

Anual: 500 a 600 semillas por metro cuadrado a 15 – 20 kg/ha. de un material diploide o 20 a 25 de un tetraploide. (Camacho, 1998).

2.4.8.3 Pastoreo.

Soporta muy bien tanto el diente como el corte mecánico.

2.4.9. Manejo.

En siembras de fin de verano permite un pastoreo precoz (a los 60 días) que favorecerá el macollamiento. Se pueden lograr cortes cada 40 o 50 días en

promedio, intervalo que se acotará en la primavera. Hacia el fin de ciclo suele destinarse para reservas. (Agrobit, 2008)

2.4.9.1. Interés forrajero.

Por su gran capacidad de crear nuevos individuos a partir de los meristemas auxiliares de la planta principal y su producción elevada la convierten en la gramínea más empleada en praderas a larga duración en diferentes áreas la producción estimada el primer año es de 10 – 12 Ton Ms/ha.

Las producciones en los siguientes años son inferiores equilibrándose en 8 – 10 Ton Ms/ha si las condiciones están a favor son muy apetecible y de gran valor nutritivo, se lo utiliza en la técnica de ensilado debido a su gran contenido de azúcares. (Barbera. P, 2000).

Cuando el ryegrass llega a los 15 cm después de la siembra está listo para ser pastoreado el cual debe hacerse con mucha precaución y preferiblemente con animales jóvenes que solo despuntan el pasto y tienen menor peso reduciendo el riesgo de destruir el pasto por pisoteo se deja pastorear hasta que el pasto alcance 5 cm de altura.

2.4.9.2. Formas de aprovechar.

Por su buena digestibilidad, ahijamiento, rapidez de rebrote, disposición de las hojas y resistencia al pisoteo es una excelente planta para ser pastoreada. El ryegrass perenne se le somete a sistemas de aprovechamientos intensivos y frecuentes ya sea por pastoreo o cortes, las cuales compite con otras gramíneas malas hierbas obteniendo unas producciones totales elevadas (Barrera V. C., 2003).

2.4.10. Conducta productiva.

2.4.10.1 Altura de planta.

Este es el mejor indicador de estado de la cubierta vegetal y estado fenológico, que el tiempo de descanso as u relación con el índice foliar el cual influye en las características productivas de la pradera y está relacionado sobre la calidad y disponibilidad de forraje para el animal. (Agrarias, 2011).

2.4.10.2. Número de hojas de corte.

Las hojas indican el desarrollo de la planta, a medida que el tiempo va pasando se brotan nuevas hojas, las que se mantienen vivas en la planta, pero esto tiene un límite. En especies como la ballica inglesa cuando aparece la cuanta hoja, la primera hoja que es más vieja comienza a morir por ende esta cae al suelo no va a ser consumida por el animal ni ser destinada a la producción de leche. Para que la pradera recupere los niveles de reserva que le permiten un buen rebrote después d ser desfoliada ocurre desde las 2.5 hojas. Iniciar un pastoreo después de las 3.5 hojas es demasiado tarde, ya que la pradera ha comenzado a bajar la calidad del forraje. (Barbera. P, 2000).

2.4.10.3. Rendimiento de materia verde.

El momento óptimo de defoliación de ryegrass para obtener la máxima producción de forraje debe ser entre 4 y 5 semanas después del corte de igualación una vez que la más alta masa de hojas verdes ha alcanzado su máximo nivel y antes que se acelere la tasa de pérdida por senescencia y descomposición. (Barbera. P, 2000).

2.4.10.4. Rendimiento de materia seca.

Al evaluar diferentes variedades de ryegrass en Mercedes y Curuzu (México) y que fueron fertilizados inicialmente con fósforo y posteriormente con nitrógeno, la producción de materia seca fue determinada por un corte a 5 cm del suelo, cada vez que las plantas alcanzaban alrededor de 20 cm de altura,

obteniéndose 440.0; 890.9; 1221.0 y 801.3 kg de materia seca por ha, en el primer , segundo, tercer y corte de evaluación, que equivale a 0.44; 0.89; 1.22 y 0.80 Ton de Ms/ha/corte, respectivamente. (Barbera. P, 2000).

2.4.11. Calidad Nutricional de las plantas forrajeras.

Las pasturas conforman la principal fuente de alimentación para la explotación ganadera, la calidad del pasto está relacionada con la etapa de crecimiento de la planta, el tipo de planta, y los elementos del medio ambiente.

Ninguna especie de planta mantiene todo el año los nutrientes que son necesarios para los animales en pastoreo esencialmente los que son requeridos para el crecimiento y reproducción. Sin embargo algunas plantas contienen más nutrientes que otras, siendo del mismo tipo.

La calidad nutricional del forraje depende directamente de la fertilidad del suelo y condiciones climáticas, manejo del pasto, estos son los factores que influyen en el bienestar, producción, ganancia de peso del animal. (Vibrans, 2009).

2.4.12. Funciones de los nutrientes en las plantas forrajeras.

2.4.12.1. Agua.

Es el componente más abundante de las plantas forrajeras se encuentra de un 75 a 80%, debido a que tiene importancia para el organismo animal.

Cumple funciones en el cuerpo del animal como digestión, metabolismo, transporte de nutrientes hacia y desde las células, eliminación de material de desecho, mantenimiento de la temperatura corporal y balance iónico del cuerpo y provee un ambiente líquido para el desarrollo del feto. (R L. , 2003).

2.4.12.2. Materia seca.

Es la parte que resta de un material tras extraer toda el agua posible a través de un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio.

La expresión de este parámetro se realiza en forma proporcional es decir como porcentaje del forraje fresco total cosechado. (Alba., 2003).

2.4.12.3. Carbohidratos.

Principales componentes de los forrajes y son responsable de las 3/4 partes del peso seco de las plantas. La determinación del valor nutritivo de los carbohidratos estructurales es un aspecto que ha recibido mucha atención, desde que su presencia en una dieta influye tanto en la digestibilidad como en el consumo del pasto ofrecido. (Agrobit, 2008)

2.4.12.4. Proteínas.

Una gran mayoría de las proteínas contenidas en los forrajes son específicas de la especie, y por ende su valor biológico es distinto en cada uno de los forrajes. Este valor biológico depende del contenido de aminoácidos. (Alba., 2003).

Las leguminosas tienen más proteína que las gramíneas y las hojas contienen más proteínas que los tallos. La cantidad disminuye a medida que la planta se desarrolla y envejece, pero esta disminución es menor en leguminosas que en gramíneas.

2.4.12.5. Extracto etéreo.

Corresponde al residuo obtenido de la extracción con éter etílico u otro disolvente no polar, de una muestra seca y homogenizada. (León, 2003).

2.4.13. Fertilización de pastos.

Sostienen que la fertilización es indispensable para mantener los niveles de producción deseados y constituye uno de los mayores costos de la producción pecuaria. (Alba., 2003).

La respuesta de los pastos a la fertilización se expresa de diferente manera. El efecto más notable de la fertilización es el rendimiento de materia

seca, esta respuesta es la que generalmente se analiza para demostrar los beneficios obtenidos, pero la aplicación de nutrientes también afecta a la calidad del forraje y el tercer efecto se manifiesta en el animal con el aumento en la producción de carne o leche, o por un incremento en la capacidad del carga. (Barrera V. c., 2003).

2.4.13.1. Nitrógeno.

El nitrógeno es la base de la nutrición de las plantas y uno de los componentes más importantes de la materia orgánica. Sin nitrógeno, la planta no puede elaborar los materiales de reserva que han de alimentar los órganos de crecimiento y desarrollo.

El nitrógeno es el elemento fertilizante que más influye en el desarrollo de las plantas, pero debe ir siempre acompañado de fósforo y potasio de forma equilibrada para obtener el máximo rendimiento. De aplicar el nitrógeno en exceso en los prados, y en particular en las praderas artificiales, fomentará el desarrollo de la planta pero agotará rápidamente un cierto número de otros elementos igualmente fertilizantes que son parte de las fuentes naturales del suelo, por lo cual la planta no podrá elaborar convenientemente su materia orgánica, dando lugar a que los animales que consuman aquellas hierbas o forrajes se resistan de ello y sufran ciertas enfermedades carenciales; e incluso, si esta exagerada aportación nitrogenada no va acompañada de fósforo y potasio en forma equilibrada, este exceso puede dar lugar a una carencia de cobre, repercutiendo en el suero sanguíneo de los animales de pasto.

No cabe duda que el nitrógeno aplicado de fórmulas equilibradas en las especies gramíneas de pasto, además de fomentar el de las plantas, aumenta el contenido nitrogenado del forraje, mejora el contenido biológico de la proteína bruta de la hierba y con ello sus principios nutritivos. (Bernal, 2005).

A fin de decidir el momento de más impacto en la fertilización nitrogenada en la producción de pasturas es fundamental conocer la dinámica del nitrógeno en el suelo a lo largo del año.

El nivel mínimo de nitrógeno disponible o mineral (nitratos + amonio) ocurre en el invierno con temperaturas bajas y el máximo en verano con temperaturas altas. Por lo tanto el periodo invierno y principio de verano es el momento crítico en la disponibilidad de nitrógeno en la pastura.

En ensayos anteriores se registró importantes respuestas de fertilización nitrogenada con aplicaciones en el fin del invierno y principio del verano que corroboran esta hipótesis. Aplicaciones más tardías resultan en menores eficiencias del uso del nitrógeno.

La aplicación temprana del nitrógeno adelanta el crecimiento de las gramíneas y, por lo tanto, el pastoreo, en un momento estratégico en cuanto a la oferta forrajera.

Estas aplicaciones tempranas tienden a aumentar la producción y proporción de gramíneas que compiten y reducen el crecimiento de leguminosas, por lo cual, el manejo del nitrógeno debe ser cuidadoso para evitar el desbalance gramínea/leguminosa en la composición de la pastura.

En general, la respuesta al agregado de nitrógeno es elevada a dosis bajas y en situaciones de marcada deficiencia de nitrógeno disponible, disminuyendo a medida que se incrementa la dosis de aplicación. Sin embargo, en numerosas ocasiones se han observado respuestas lineales o casi lineales, donde la eficiencia es constante. (Flor García, 1998).

2.4.13.2. Fuentes de fertilizantes nitrogenados sólidos.

Existen varios tipos de fertilizantes nitrogenados en el mercado nacional, y cada una de ellos es caracterizada por distintas formas de nitrógeno y efecto

diferente sobre las plantas. Entre las principales se encuentran, sulfato de amonio, nitrato de amonio, sulfato di amónico. Nitrato de potasio, nitrato de calcio, y el más usado urea.

2.4.13.3 Urea.

La urea es un fertilizante con alto contenido de nitrógeno (46%) y en consecuencia el más económico por unidad de nutriente, por esta razón es la fuente de nitrógeno más utilizada en la agricultura, sin embargo es necesario tomar en cuenta su alto grado de volatilización del material cuando no se usa adecuadamente. (Bernal, 2005).

En pasturas se acostumbra realizar la aplicación muy temprano en la mañana o las últimas horas de la tarde para así aprovechar la humedad del rocío evitando así la volatilización. Con el mal manejo de la urea se puede perder hasta el 60% del nitrógeno aplicado. (Bernal, 2005).

La aplicación del nitrógeno en forma de urea al frijol en distintos tipos de suelos aumento en un 50% la producción en pequeñas parcelas de productores. (Flor García, 1998).

Los ensayos a campo utilizando urea granulada y recubierto en cultivos de plantas medicinales lograron incremento significativo en altura de planta y producción de materia seca. (Bernal, 2005).

2.4.13.4. Nitrógeno y la producción de pasturas.

El nitrógeno es el principal nutriente que el pasto necesita para su crecimiento, y es el componente que más fácilmente se escasea si no hay fertilización, sin embargo una fertilización de solo nitrógeno gradualmente va a causar la falta de otros nutrientes. En este caso aunque se fertilice con nitrógeno el pasto no va a crecer normalmente.

La aplicación del nitrógeno debe ser considerado como un recurso de manejo para alterar la distribución del forraje a lo largo del año.

Hay dos formas de proveer el N al suelo:

1. Depender de la capacidad de las leguminosas para fijar nitrógeno.
2. Aprovechamiento constante de nitrógeno como fertilizante.

2.4.14. Factores que afectan el contenido total de nitrógeno del suelo.

2.4.14.1 Clima y vegetación.

El clima, actuando a través de la temperatura y la humedad, junto con el tipo de vegetación, determinan la cantidad de N de suelos que nunca han sido labreados. (Bernal, 2005).

El efecto de la temperatura en las distintas regiones fue similar; el contenido de N de los suelos bajó entre un tercio a la mitad por cada aumento de 10 °C. Este resultado se debe a que la temperatura afecta de modo diferencial la actividad de los microorganismos y de las plantas:

- En climas donde la temperatura es baja, la actividad de los microorganismos es escasa y, por lo tanto, la velocidad de descomposición de los restos y de la materia orgánica también es muy baja. Además, la temperatura mínima para el crecimiento de las plantas es menor que para el crecimiento de los microorganismos. Por lo tanto, con temperaturas bajas se recien más la actividad microbiana que la actividad fotosintética de las plantas.
- Al aumentar la temperatura, como sucede al acercarse a la región tropical, la actividad microbiana aumenta más rápidamente que la actividad fotosintética de las plantas. En casos extremos, como ocurre en algunos suelos tropicales de selva, prácticamente todo el N del sistema suelo - planta está formando parte de tejidos vivos, ya que los restos

frescos que caen sobre la superficie sufren una rápida transformación. Como resultado, estos suelos acumulan poca materia orgánica.

Por otra parte, al aumentar la humedad de los suelos, aumenta la velocidad de crecimiento vegetal, y con esto la tasa de producción de materia seca. Por esto, cuando se compara el contenido de N del suelo de las distintas regiones, se observa que el aumento de los niveles hídricos del suelo se corresponde con un aumento del contenido de N total del suelo.

En condiciones de exceso de humedad (suelos inundados) disminuye más la actividad microbiológica que la velocidad de producción de material vegetal. Una situación extrema se da en suelos permanentemente inundados, donde la descomposición de los restos frescos se ve muy reducida, produciendo lo que se conoce como suelos de turba.

El tipo de vegetación también influye, para un régimen climático determinado y una temperatura dada, el contenido de N total del suelo es mayor en suelos desarrollados bajo praderas que en aquellos desarrollados bajo bosque. Esto se debe a que bajo vegetación de bosque los restos vegetales son depositados en su mayoría en la superficie del suelo. En cambio, en los suelos desarrollados bajo pradera una proporción importante de la materia vegetal está formada por raíces, que cuando mueren permanecen y son descompuestas dentro del suelo. A su vez, en los suelos de pradera la mayor parte de las raíces se encuentran en los primeros centímetros del suelo.

2.4.14.2. Topografía.

Según el grado de la pendiente, se desarrollan suelos con distintos contenidos de materia orgánica. En general, los suelos desarrollados sobre superficies planas y bajas presentan mayores contenidos de materia orgánica que aquellos desarrollados sobre pendientes pronunciadas.

2.4.14.3. Orientación de la pendiente.

En el Hemisferio Sur, los suelos orientados hacia el Norte, que reciben niveles mayores de radiación solar, tienden a presentar mayores contenidos de MO que los suelos orientados en otras direcciones.

2.4.14.4. Tipo de suelo.

Los distintos tipos de suelos presentan, en su condición natural, diferentes contenidos de N total. Las cantidades de N total presentes en los distintos suelos pueden estimarse a partir del contenido de MOS. Por ejemplo, en los primeros 20-cm de un Vertisol con 8% de MOS, de un Brunosol con 5% de MOS, y de un Luvisol con 2% de MOS, existirían respectivamente.

2.4.14.5. Material madre.

El efecto principal de este factor es a través de la influencia de la textura; al aumentar el contenido de arcilla del material madre también aumenta el contenido de carbono orgánico de los suelos, el cual está relacionado estrechamente con el contenido de N del mismo. (Bernal, 2005).

2.4.14.6. Manejo

El contenido de materia orgánica puede cambiar drásticamente debido al manejo, como por ejemplo, cuando se pasa de una situación de campo natural a una situación de laboreo. Cuando se laborea un suelo, aumenta la superficie específica del mismo que se expone al ataque microbiano, y aumentan también la aireación y la tasa de mineralización de la materia orgánica. Además, con el laboreo aumenta también el riesgo de erosión, ya que ocurre una pérdida preferencial de las fracciones más finas de los primeros centímetros del suelo. Estas fracciones son generalmente las más ricas en materia orgánica. Con la cosecha del producto agropecuario también aumenta la extracción del nitrógeno del suelo. Todo esto ocasiona que el contenido de materia orgánica y de nitrógeno total del suelo disminuya con los años de agricultura. Esta

disminución es más marcada en los sistemas tradicionales de agricultura continua. (Bernal, 2005).

2.4.15. Balance de nitrógeno.

La mayor fuente de nitrógeno es el aire ya que las rocas tienen un porcentaje insignificante de este elemento.

La fertilización orgánica o inorgánica, constituye en la práctica, la fuente más importante de nitrógeno en la agricultura, aunque también se aporta al suelo por lluvia o fijación a través de numerosos microorganismos y de los vegetales superiores.

El 90 – 95% del nitrógeno total del suelo se encuentra en forma orgánica, de modo no es directamente asimilable por las plantas, sino que debe sufrir un proceso de transformación denominado mineralización. (Agroscopio, 2014).

A su vez, el nitrógeno mineral del suelo, se encuentra en forma de amonio, NH_4^+ , y de nitrato, NO_3^- . (Agrícola, 2016).

Estas formas de amonificación y nitrificación son asimilables por las plantas, pero la mayor parte de nitrógeno es absorbido por medio de nitratos, el amonio se encuentra fijado en las redes cristalinas de determinadas arcillas o en la solución del suelo.

Por efecto de la pluviometría o por exceso de riego el nitrato puede ser arrastrado a los horizontes profundos o puede ser lixiviado esto depende de la intensidad de las lluvias, de la dosis de riego, de la capacidad de retención de humedad, del estado vegetativo del cultivo y del sistema radicular. Por el contrario los movimientos ascendentes del agua durante las estaciones secas pueden provocar el ascenso de los nitratos a los horizontes superficiales del suelo. (Agrícola, 2016).

Los principales mecanismos de ganancia de nitrógeno son:

- Nitrógeno aportado con las lluvias;
- Nitrógeno proveniente de la fijación no simbiótica;
- Nitrógeno proveniente de la fijación simbiótica;
- Nitrógeno aportado por los fertilizantes y abonos orgánicos;
- Nitrógeno proveniente del proceso de mineralización a partir de restos frescos (vegetales y animales).

Los principales mecanismos de pérdida de nitrógeno son:

- Nitrógeno extraído por los cultivos y los animales - aunque este es el objetivo de la actividad agrícola, es también la principal forma de salida de nitrógeno del sistema;
- Inmovilización
- Desnitrificación;
- Volatilización;
- Lixiviación;
- Erosión.

2.4.15. Mecanismos De Ganancia De Nitrógeno.

2.4.15.1. Aporte De Nitrógeno Con Las Lluvias.

Los aportes de nitrógeno por las lluvias son de escasa relevancia en la producción agrícola. En regiones desérticas se estima que las cantidades de nitrógeno aportadas por este mecanismo son del orden de 5 kg. Ha-1. Año, mientras que en zonas de intensa actividad industrial podrían ser hasta de 30 kg. Ha-1. Año. Las principales formas de nitrógeno aportadas por las precipitaciones son NH_3 , NO_3 , NO_2 , N_2O . La mayor parte de estos compuestos de nitrógeno son producidos en el suelo, pasan a la atmósfera por procesos como volatilización y desnitrificación, y vuelven a caer con la lluvia en sitios cercanos a su lugar de origen. Parte del NO_3 - que vuelve con la lluvia es

producido por descargas eléctricas que ocurren en la atmósfera. Sin embargo, en términos globales la mayoría del nitrógeno que vuelve al suelo con las lluvias proviene del nitrógeno liberado durante la quema de combustibles fósiles y bosques, y en menor medida de la actividad volcánica. (Perdomo, 2013).

(Lewis, 1993), explica la tendencia creciente en las cantidades de nitrógeno aportadas por este mecanismo en años recientes.

2.4.15.2. Fijación no simbiótica.

La fijación no simbiótica de nitrógeno en el suelo puede ser realizada por microorganismos tales como bacterias de vida libre y algas azul-verdes. Aunque no existen dudas de que algo de fijación no simbiótica siempre ocurre en el campo, existen escasas referencias de su magnitud.

Los reportes más frecuentes provienen de regiones de clima tropical, donde por ejemplo en el cultivo de arroz las algas azul-verde (*Nostoc* y *Anabaena*) pueden fijar hasta 50 kg. Ha⁻¹ año⁻¹ de N. (Bernal, 2005).

2.4.15.3. Fijación simbiótica.

El N proveniente de la fijación simbiótica entre especies de leguminosas y bacterias fijadoras de nitrógeno es particularmente importante en la producción agropecuaria de nuestro país, donde se realizan rotaciones de cultivos con praderas mezclas de leguminosas y gramíneas, las cuales generalmente permanecen en producción por tres o cuatro años. Gran parte del nitrógeno que utiliza la mezcla es obtenido del proceso de fijación simbiótica llevado a cabo por la actividad de la bacteria *Rhizobium* en los nódulos de las raíces de leguminosas como alfalfa, tréboles y lotus. En Uruguay, la cantidad de nitrógeno que pueden fijar las pasturas mezclas en su segundo año de producción puede ser de hasta 300 kg. Ha⁻¹ año⁻¹ (Mallarino et al, 1990). (Bernal, 2005).

En una rotación de cultivos y pasturas, el N fijado por las leguminosas puede ser utilizado luego por los cultivos siguientes. En Nueva Zelandia, donde la producción agrícola está basada principalmente en pasturas, la fijación simbiótica constituye el principal mecanismo de entrada de N al sistema suelo-planta. (Bernal, 2005).

2.4.16. Fertilizantes inorgánicos y abonos orgánicos.

Para lograr altos rendimientos y hacer rentable la actividad agropecuaria los cultivos requieren de un buen suministro de N. Si el suelo no es capaz de aportar todo el N que demanda el cultivo, es posible suministrar parte de éste como fertilizante. Estos fertilizantes pueden originarse en procesos de síntesis química (sintetizados por el hombre) o provenir de fuentes orgánicas (por ejemplo, estiércol). Actualmente, los fertilizantes de origen químico constituyen una fuente importante de N en muchos sistemas agrícolas. (Bernal, 2005)

2.4.17.1. Aplicaciones.

La aplicación comercial más importante del nitrógeno diatómico es la obtención de amoníaco por el proceso de Haber - Bosch. Se obtiene de la atmósfera haciendo pasar aire por conductos de cobre o hierro calientes; el oxígeno se separa del aire dejando el nitrógeno mezclado con gases inertes. (Barbera. P, 2000).

El nitrógeno puro se obtiene por destilación fraccionada del aire líquido. Al tener el nitrógeno líquido un punto de ebullición más bajo que el oxígeno. Líquido, el nitrógeno se destila antes, lo que permite separarlos. El amoníaco se emplea con posterioridad en la fabricación de fertilizantes y ácido nítrico. (Barbera. P, 2000).

Las sales del ácido nítrico incluyen importantes compuestos como el nitrato de potasio (nitro o salitre empleado en la fabricación de pólvora) y el nitrato de amonio fertilizante. (Barrera V. C., 2003).

El ciclo de este elemento es bastante más complejo que el del carbono, dado que está presente en la atmósfera no sólo como N_2 (78%) sino también en una gran diversidad de compuestos. Se puede encontrar principalmente como N_2O , NO y NO_2 , los llamados NO_x . También forma otras combinaciones con oxígeno tales como N_2O_3 y N_2O_5 (anhídridos), "precursores" de los ácidos nitroso y nítrico. Con hidrógeno forma amoníaco (NH_3), compuesto gaseoso en condiciones normales. (Bernal, 2005).

2.5. HIPÓTESIS.

2.5.1. Hipótesis alternativa.

La fertilización nitrogenada modifica las características físicas químicas de las praderas establecidas.

2.5.2. Hipótesis Nula.

La fertilización nitrogenada no modifica las características físicas químicas de las praderas establecidas.

2.6. VARIABLES.

2.6.1. Variable Dependiente.

Características físico químicas de las praderas establecidas.

2.6.2. Variable Independiente.

Fertilización nitrogenada.

III. MARCO METODOLÓGICO.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La particularidad de la investigación es de tipo cuali - cuantitativa ya que se evaluó cualidades de las variables en cada tratamiento y porque se tomó datos de altura de planta, días de corte, contenido nutricional de las praderas establecidas, producción de forraje y un análisis de costos.

3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.

3.2.1. Investigación básica.

Esta investigación es básica porque está enfocada a incrementar los conocimientos previos que se tenían sobre la fertilización nitrogenada y la acción que va a tener este en las pasturas.

3.2.2. Investigación de Campo.

La investigación de campo es el trabajo ordenado realizado para acopiar o recoger información cualitativa y cuantitativa en el terreno donde se llevó a cabo esta investigación.

3.2.3. Investigación Bibliográfica.

Se recopiló información de investigaciones similares en lo que se refiere a fertilización nitrogenada en pastizales desde la acción que tiene el nitrógeno en el suelo hasta su dinámica al llegar a la planta, en libros, artículos, revistas, web, para apoyar bibliográficamente la presente investigación.

3.2.4. Investigación Aplicada.

Es una investigación aplicada debido a que se va a medir cada una de las variables que se pretende conocer del contenido nutricional y modificaciones en sus características físico químicas de las praderas.

3.2.5. Investigación Experimental.

La presente investigación es experimental porque se empleó un experimento en campo que permitió analizar las variables en estudio.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.3.1. Población.

La población son los 240 metros cuadrado que se tomó de la hacienda para implantar el diseño experimental.

3.3.2. Muestra.

La investigación está representada por la parcela neta de cada unidad experimental de 20 m².

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Hipótesis	Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Items	Técnicas	Instrumento	Informante.
La fertilización nitrogenada modifica las características físicas químicas de las praderas establecidas.	V.I Fertilización nitrogenada a diferentes niveles.	El nitrógeno favorece el crecimiento de los pastos.	Niveles de N	Se aplicó N 87.5 kg/ha 175 kg/ha 262.5 kg para mejorar su crecimiento cada 21 días	Kg/ha	Aplicación en campo, Observación.	Manual. Ficha de Observación.	Investigador
	V.D Características físico químicas de las praderas establecidas	Las características físicas son las que podemos observar y las químicas son las que se determinan mediante un análisis.	Altura del pasto.	Medir la altura de una muestra de pasto de cada uno de los tratamientos	Altura del pasto a los 3 días de cada tratamiento	Se tomó la base del pasto hasta la hoja de mayor altura. Observación.	Cinta métrica. Ficha de Observación.	Investigador
			Días de corte	A los 21 días de haber aplicado la fertilización.	Cortar y tomar una muestra de la parcela neta Cada 21 días	Las muestras se tomaron al azar. Observación.	Circulo que equivale al 10% de la muestra. Ficha de Observación.	Investigador

			Producción de forraje.	Contenido de forraje en kg/ha de cada uno de los tratamientos.	Cuantos Kg/ha en cada tratamiento . De la parcela neta	Corte y pesado Observación.	Balanza gramera. Ficha de Observación.	Investigador
			Características físico químicas.	Análisis bromatológico del pasto cada corte.	Humedad, minerales, extracto etéreo, energía, fibra, carbohidratos, proteína.	Análisis bromatológico del pasto	Informe de análisis	Laboratorio
			Costo de producción	Al final de la investigación realizara Costo de producción.	USD.	Observación.	Ficha de Observación.	Investigador.

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

3.5. PLAN RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

3.5.1. Información documental.

En esta investigación se tomó información de investigaciones similares realizadas a nivel internacional y nacional.

3.5.2. Información procedimental.

La información procedimental para la realización de esta investigación considera; el lugar del experimento, factores en estudio, las variables a evaluarse y manejo específico del experimento.

3.5.3. Localización de la investigación.

La presente investigación se realizó en el sector de Eloy Alfaro la cual está situada en la Provincia del Carchi, Cantón Espejo, Parroquia El Ángel. La investigación, se ejecutara en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

3.5.4. Factor en estudio.

Se espera aumentar un 0.5 y disminuir un 0.5 de nitrógeno según el análisis de suelo y recomendación del laboratorio, y así verificar la hipótesis de que el pasto presenta un aumento significativo en la producción de materia seca así como también en las características físicas de la pastura en etapas tempranas como a lo largo del ciclo, logrando un mayor rendimiento por hectárea de forraje en estudio, el cual se traducirá en los porcentajes de cada uno de los elementos del análisis bromatológico.

3.5.5. Tratamientos.

Los tratamientos estuvieron representados por los diferentes niveles de fertilización nitrogenada según los resultados de laboratorio. Ejemplo.

Tabla 2: Tratamientos.

T1 (87.5 kg) N ₂ O	0.5 menos de N a partir de la recomendación de laboratorio
T2 (175 kg) N ₂ O	recomendación de laboratorio
T3 (262.5 kg) N ₂ O	0.5 más de N a partir de la recomendación de laboratorio
T4 (Testigo)	Testigo absoluto.

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

3.6.1. Información primaria.

Las fuentes primarias para realizar esta investigación se utilizaron fuentes documentales como libros, artículos científicos, artículos de seminarios, investigaciones similares, web asesoramiento técnico. Los datos obtenidos de esta investigación se los recopilara en libros de campo y fichas de observación para su respectiva tabulación y análisis.

3.6.2. Información secundaria.

Investigaciones similares, artículos científicos.

Tabla 3: Actividades y objetivos.

ACTIVIDADES	OBJETIVOS.
Recopilación bibliográfica.	Identificar la teoría el manejo de
Dosis de fertilización. Para cada tratamiento.	pastos. Determinar los niveles de fertilización nitrogenada.
Medir la altura de una muestra de pasto de cada uno de los tratamientos antes de la entrada del ganado.	Tomar la altura de pasto diariamente de cada tratamiento, durante el tiempo de investigación.
A los 21 días de haber aplicado la fertilización.	Cortar y tomar una muestra de la parcela neta Cada 21 días
Contenido de forraje en kg/ha. de cada uno de los tratamientos	Cuantos Kg/ha en cada tratamiento. De la parcela neta (cuadrado para pesar el forraje)
Análisis bromatológico del pasto cada corte.	Contenido de agua, minerales, proteína, extracto etéreo, fibra, carbohidratos, ENN, energía.

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

3.6.3. Diseño Experimental.

3.6.3.1. Tipo de diseño.

- a) Diseño experimental.
- b) Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A).
- c) Características del ensayo.
- d) Consta de 4 tratamientos y tres repeticiones, tomando en cuenta el número de tratamientos y repeticiones se dispuso de doce (12) unidades

experimentales, las características del diseño experimental y la descripción de las unidades experimentales se describe a continuación.

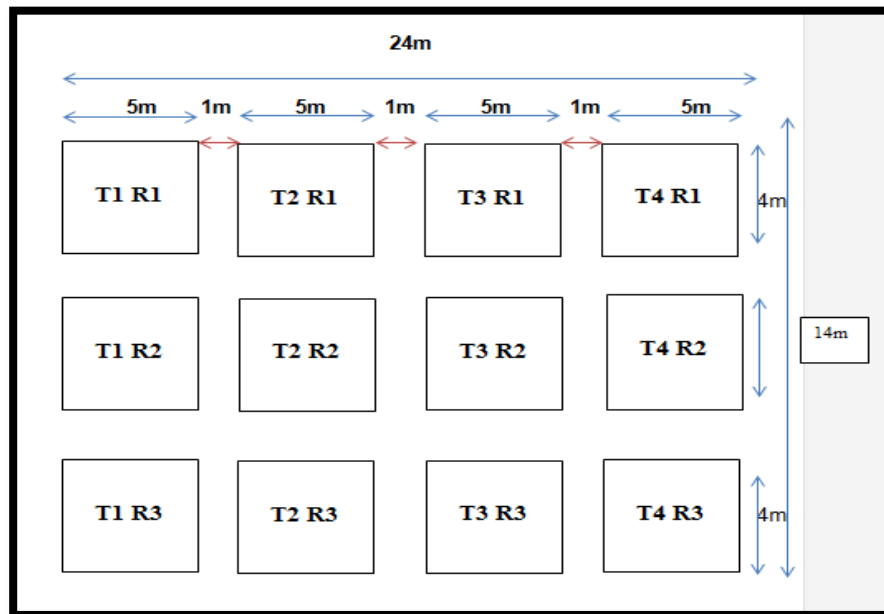
Tabla 4: Área de parcelas.

Área total	20m * 12m	240 metros cuadrados
Parcelas	5m * 4m	20 metros cuadrados
Parcela neta	5m * 4m	20 metros cuadrados.

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

3.6.3.2 Distribución de las parcelas.

Distribución de las parcelas



3.6.4. VARIABLES A EVALUAR.

3.6.4.1. Altura de planta.

Se midió diariamente luego de la primera aplicación del fertilizante nitrogenado (urea) a cada tratamiento. Se utilizó cinta métrica donde se va a considerar la altura de planta desde la base de la planta hasta la hoja con mayor altura.

3.6.4.2. Días al primer corte.

Se tomó en cuenta el desarrollo fenológico y los días en que el ganadero cambia de potrero para así tener un dato real de los días de corte, se consideró 3 hojas verdaderas del pasto para determinar el tiempo para el primer corte. Se utilizó terneras de 4 meses para el corte del pasto, tomando en consideración que los bovinos dejan de 5 a 6 cm de pasto.

Después de cada corte se agregó el fertilizante mezclafix (11 P- 6 K; 1 Ca – 2 Mg – 4 S – 5.7 Silicio.) Debido a que el pasto luego de ser manipulado entra en un estado de estrés y el aporte nutricional de este fertilizante ayuda a la planta a mejorar su estado.

3.6.4.3. Producción de forraje.

Se lo realizó en cada corte el peso en kg/ha de pasto producido para cada tratamiento, se utilizó el metro cuadrado para pesar el pasto de cada parcela y una balanza.

3.6.4.4. Contenido nutricional.

Se evaluó mediante un análisis de laboratorio (análisis bromatológico) a cada tratamiento y en cada corte como el porcentaje de contenido de agua, mineral, proteína, extracto etéreo, fibra, carbohidratos, energía, grasa y Elementos No Nitrogenados.

3.6.4.5. Porcentaje de materia seca.

Se midió mediante un análisis bromatológico el porcentaje de materia seca en cada tratamiento y en cada corte.

3.6.4.6. Costos de producción.

Los costos se relacionaron mediante registros de facturas y gastos, usados durante el desarrollo de la investigación.

3.6.5. MATERIALES Y EQUIPOS.

- Estacas para la delimitación de cada parcela.
- Letreros para cada tratamiento y repetición.
- Fertilizante nitrogenado (urea).
- Fertilizante mezclafix.
- Equipo de protección para la aplicación.
- Piola
- Flexómetro.
- Regla.
- Balanza.
- Fundas plásticas.
- Lápiz y cuaderno.
- Fichas de observación.
- Registros, cámara digital.
- Calculadora, computadora.

3.6.5.1. Procedimiento.

Medición del terreno.- Con ayuda de un flexómetro se realizó la medición del área de ensayo para la instalación de la investigación. (Ver anexo 4).

Delimitación de parcelas.-Con la ayuda de un flexómetro y piola se comenzó a trazar cada una de las parcelas netas. (Ver anexo 5).

Aplicación del fertilizante.- Se realizó el cálculo para realizar la aplicación de los diferentes niveles de fertilización nitrogenada, la aplicación se la realizó directo al suelo, cabe destacar que para el tratamiento 4 (testigo) al igual que los demás tratamientos se utilizó el fertilizante mezclafix solamente después del corte. (Ver anexo 6).

Riego.- Se lo realizó después de cada aplicación del fertilizante. (Ver anexo 9).

Identificación de plantas.-Se realizó la identificación de 10 plantas al azar de cada parcela, se utilizó reglas métricas de madera que sirvieron para la toma de datos de altura. (Ver anexo 10).

Toma de datos.- Se realizó la toma de datos de las 10 plantas identificadas para cada uno de los tratamientos. (Ver anexo 11).

Primer corte.-El primer corte se lo realizó a los 60 días cuando el pasto alcanzó su desarrollo fenológico (3 hojas), luego de tomar las muestras se colocó ganado liviano para que se alimente.

Producción de forraje.- Se utilizó el metro cuadrado, el mismo que sirvió para determinar la producción de forraje y realizar el análisis bromatológico de cada tratamiento.

Pesado del forraje.- Con la balanza se pesó el pasto producido de cada tratamiento. (Ver anexo 15).

Análisis bromatológicos: Se los realizó en cada corte. (Ver anexo 1, 2, 3)

3.7. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.7.1. Métodos

3.7.1.1. Método Analítico-Sintético.

En la investigación se utilizó en método analítico-sintético donde se parte de un objetivo ya determinado el cual está integrado por una diversidad de ejes los que fueron estudiados y analizados de una forma integral, en este caso se parte del efecto de la fertilización nitrogenada en características físico químicas de las praderas establecidas.

3.7.1.2. Método Hipotético-Deductivo.

Se utilizó el método hipotético-deductivo donde se basa en comprobar una hipótesis que permitirá concluir si la presente investigación es afirmativa o nula.

3.7.2. TÉCNICA.

3.7.2.1. Observación Científica.

Se utilizó la observación científica donde ésta permitió cualificar y cuantificar cada una de las variables en estudio de la investigación como es la Evaluación de niveles de fertilización nitrogenada en praderas establecidas para elevar el porcentaje de materia seca.

3.7.2.2. Experimental.

Para realizar esta investigación se implantó un diseño de bloques completamente al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones.

3.7.3. Instrumentos

En la presente investigación se empleó como instrumento las fichas de observación, libros de campo, y análisis bromatológicos del pasto que ayudarán en la recopilación de la información.

3.8. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.8.1. Análisis bromatológico porcentaje de agua.

Tabla 6: ADEVA porcentaje de agua.

F.V	SC	GL	F	P- Valor
Total	24.00	11		2.62
Bloque	8.83	2	4.41 *	
Tratamiento	15,17	9	1.68*	
Media	83.30			
CV	2.19%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de agua es de 2.19 aceptable en la investigación con una media de 83.30%.

Tabla 7: Prueba de Tukey 5% para tratamientos porcentaje de agua/ (ha).

Tratamientos	Media	Rango
T4	85.12	A
T1	84.05	AB
T3	82.59	B
T2	82.54	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se establece dos rangos de identificación. El T4 que es el testigo absoluto presenta una media de 85.12% con un rango A seguida del T1 con 84.05% un rango A, el T1, T2 y T3 con un rango B. siendo esto los que mayor cantidad de materia seca tiene, en este caso nos interesa los tratamientos que tienen menor cantidad de agua y mayor contenido de materia seca ya que los elementos que la constituyen están directamente relacionados con la producción lechera y engorde.

3.8.2. Análisis bromatológico porcentaje de minerales.

Tabla 8: ADEVA análisis bromatológico minerales.

F.V	SC	GL	F	P-Valor
Total	24.00	11		27.07
Bloque	20.58	2	10.29**	
Tratamiento	3.42	9	0.38**	
Media	5.35%			
CV	22.47%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de minerales es de 22.47 aceptable en la investigación con una media de 5.35%.

Tabla 9: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico minerales.

Tratamientos	Media	Rango
T3	5.38	A
T2	4.28	AB
T1	3.94	B
T4	2.50	C

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se establece tres rangos de identificación. El T3 presenta una media de 5.38% con un rango A, al igual del T2 que es la recomendación de laboratorio con un rango AB, el T1 tiene un rango B es decir igual al T2 y por último el T4 que corresponde al testigo con un rango C.

3.8.3. Análisis bromatológico porcentaje de proteína.

Tabla 10: ADEVA análisis bromatológico proteína.

F.V	SC	GL	F	P-Valor
Total	24.00	11		0.81
Bloque	3.67	2	1.83 *	
Tratamiento	20.33	9	2.25 *	
Media	6.99%			
CV	17.80%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de proteína es de 17.80 aceptable en la investigación con una media de 6.99%.

Tabla 11: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico proteína.

Tratamientos	Media	Rango
T3	8.14	A
T1	6.27	B
T2	4.74	C
T4	4.38	C

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se establece tres rangos de identificación. El presenta una media de 8.14% con un rango A seguida del T1 con un rango B, el T2 tiene un rango C al igual al T4 testigo absoluto.

3.8.4. Análisis bromatológico porcentaje de extracto etéreo.

Tabla 12: ADEVA análisis bromatológico extracto etéreo.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		1.13
Bloque	4.83	2	2.41*	
Tratamiento	19.17	9	2.13*	
Media	2.55%			
CV (%)	31.66			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de extracto etéreo es de 31.66 aceptable en la investigación con una media de 2.55%.

Tabla 13: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico extracto etéreo.

Tratamientos	Media	Rango
T3	3.87	A
T2	2.64	B
T1	2.64	B
T4	1.01	C

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se establece tres rangos de identificación. El T3 presenta una media de 3.87% con un rango A, seguida del T1 y T2 que tienen un rango B, luego el T4 con un rango C. Este elemento hace que el ryegrass sea una pastura muy importante para la alimentación bovina en especial en el contenido de ácido graso linolenico y linilenico que ayuda al incremento de ácido grasos en la leche donde se lograría incrementar con la fertilización nitrogenada y así mejorar la calidad en la leche.

3.8.5. Análisis bromatológico porcentaje de fibra.

Tabla 14: ADEVA análisis bromatológico fibra.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		3.06
Bloque	9.70	2	4.85 **	
Tratamiento	14.30	9	1.58 **	
Media	3.80%			
CV	19.78%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de fibra es de 19.78 aceptable en la investigación con una media de 3.80%.

Tabla 15: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico fibra.

Tratamientos	Media	Rango
T1	5.20	A
T2	3.20	AB
T3	4.53	AB
T4	2.90	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se establece dos rangos de identificación. El T1 presenta una media de 5.20% con un rango A estadísticamente igual al T2 que corresponde a la recomendación de laboratorio, y al T3, y con un rango B el T4 (testigo), T3 y T2 que son similares.

3.8.6. Análisis bromatológico porcentaje de carbohidratos.

Tabla 16: ADEVA análisis bromatológico carbohidratos.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		1.46
Bloque	3.17	2	1.58*	
Tratamiento	20.83	9	2.31*	
Media	17.24			
CV	6.75			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA se determina que existen diferencias estadísticas significativas para tratamientos con un valor de 3,84. El coeficiente de variación para la variable grasa es de 6,75 aceptable en la investigación, con una media de 17.24%.

Tabla 17: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico carbohidratos.

Tratamientos	Media	Rango
T3	19.09	A
T1	16.93	B
T2	16.90	B
T4	16.06	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece dos rangos de significación estadística. El T3 presenta una media de 19.09% con un rango A seguida del de T1, T2, T4 que presentan un rango B.

3.8.7. Análisis bromatológico porcentaje de energía.

Tabla 18: ADEVA análisis bromatológico energía.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		7.62
Bloque	0.67	2	0.34*	
Tratamiento	23.33	9	2.59*	
Media	76.00			
	kcal/100gr			
CV	5.11%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de energía es de 5.11 aceptable en la investigación con una media de 76.00%.

Tabla 19: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico energía.

Tratamientos	Media	Rango
T3	81.97	A
T2	75.85	B
T1	74.07	B
T4	72.13	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece dos rangos de significación estadística. El T3 presenta una media de 81.97% con un rango A seguida de T1, T2, T4 que presentan un rango B.

3.8.8. Análisis bromatológico porcentaje Extracto No Nitrogenado (ENN).

Tabla 20: ADEVA análisis bromatológico ENN.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		2.18
Bloque	7.83	2	3.91*	
Tratamiento	16.17	9	1.79*	
Media	88.64%			
C.V	13.30%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA se determina que existen diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos de ENN como (azúcares simples, vitaminas, y almidones). Al igual que para repeticiones se observa una significancia. El coeficiente de variación para elementos no nitrogenados ENN es de 13.30% aceptable en la investigación.

Tabla 21: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico ENN.

Tratamientos	Media	Rango
T4	44.98	A
T1	43.60	B
T2	42.21	B
T3	39.65	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece dos rangos de significación estadística. El T4 que corresponde al testigo absoluto presenta un rango A, seguido de T1, T2, T3 que presentan un rango B.

3.8.9. Altura de planta en cm.

Tabla 22: ADEVA altura de planta en cm.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		2.44
Bloque	2.00	2	1.00*	
Tratamiento	22.00	9	2.44*	
Media	50.16cm			
CV	8.60%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina si existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de altura de planta es de 8.60 aceptable en la investigación con una media de 50.16%.

Tabla 23: Prueba Tukey 5% altura de planta en cm.

Tratamientos	Media	Rango
T3	59.39	A
T4	51.56	B
T2	46.63	BC
T1	43.73	C

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece tres rangos de significación estadística. El T3 una media de 59.39% con un rango A seguida del de T4 y T2 que presenta un rango B, y T1 presenta un rango C.

3.8.10. Producción de materia seca.

Tabla 24: ADEVA de producción de materia seca.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		1.61
Bloque	6.33	2	3.16*	
Tratamiento	17.67	9	1.96*	
Media	16.39%			
CV	11.14%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de materia seca es de 11.14 aceptable en la investigación con una media de 16.39%.

Tabla 25: Prueba Tukey 5% producción de materia seca.

Tratamientos	Media	Rango
T3	17.45	A
T2	17.41	A
T1	15.94	AB
T4	14.87	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece dos rangos de significación estadística. El T3, T2 y presentan un rango A, y el T1 y T4 testigo que presenta un rango B.

3.8.11. Producción de forraje kg/ha.

Tabla 26: ADEVA de producción de forraje Kg/ha.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		0.09
Bloque	0.50	2	0.25**	
Tratamiento	23.50	9	2.61**	
Media	4445.44kg/ha			
CV	11.01%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de forraje es de 11.01 aceptable en la investigación con una media de 4445.44kg/ha.

Tabla 27: Prueba Tukey 5% producción de forraje Kg/ha.

Tratamientos	Media	Rango
T3	5241.0	A
T1	4380.0	AB
T4	3692.7	B
T2	3690.3	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece dos rangos de significación estadística. El T3 y T1 presenta un rango A, T1 presentan un rango B, al igual que T2 y T4 que presentan un rango B.

Tabla 28: Resumen de resultados.

Variables	Recomendación	Adición de 0.5	Disminución de 0.5	Testigo.
Proteína		X		
E. Etéreo		X		
M. Seca	X	X	X	
Minerales	X	X		
Fibra	X	X	X	
Carbohidratos		X		
Energía		X		
ENN				X
Al. Planta		X		
Forraje		X	X	
Cont. Agua			X	X

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

En la tabla resumen se puede observar que en la mayoría de las variables los mejores resultados se obtienen con la adición de 0.5 de fertilización nitrogenada, sin embargo para las variables de materia seca, minerales, fibra, producción de forraje, son estadísticamente iguales a la recomendación de laboratorio (T2), y a la aplicación de menos 0.5 la recomendación de laboratorio (T1); por lo que en términos generales el productor se debería inclinar por el tratamiento que menos costos tenga y va a tener los mismos resultados según las estadísticas.

3.9. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.

En el análisis estadístico se estudió tres cortes sucesivos el rendimiento y contenido de nutrientes, utilizando un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones.

La evaluación agronómica del comportamiento del valor nutricional bajo experimentación de las pasturas bajo diferentes niveles de fertilización nitrogenada en praderas establecidas se interpretó de acuerdo al análisis de varianza de los resultados arrojados para cada uno de los cortes evaluados.

En la mayoría de las variables el tratamiento 3 correspondiente a 0,5 veces más de la recomendación de laboratorio tuvo valores superiores que los otros tratamientos, en particular en variables como carbohidratos, minerales, materia seca, proteína, extracto etéreo, fibra, energía, altura de planta y cantidad de forraje. El tratamiento 1 que corresponde a 0.5 menos la recomendación de laboratorio tuvo valores similares estadísticamente al tratamiento T3 (+ 0.5 nitrógeno) en agua, materia seca, fibra, forraje y fue superior en el contenido de agua.

Por lo anterior expuesto se acepta la hipótesis afirmativa.

IV. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

- Para todas las variables se realizó la prueba de significación Tukey al 5 %, para la variable contenido de agua en los tratamientos ubica en primer lugar los promedios de T4 y T1, superando a los demás tratamientos por lo que demuestra que en esta variable sin fertilización con urea, tiene mayor contenido de agua y menor porcentaje de materia seca.
- Para el variable porcentaje de minerales mediante la prueba de significación Tukey al 5% por tratamientos en primer lugar se ubican T2 y T3. Por lo que demuestra que la fertilización nitrogenada ayudo a aumentar el contenido de minerales.
- Con respecto a la proteína, energía, carbohidratos, extracto etéreo, y altura de planta mediante la prueba de significación Tukey al 5 % en primer lugar se ubica T3, superando a los demás tratamientos, por lo que se demuestra que la fertilización nitrogenada ayudó en estas variables.
- Para el contenido de fibra y materia Seca, se realizó la prueba de significación Tukey al 5 %, demostrando que los tratamientos T1, T2, T3 son similares estadísticamente por lo que si queremos mejorar el contenido de fibra y materia seca de las pasturas, podemos aplicar cualquiera de estos tratamientos considerando el más conveniente económicamente.
- Para el contenido de ENN por tratamientos mediante la prueba de significación Tukey al 5 % en primer lugar se ubica T4 que corresponde al testigo absoluto con una media de 44.98%, seguido del T1 con una media de 43.60% superando a los demás tratamientos.

- Para la producción de forraje, el T3 y T1 son estadísticamente iguales por lo que se puede aplicar la fertilización nitrogenada menos 0.5 la recomendación.

4.2. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones con otras dosis de nitrógeno para verificar resultados obtenidos en praderas de altura.
- Realizar análisis bromatológicos de pasturas para comprobar su valor nutritivo en praderas andinas.
- Realizar investigaciones en otras especies forrajeras que se adapten a esa altura para dar una alternativa a los productores mostrándoles los resultados y las mejores opciones de forrajes que se les puede brindar.
- Con la adición de 0.5 de nitrógeno, aumenta la cantidad de extracto etéreo; este elemento hace que sea una pastura muy importante para la alimentación bovina en especial en el contenido de ácido graso linolenico y linileno que ayuda al incremento de ácidos grasos en la leche donde se lograría incrementar con la fertilización nitrogenada y así mejorar la calidad en la leche, (leche Funcional).
- La adición de 0.5 de nitrógeno, superó en la mayoría de variables estudiadas, se creería que es debido a cambios ambientales y por la extracción de nutrientes sea por las labores agrícolas o por la alimentación animal, por lo que se debería recomendar investigaciones con cero labranza y erosión del suelo.

V. BIBLIOGRAFÍA

V. Agrarias, C. (2011). Ryegrass *Lolium perenne*.
<http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1223/1/0.18.pdf>

Agrobit. (2008). Pastos y forrajes manual de manejo.
<http://www.care.org.pe/wp-content/uploads/2015/06/Cultivando-Pastos-Asociados-Sistematizacion1.pdf>

AgroPick. (2015). Agropick. <http://www.agropick.com/es/semillas-para-cesped/65-clima-templado-y-frio/88-rye-grass-perenne-lolium-perenne.html>

Alba., F. (2003). Pastos y forrajes. Producción y manejo.
www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjDwenJmdDNAhXE6x4KHY_IDCkQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.agronomicosalesianopaute.edu.ec%2Fdes%2Fmodulos%3Fdownload%3D32%3Aejq111&usg=AFQjCNEi23fbPBNdm4plfqH-hHNJ4Nj4iw

Amigone, M. A. (2003). Principales características de especies y cultivares forrajeros, disponible en www.produccion-animal.com.ar

Barbera. P, B. D. (2000). Pautas para el manejo del ryegrass.
Recuperado-el-05de-2016,de
<http://www.aapa.org.ar/congresos/2005/SpPdf/SP3.pdf>

Barrera, V. c. (2003). Ganado bien alimentado: ganancia.
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Gu%C3%ADa%20de%20manejo%20de%20pastos%20para%20la%20Sierra%20Sur%20Ecuatoriana..pdf>

Barrera, V. C. (2003). Ganado bien alimentado: ganancia. Managua.

Bendersky, A. y. (10 de 08 de 2010). Biblioteca digitas de la Universidad Católica-de-Argentina.

<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/efecto-fertilizacion-promocion-rye-grass.pdf>

Bernal, J. (2005). Manual de manejo de pastos cultivados para las zonas. de Dirección General de Promoción Agraria:

http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/pastos-forrajes/manual_pastos.pdf

Blandon, J. R. (2003). Ganado bien alimentado: ganancia.

Bolonga, J. (2014). Ryegrass anual. Recuperado el 30 de 06 de 2016, de <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/articulos/raigras-anual-raigras-diploide-t5406/p0.htm>

Calderón, S. &. (1996). Factores que afectan la productividad de los potreros y como controlarlos. Revista Asoholstein, 46-56.

Camacho, R. E. (1998). Manejo del sistema Suelo - Pasto para produccion de forrajes.

Engormix. (2011). Nutricion animal. Obtenido de www.engormix.com

FAO. (1999). Guía para el manejo eficiente de la nutricion de las plantas. <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/gepnms.pdf>

Fiallos, R. (2011). El zecate ryegrass anual o Ballico Italiano, de Union Ganadera regional: www.ugrj.org.mx.

Flor García, D. (1998). Ciclos Biogeoquimicos. http://www.estudiosecologistas.org/web/Curso/Curso%20Ecuador/Ciclos_Biogeoqu%C3%ADmicos/Ciclos_Biogeoqu%C3%ADmicos_2.pdf

Heike. (23 de 08 de 2009). Sembrar sin arar. Cultivos de leguminosas , pastos y otras especies sobre praderas de kikuyo con cero labranza. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/pennisetum-clandestinum/fichas/ficha.htm>

Hidalgo. (2010). Ryegrass ingles. Recuperado el 30 de 06 de 2016, de <http://.blogclementeviven.com>

INIAP. (2011). Guía de manejo de pastos para la sierra ecuatoriana. INIAP:<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Gu%C3%ADa%20de%20manejo%20de%20pastos%20para%20la%20Sierra%20Sur%20Ecuatoriana..pdf>

INPOFOS. (2003). Manual de nutrición y fertilización de pastos.

J., D. (s.f.). Promoción de raigrass anual (*Lolium multiflorum*) en la Cuenca. <http://www.aapa.org.ar/congresos/2005/SpPdf/SP3.pdf>

León. (2003). Pastos y forrajes producción y manejo. Quito: Agustin Alvarez.Cia.Ltda.

Melgar, R. (2006). las promociones de ray grass. www.fertilizando.com/articulos/Las%20Promociones%20de%20Ray%20Grass.asp

Menéndez, J. (2010). Manejo de pasturas de altura. Chile.

Navarra, U. d. (2011). Manual de pasturas. <http://www.unavarra.es>

Oviedo M.B, C. E. (2004). Efecto del anegamiento temporario en el establecimiento de *Lolium multiflorum* lam. Recuperado el 06 de 2006, de <http://agr.unne.edu.ar/Extensión/Res2004/Forrajes/Forr-001.pdf>.

Pascual., I. (2003). Produccion animal. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/144-forrajes_resumen.pdf

Proaño, M. (1998). Analisis de los sistemas agropecuarios de los pequeños y medianos productores de la cuenca del río el Angel. <http://www.condesan.org/memoria/ECU0198.PDF>

Rodriguez, L. (2003). Pastos y forrajes producción y manejo. Quito - Ecuador: Agustín Alvarez.Cia.Ltda.

Rodriguez, L. (2003). Produccion de pasturas. Quito - Ecuador.


Regional, L. (2011). Pasturas. Obtenido de <http://www.ugrj.org.mx>.

Songor. (2015). Pastos y forrajes. Recuperado el 30 de 06 de 2016, de Pastos y forrajes: <http://es.slideshare.net/hams1907/pastos-y-forrajes>

Torres Duggan, M. y. (2008). Influencia de la fertilización con nitrógeno y azufre sobre la producción de forraje de raigrás anual. . <http://www.fertilizando.com/articulos/Verdeos%20Invernales.asp>

Vibrans, H. (23 de agosto de 2009). Pastos de altura. [/http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/lolium-multiflorum/fichas/ficha.htm](http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/lolium-multiflorum/fichas/ficha.htm)

Anexo 1: Análisis bromatológico del primer corte.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.
Resolución No. 001 - 073 - CEAACES - 2013 - 13
FCAYA
Laboratorio de Análisis Físico, Químicos y Microbiológicos.


Informe N°:	006 - 2016
Análisis solicitado por:	Sr. Dennis Vallejo
Empresa:	Particular
Muestreo:	Propietario
Fecha de recepción:	8 de enero de 2016
Fecha de entrega del informe:	22 de enero de 2016
Ciudad:	Ibarra
Provincia:	Imbabura
No. de Lote:	Aplica
No. Unidades analizadas	4

#	Muestra	Codificación o # de lote
1	Pastura	Aplica


Parámetro Analizado	Unidad	Resultados												Método de ensayo
		T1			T2			T3			T4			
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	
Contenido de agua	%	84.1	82.8	85.0	82.5	80.1	80.8	80.2	83.4	83.8	85.8	86.1	84.9	AOAC 925.10
Cenizas	%	3.2	8.9	4.1	3.3	3.1	4.6	0.1	4.3	6.5	2.1	2.3	2.9	AOAC 923.03
Proteína total	%	2.3	8.4	1.1	4.1	3.7	3.3	6.1	4.7	4.3	1.8	1.6	1.1	AOAC 920.87
Extracto etéreo	%	1.5	3.1	2.3	2.8	3.2	1.9	4.3	5.5	3.7	0.4	0.6	1.2	AOAC 920.85
Fibra bruta	%	2.3	3.1	2.6	4.5	6.1	4.9	4.9	6.3	4.2	3.4	2.6	3.1	AOAC 978.10
Carbohidratos totales	%	16.2	15.8	17.5	18.3	16.7	18.1	20.1	19.3	17.9	14.7	16.8	15.4	Cálculo
Energía	Kcal/100g	72.4	76.5	48.5	78.1	80.4	76.2	87.8	83.5	78.3	69.9	74.3	72.5	Cálculo

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas.

Atentamente:



Bioq. José Luis Moreno
Técnico de laboratorio




Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el Año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia institucionales.

Av. 17 de Julio 5-21 y José María
Teléfono (06)2997800
Email: utn@utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

Fuente: Laboratorio de análisis físico, químicos y microbiológicos.

Anexo 2: Análisis bromatológico del segundo corte.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.
 Resolución No. 001 - 073 - CEAACES - 2013 - 13
FCAYA
 Laboratorio de Análisis Físico, Químicos y Microbiológicos.

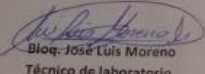
Informe N°:	006 - 2016
Análisis solicitado por:	Sr. Dennis Vallejo
Empresa:	Particular
Muestreado:	Propietario
Fecha de recepción:	02 de febrero de 2016
Fecha de entrega del informe:	16 de febrero de 2016
Ciudad:	Ibarra
Provincia:	Imbabura
No. de Lote:	Aplica
No. Unidades analizadas	4

#	Muestra	Codificación o # de lote
1	Pastura	Aplica


Parámetro Analizado	Unidad	Resultados												Método de ensayo
		T1			T2			T3			T4			
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	
Contenido de agua	%	81.1	80.8	83.6	80.0	81.8	80.6	79.2	83.7	83.2	83.2	86.5	84.2	AOAC 925.10
Cenizas	%	2.9	3.8	3.6	2.9	3.8	3.8	5.1	4.2	6.2	2.2	2.5	1.9	AOAC 923.03
Proteína total	%	3.8	4.1	2.2	3.8	4.1	2.2	5.8	8.3	1.8	1.8	1.4	2.1	AOAC 920.87
Extracto etéreo	%	0.9	3.8	3.3	0.9	5.8	3.3	4.9	3.7	3.5	1.2	0.9	0.6	AOAC 920.85
Fibra bruta	%	3.3	3.8	8.1	3.5	7.8	3.1	2.7	5.8	3.9	2.5	3.2	3.9	AOAC 978.10
Carbohidratos totales	%	33.9	14.4	17.5	15.9	14.4	17.5	31.2	19.3	13.1	16.8	38.2		Cálculo
Energía	Kcal/100g	71.6	72.9	78.3	71.4	72.9	70.5	87.4	85.3	70.2	69.9	71.2	76.1	Cálculo

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas.

Atentamente:



Bloq: José Luis Moreno
Técnico de laboratorio




Visión institucional

La Universidad Técnica del Norte en el Año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia institucionales.

Av. 17 de Julio 5-21 y José María
Teléfono: (06)2997800
Email: utn@utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

Fuente: Laboratorio de análisis físico, químicos y microbiológicos.

Anexo 3: Análisis bromatológico del tercer corte



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.
Resolución No. 001 - 073 - CEAAES - 2013 - 13

FICAYA

Laboratorio de Análisis Físico, Químicos y Microbiológicos.

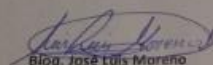
Informe N°:	006 - 2016
Análisis solicitado por:	Sr. Dennis Vallejo
Empresa:	Particular
Muestreado:	Propietario
Fecha de recepción:	19 de febrero de 2016
Fecha de entrega del informe:	03 de marzo de 2016
Ciudad:	Ibarra
Provincia:	Imbabura
No. de Lote:	Aplica
No. Unidades analizadas	4

#	Muestra	Codificación o # de lote
1	Pastura	Aplica


Parámetro Analizado	Unidad	Resultados												Método de ensayo
		T1			T2			T3			T4			
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	
Contenido de agua	%	84.1	82.8	85.6	82.5	80.1	86.6	83.8	84.1	83.9	84.2	85.9	81.6	AOAC 925.10
Cenizas	%	5.3	3.1	4.6	3.2	4.9	4.1	5.8	5.2	6.9	1.8	2.7	1.1	AOAC 923.03
Proteína total	%	4.1	2.7	3.3	2.3	3.8	2.1	3.1	3.1	4.1	2.1	1.8	1.3	AOAC 920.87
Extracto etéreo	%	2.4	2.2	1.9	1.5	2.3	2.8	4.2	3.8	3.2	2.5	0.6	1.1	AOAC 920.85
Fibra bruta	%	4.3	4.2	4.5	2.9	3.1	4.3	3.0	5.9	4.1	2.7	2.9	1.3	AOAC 978.10
Carbohidratos totales	%	19.2	16.7	18.1	16.2	15.8	18.1	18.8	19.2	17.3	15.2	17.8	16.4	Cálculo
Energía	Kcal/100g	79.1	80.4	76.2	72.4	76.1	81.3	75.6	80.2	78.1	70.1	73.8	71.3	Cálculo

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas.

Atentamente:



Blq. José Luis Moreno
Técnico de laboratorio



Visión institucional

La Universidad Técnica del Norte en el Año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia institucionales.

Av. 17 de Julio S-21 y José María
Teléfono (06)2997800
Email: utn@utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

Fuente: Laboratorio de análisis físico, químicos y microbiológicos.

Anexo 4: Medición del terreno



Fuente: Vallejo, D. (2016).

Anexo 5: Delimitación de las parcelas.



Fuente: Vallejo, D. (2016).

Anexo 6: Aplicación del fertilizante.



Fuente: Vallejo, D. (2016)

Anexo 7: Fertilizante urea.



Fuente: Vallejo, D. (2016)

Anexo 8: Fertilizante Mezclafix.



Fuente: Vallejo, D. (2016)

Anexo 9: Riego.



Fuente: Vallejo, D. (2016).

Anexo 10: Identificación de plantas.



Fuente: Vallejo, D. (2016)

Anexo 11: Toma de Datos.



Fuente: Vallejo, D. (2016).

Anexo 12: Identificación de nuevos brotes.



Fuente: Vallejo, D. (2016)

Anexo 13: Pastoreo o corte.



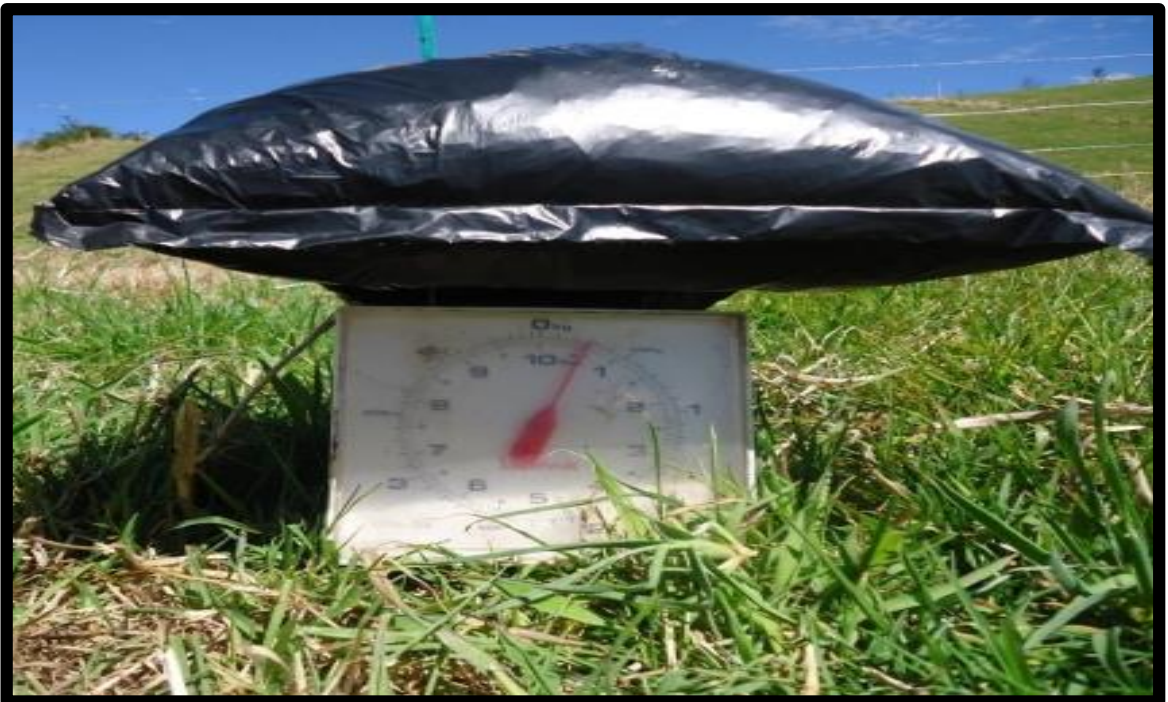
Fuente: Vallejo, D. (2016)

Anexo 14: Muestreo.



Fuente: Vallejo, D. (2016)

Anexo 15: Pesado del forraje.



Fuente: Vallejo, D. (2016).

Anexo 16: Costo de producción por tratamientos.

Costo de producción 87.5 kg				
Concepto	Cantidad	Unidad	V. unitario	V. total
Mano de obra				
Fertilización	5	jornal	10	50
Corte de igualación	8	jornal	10	80
Insumos y análisis				
Análisis de suelo	1	unidad	15	15
Fertilizante.	87.5	kg	0.44	38.50
Total.				183.50
Costo de producción 175 kg				
Concepto	Cantidad	Unidad	V. unitario	V. total
Mano de obra				
Fertilización	5	jornal	10	50
Corte de igualación	8	jornal	10	80
Insumos y análisis				
Análisis de suelo	1	unidad	15	15
Fertilizante.	175	kg	0.44	77
Total.				222
Costo de producción 262.50 kg				
Concepto	cantidad	unidad	V. unitario	V. total
Mano de obra				
Fertilización	5	jornal	10	50
Corte de igualación	8	jornal	10	80
Insumos y análisis				
Análisis de suelo	1	unidad	15	15
Fertilizante.	262.5	kg	0.44	115.50
Total.				260.50
Costo de producción Testigo				
Concepto	Cantidad	Unidad	V. unitario	V. total
Mano de obra				
Fertilización	5	jornal	10	50
Corte de igualación	8	jornal	10	80
Insumos y análisis				
Análisis de suelo	1	unidad	15	15
Fertilizante.	0	lt	0	0
Total.				145

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Anexo 17: Costo de producción de 1 ha pasturas.

Concepto	Cantidad	Unidad	V. unitario	V. total
Mano de obra				
Toma de muestras	4	jornal	10	40.00
Delimitación del terreno	2	jornal	10	20.00
Fertilización	3	jornal	10	30.00
Sub total 1				90.00
Insumos y análisis				
Agua	350	lt	0.02	7.00
Fertilizante	1575	kg	0.44	693.00
Herbicida	250	ml	3.50	3.50
Análisis de suelo	1	muestra	15.00	15.00
Análisis bromatológico	12	muestras	61.00	2196.00
Sub total 2				2914.50
Equipos y materiales				
Alambre galvanizado	5	kg	2.40	12.00
Cerca eléctrica	1	batería	22.00	22.00
Grapas	1	lb	0.80	0.80
Aislante de corriente	20	unidades	0.20	4.00
Piola	500	metros	4.50	4.50
Estacas	48	unidades	0.25	12
Letreros	12	unidades	2.00	24.00
Sub total 3				79.30
Otros materiales				
Gastos de internet	150	horas	0.60	90.00
Subtotal 4				90.00
Transporte y alimentación				
Movilización a Eloy Alfaro	50	vehículo	5.00	250.00
Movilización a Ibarra	3	vehículo	2.00	6.00
Sub total 5				256.00
Imprevistos 10%				342.98
Total costo				3429.80

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Effect of nitrogenous fertilitation on physical – chemical characteristics of the estabilished grasslands in the “Chabayan” ranch at 3400 meters above sea level.



Dennis Mauricio Vallejo Narváz
Escuela de desarrollo Integral Agropecuaria
Universidad Politécnica Estatal del Carchi
Av. Universitaria y Antisana
Tulcán – Ecuador
dmvallejon@gmail.com

Resumen

La presente investigación se la realizó en el cantón Espejo parroquia el Ángel, sector Eloy Alfaro en la Hacienda Chabayan del Ing. Carlos Emilio Mettler Niderost. Con la finalidad de evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada en características físico químicas de praderas establecidas a 3400 m.s.n.m.

Se utilizó un Diseño De Bloques completamente al Azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones, utilizando la prueba de Tukey al 5 % para determinar si hay diferencias estadísticas significativas en cada tratamiento. Las variables en estudio fueron: altura de planta, producción de forraje, contenido nutricional de las praderas y un análisis costo beneficio.

El tratamiento 1 (T1) el cual se disminuyó 0.5 de nitrógeno en base la recomendación de laboratorio fue el mejor en: contenido de fibra 5.20 %.

El tratamiento 3 (T3) en el cual se adicionó 0.5 de nitrógeno en base a la recomendación de laboratorio fue el mejor en: altura de planta, obteniendo una

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

media de 59.39 cm de altura, en el contenido de carbohidratos 19.09%; proteína 8.14%, minerales 5.38%, materia seca 17.45%, contenido de extracto etéreo 3.87%, energía 81.97 kcal/100gr, cantidad de forraje 5241 kg/ha.

El tratamiento 4 (T4) representado como el testigo fue el mejor en contenido de agua que presentó una media de 85.12 %, elementos no nitrogenados (ENN) 44.80%.

Palabras claves: *Fertilización, nitrógeno, tratamientos, análisis,*

Abstract.

The following research was carried out at the "Espejo" District, more specifically at "El Ángel" parish, located in the "Eloy Alfaro" sector at the "Chabayan" Ranch, from Engineer Carlos Emilio Mettler Niderost, with the aim of evaluating the effect of the nitrogenous fertilization on Physical and Chemical characteristics of the grasslands established grasslands at 3400 meters above sea level.

*A totally randomized four-treatment and three repetitions Block design was utilized using a 5% Turkey Test in order to determine if any significant statistical difference in each one of the treatments was observed. The study variables were the following: the height of the plant, production forage, the ryegrass (*Lolium perenne*) nutritional content and a cost-benefits RATIO analysis.*

Treatment 1 (T1) with a reduced 0.5 of nitrogen compared to the lab recommendation was the best in terms of fiber content, with a corresponding 5.20%.

Treatment 3 (T3) with an added 0.5 of nitrogen compared to the lab recommendation was the best in terms of plant height, obtaining a size of 59.39 cm of height, a

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

19.09% of carbohydrates content, 8.14% of proteins, 5.38% of minerals, 17.45% of dry matter, a 3.87% of ethereal extract, an energy content of 81.97 kcal/10gr, and a forage quantity of 5241 kg/ha.

Treatment 4 (T4), referred in the research as the witness was the best in water content, which presented an average of 85.12%, with a 44.80% of non-nitrogenous elements (NNE).

Keywords: fertilitation, nitrogenous, treatment, analysis.

Introducción

La Hacienda Chabayan, el sector donde se realizó la investigación es en la comunidad Eloy Alfaro perteneciente a la parroquia El Ángel provincia del Carchi, es dedicada en su totalidad a la ganadería consta de 150 ha. de terreno cultivados en su mayoría con ryegrass, el 75 % del mismo cuenta con sistema de riego y dos reservorios, maneja alrededor de 650 animales bovinos, también tiene 6 silos de maíz que son utilizados en épocas de verano.

El incremento de la participación del ryegrass dentro de la cadena forrajera en los sistemas de cría y engorde de los animales responde entre otros motivos, a su adaptación a distintos ambientes productivos y a su elevada producción de forraje de calidad.(Bendersky, 2010).

Las características físico químicas del ryegrass se complementan con una alta capacidad de rebrote, buena sanidad foliar y tolerancia al pisoteo. (Pascual., 2003).

La práctica de fertilización es una técnica muy efectiva para incrementar la cantidad y calidad del forraje; sin embargo, los forrajes representan los cultivos menos fertilizados en relación a otros. (Torres Duggan, 2008).

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

En manejo nutricional de los cultivos, específicamente el uso de fertilizantes, es una tecnología que creció de manera importante en los últimos años en el país, presentando una tendencia creciente.

La intensificación de la producción también llegó a los campos mixtos y pecuarios puros, que encuentran en el manejo de la nutrición química una herramienta importante para la producción de forraje. (Melgar, 2006).

Para incrementar la explotación ganadera eficaz, es sustancial utilizar su potencial productiva y para esto es de vital importancia la utilización eficiente y racional de los fertilizantes, hasta llegar a un costo económico que tenga rentabilidad. Si bien es cierto que en la ganadería no es tan determinante el uso de fertilizantes como en la agricultura en estos tiempos para cubrir la demanda tanto de carne como lechera la fertilización cumple una función clave dentro de la cadena forrajera. (FAO, 1999).

Metodología

Para lograr cumplir con los objetivos de esta investigación, enfocada en la fertilización de pasturas, se realizaron las siguientes actividades:

Medición del terreno.- Con ayuda de un flexómetro se realizó la medición del área de ensayo para la instalación de la investigación.

Delimitación de parcelas.-Con la ayuda de un flexómetro y piola se comenzó a trazar cada una de las parcelas netas.

Aplicación del fertilizante.- Se realizó el cálculo para realizar la aplicación de los diferentes niveles de fertilización nitrogenada, la aplicación se la realizó directo al suelo, cabe destacar que para el tratamiento 4 (testigo) al igual que los demás tratamientos se utilizó el fertilizante mezclafix solamente después del corte.

Riego.- Se lo realizó después de cada aplicación del fertilizante.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Identificación de plantas.-Se realizó la identificación de 10 plantas al azar de cada parcela, se utilizó reglas métricas de madera que sirvieron para la toma de datos de altura.

Toma de datos.- Se realizó la toma de datos de las 10 plantas identificadas para cada uno de los tratamientos.

Primer corte.-El primer corte se lo realizó a los 60 días cuando el pasto alcanzó su desarrollo fenológico (3 hojas), luego de tomar las muestras se colocó ganado liviano para que se alimente.

Producción de forraje.- Se utilizó el metro cuadrado, el mismo que sirvió para determinar la producción de forraje y realizar el análisis bromatológico de cada tratamiento.

Pesado del forraje.- Con la balanza se pesó el pasto producido de cada tratamiento.

Análisis bromatológicos: Se los realizó en cada corte.

Resultados y discusión.

Análisis bromatológico porcentaje de agua.

Tabla 1: ADEVA porcentaje de agua.

F.V	SC	GL	F	P- Valor
Total	24.00	11		2.62
Bloque	8.83	2	4.41 *	
Tratamiento	15,17	9	1.68*	
Media	83.30			
CV	2.19%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de agua es de 2.19 aceptable en la investigación con una media de 83.30%.

Tabla 2: Prueba Tukey 5% para tratamientos porcentaje de agua

Tratamientos	Media	Rango
T4	85.12	A
T1	84.05	AB
T3	82.59	B
T2	82.54	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se establece dos rangos de identificación. El T4 que es el testigo absoluto presenta una media de 85.12% con un rango A seguida del T1 con 84.05% un rango A, el T1, T2 y T3 con un rango B. siendo esto los que mayor cantidad de materia seca tiene, en este caso nos interesa los tratamientos que tienen menor cantidad de agua y mayor contenido de materia seca ya que los elementos que la constituyen están directamente relacionados con la producción lechera y engorde.

Análisis bromatológico porcentaje de minerales.

Tabla 3: ADEVA análisis bromatológico minerales.

F.V	SC	GL	F	P-Valor
Total	24.00	11		27.07
Bloque	20.58	2	10.29**	
Tratamiento	3.42	9	0.38**	
Media	5.35%			
CV	22.47%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de minerales es de 22.47 aceptable en la investigación con una media de 5.35%.

Tabla 4: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico minerales.

Tratamientos	Media	Rango
T3	5.38	A
T2	4.28	AB
T1	3.94	B
T4	2.50	C

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se establece tres rangos de identificación. El T3 presenta una media de 5.38% con un rango A, al igual del T2 que es la recomendación de laboratorio con un rango AB, el T1 tiene un rango B es decir igual al T2 y por último el T4 que corresponde al testigo con un rango C.

Análisis bromatológico porcentaje de proteína.

Tabla 5: ADEVA análisis bromatológico proteína.

F.V	SC	GL	F	P-Valor
Total	24.00	11		0.81
Bloque	3.67	2	1.83 *	
Tratamiento	20.33	9	2.25 *	
Media	6.99%			
CV	17.80%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de proteína es de 17.80 aceptable en la investigación con una media de 6.99%.

Tabla 6: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico proteína.

Tratamientos	Media	Rango
T3	8.14	A
T1	6.27	B
T2	4.74	C
T4	4.38	C

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se establece tres rangos de identificación. El presenta una media de 8.14% con un rango A seguida del T1 con un rango B, el T2 tiene un rango C al igual al T4 testigo absoluto.

Análisis bromatológico porcentaje de extracto etéreo.

Tabla 7: ADEVA análisis bromatológico extracto etéreo.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		1.13
Bloque	4.83	2	2.41*	
Tratamiento	19.17	9	2.13*	
Media	2.55%			
CV (%)	31.66			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de extracto etéreo es de 31.66 aceptable en la investigación con una media de 2.55%.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Tabla 8: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico extracto etéreo.

Tratamientos	Media	Rango
T3	3.87	A
T2	2.64	B
T1	2.64	B
T4	1.01	C

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se establece tres rangos de identificación. El T3 presenta una media de 3.87% con un rango A, seguida del T1 y T2 que tienen un rango B, luego el T4 con un rango C. Este elemento hace que el ryegrass sea una pastura muy importante para la alimentación bovina en especial en el contenido de ácido graso linolenico y linileno que ayuda al incremento de ácido grasos en la leche donde se lograría incrementar con la fertilización nitrogenada y así mejorar la calidad en la leche.

Análisis bromatológico porcentaje de fibra.

Tabla 9: ADEVA análisis bromatológico fibra.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		3.06
Bloque	9.70	2	4.85 **	
Tratamiento	14.30	9	1.58 **	
Media	3.80%			
CV	19.78%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de fibra es de 19.78 aceptable en la investigación con una media de 3.80%.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Tabla 10: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico fibra.

Tratamientos	Media	Rango
T1	5.20	A
T2	3.20	AB
T3	4.53	AB
T4	2.90	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba Tukey al 5% se establece dos rangos de identificación. El T1 presenta una media de 5.20% con un rango A estadísticamente igual al T2 que corresponde a la recomendación de laboratorio, y al T3, y con un rango B el T4 (testigo), T3 y T2 que son similares.

Análisis bromatológico porcentaje de carbohidratos.

Tabla 11: ADEVA análisis bromatológico carbohidratos.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		1.46
Bloque	3.17	2	1.58*	
Tratamiento	20.83	9	2.31*	
Media	17.24			
CV	6.75			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA se determina que existen diferencias estadísticas significativas para tratamientos con un valor de 3,84. El coeficiente de variación para la variable grasa es de 6,75 aceptable en la investigación, con una media de 17.24%.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Tabla 12: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico carbohidratos.

Tratamientos	Media	Rango
T3	19.09	A
T1	16.93	B
T2	16.90	B
T4	16.06	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece dos rangos de significación estadística. El T3 presenta una media de 19.09% con un rango A seguida del de T1, T2, T4 que presentan un rango B.

Análisis bromatológico porcentaje de energía.

Tabla 13: ADEVA análisis bromatológico energía.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		7.62
Bloque	0.67	2	0.34*	
Tratamiento	23.33	9	2.59*	
Media	76.00			
	kcal/100gr			
CV	5.11%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de energía es de 5.11 aceptable en la investigación con una media de 76.00%.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Tabla 14: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico energía.

Tratamientos	Media	Rango
T3	81.97	A
T2	75.85	B
T1	74.07	B
T4	72.13	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece dos rangos de significación estadística. El T3 presenta una media de 81.97% con un rango A seguida de T1, T2, T4 que presentan un rango B.

Análisis bromatológico porcentaje Extracto No Nitrogenado (ENN).

Tabla 15: ADEVA análisis bromatológico ENN.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		2.18
Bloque	7.83	2	3.91*	
Tratamiento	16.17	9	1.79*	
Media	88.64%			
C.V	13.30%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA se determina que existen diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos de ENN como (azúcares simples, vitaminas, y almidones). Al igual que para repeticiones se observa una significancia. El coeficiente de variación para elementos no nitrogenados ENN es de 13.30% aceptable en la investigación.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Tabla 16: Prueba Tukey 5% análisis bromatológico ENN.

Tratamientos	Media	Rango
T4	44.98	A
T1	43.60	B
T2	42.21	B
T3	39.65	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece dos rangos de significación estadística. El T4 que corresponde al testigo absoluto presenta un rango A, seguido de T1, T2, T3 que presentan un rango B.

Altura de planta en cm.

Tabla 17: ADEVA altura de planta en cm.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		2.44
Bloque	2.00	2	1.00*	
Tratamiento	22.00	9	2.44*	
Media	50.16cm			
CV	8.60%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina si existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de altura de planta es de 8.60 aceptable en la investigación con una media de 50.16%.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Tabla 18: Prueba Tukey 5% altura de planta en cm.

Tratamientos	Media	Rango
T3	59.39	A
T4	51.56	B
T2	46.63	BC
T1	43.73	C

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece tres rangos de significación estadística. El T3 una media de 59.39% con un rango A seguida del de T4 y T2 que presenta un rango B, y T1 presenta un rango C.

Producción de materia seca.

Tabla 19: ADEVA de producción de materia seca.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		1.61
Bloque	6.33	2	3.16*	
Tratamiento	17.67	9	1.96*	
Media	16.39%			
CV	11.14%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de materia seca es de 11.14 aceptable en la investigación con una media de 16.39%.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Tabla 20: Prueba Tukey 5% producción de materia seca.

Tratamientos	Media	Rango
T3	17.45	A
T2	17.41	A
T1	15.94	AB
T4	14.87	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece dos rangos de significación estadística. El T3, T2 y presentan un rango A, y el T1 y T4 testigo que presenta un rango B.

Producción de forraje kg/ha.

Tabla 21: ADEVA de producción de forraje Kg/ha.

F.V	SC	GL	F	P-valor
Total	24.00	11		0.09
Bloque	0.50	2	0.25*	
Tratamiento	23.50	9	2.61**	
Media	4445.44kg/ha			
CV	11.01%			

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar el ADEVA determina que existen diferencias estadísticas significativas por lo cual se puede afirmar que los tratamientos y repeticiones no son iguales estadísticamente. El coeficiente de variación para el contenido de forraje es de 11.01 aceptable en la investigación con una media de 4445.44kg/ha

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

Tabla 22: Prueba Tukey 5% producción de forraje Kg/ha.

Tratamientos	Media	Rango
T3	5241.0	A
T1	4380.0	AB
T4	3692.7	B
T2	3690.3	B

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se establece dos rangos de significación estadística. El T3 y T1 presenta un rango A, T1 presentan un rango B, al igual que T2 y T4 que presentan un rango B.

Tabla 23: Resumen de resultados.

Variables	Recomendación	Adición de	Disminución	Testigo.
		0.5	de 0.5	
Proteína		X		
E. Etéreo		X		
M. Seca	X	X	X	
Minerales	X	X		
Fibra	X	X	X	
Carbohidratos		X		
Energía		X		
ENN				X
Al. Planta		X		
Forraje		X	X	
Cont. Agua			X	X

Elaborado por: Vallejo, D. (2016).

En la tabla resumen se puede observar que en la mayoría de las variables los mejores resultados se obtienen con la adición de 0.5 de fertilización nitrogenada, sin

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

embargo para las variables de materia seca, minerales, fibra, producción de forraje, son estadísticamente iguales a la recomendación de laboratorio (T2), y a la aplicación de menos 0.5 la recomendación de laboratorio (T1); por lo que en términos generales el productor se debería inclinar por el tratamiento que menos costos tenga y va a tener los mismos resultados según las estadísticas.

VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.

En el análisis estadístico se estudió tres cortes sucesivos el rendimiento y contenido de nutrientes, utilizando un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones.

La evaluación agronómica del comportamiento del valor nutricional bajo experimentación de las pasturas bajo diferentes niveles de fertilización nitrogenada en praderas establecidas se interpretó de acuerdo al análisis de varianza de los resultados arrojados para cada uno de los cortes evaluados.

En la mayoría de las variables el tratamiento 3 correspondiente a 0,5 veces más de la recomendación de laboratorio tuvo valores superiores que los otros tratamientos, en particular en variables como carbohidratos, minerales, materia seca, proteína, extracto etéreo, fibra, energía, altura de planta y cantidad de forraje. El tratamiento 1 que corresponde a 0.5 menos la recomendación de laboratorio tuvo valores similares estadísticamente al tratamiento T3 (+ 0.5 nitrógeno) en agua, materia seca, fibra, forraje y fue superior en el contenido de agua. Por lo anterior expuesto se acepta la hipótesis afirmativa.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

CONCLUSIONES RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES.

- Para todas las variables se realizó la prueba de significación Tukey al 5 %, para la variable contenido de agua en los tratamientos ubica en primer lugar los promedios de T4 y T1, superando a los demás tratamientos por lo que demuestra que en esta variable sin fertilización con urea, tiene mayor contenido de agua y menor porcentaje de materia seca.
- Para el variable porcentaje de minerales mediante la prueba de significación Tukey al 5% por tratamientos en primer lugar se ubican T2 y T3. Por lo que demuestra que la fertilización nitrogenada ayudo a aumentar el contenido de minerales.
- Con respecto a la proteína, energía, carbohidratos, extracto etéreo, y altura de planta mediante la prueba de significación Tukey al 5 % en primer lugar se ubica T3, superando a los demás tratamientos, por lo que se demuestra que la fertilización nitrogenada ayudó en estas variables.
- Para el contenido de fibra y materia Seca, se realizó la prueba de significación Tukey al 5 %, demostrando que los tratamientos T1, T2, T3 son similares estadísticamente por lo que si queremos mejorar el contenido de fibra y materia seca de las pasturas, podemos aplicar cualquiera de estos tratamientos considerando el más conveniente económicamente.
- Para el contenido de ENN por tratamientos mediante la prueba de significación Tukey al 5 % en primer lugar se ubica T4 que corresponde al testigo absoluto con una media de 44.98%, seguido del T1 con una media de 43.60% superando a los demás tratamientos.
- Para la producción de forraje, el T3 y T1 son estadísticamente iguales por lo que se puede aplicar la fertilización nitrogenada menos 0.5 la recomendación.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones con otras dosis de nitrógeno para verificar resultados obtenidos en praderas de altura.
- Realizar análisis bromatológicos de pasturas para comprobar su valor nutritivo en praderas andinas.
- Realizar investigaciones en otras especies forrajeras que se adapten a esa altura para dar una alternativa a los productores mostrándoles los resultados y las mejores opciones de forrajes que se les puede brindar.
- Con la adición de 0.5 de nitrógeno, aumenta la cantidad de extracto etéreo; este elemento hace que sea una pastura muy importante para la alimentación bovina en especial en el contenido de ácido graso linolenico y linilenoico que ayuda al incremento de ácidos grasos en la leche donde se lograría incrementar con la fertilización nitrogenada y así mejorar la calidad en la leche, (leche Funcional).
- La adición de 0.5 de nitrógeno, superó en la mayoría de variables estudiadas, se creería que es debido a cambios ambientales y por la extracción de nutrientes sea por las labores agrícolas o por la alimentación animal, por lo que se debería recomendar investigaciones con cero labranza y erosión del suelo.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

BIBLIOGRAFÍA.

- Agrarias, C. (2011). Ryegrass *Lolium perenne*.
<http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1223/1/0.18.pdf>
- Agrobot. (2008). Pastos y forrajes manual de manejo.
<http://www.care.org.pe/wp-content/uploads/2015/06/Cultivando-Pastos-Asociados-Sistematizacion1.pdf>
- AgroPick. (2015). Agropick. <http://www.agropick.com/es/semillas-para-cesped/65-clima-templado-y-frio/88-rye-grass-perenne-lolium-perenne.html>
- Alba., F. (2003). Pastos y forrajes. Producción y manejo.
www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjDwenJmdDNAhXE6x4KH_YIDCkQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.agronomicosalesianopaute.edu.ec%2Fdes%2Fmodulos%3Fdownload%3D32%3Aejq111&usg=AFQjCNEi23fbPBNDm4pIfqH-hHNJ4Nj4iw
- Amigone, M. A. (2003). Principales características de especies y cultivares forrajeros, disponible en www.produccion-animal.com.ar
- Barbera, P, B. D. (2000). Pautas para el manejo del ryegrass. Recuperado-el-05de-2016,de <http://www.aapa.org.ar/congresos/2005/SpPdf/SP3.pdf>
- Barrera, V. c. (2003). Ganado bien alimentado: ganancia.
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Gu%C3%ADa%20de%20manejo%20de%20pastos%20para%20la%20Sierra%20Sur%20Ecuatoriana..pdf>
- Barrera, V. C. (2003). Ganado bien alimentado: ganancia. Managua.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

- Bendersky, A. y. (10 de 08 de 2010). Biblioteca digitas de la Universidad Católica-de-Argentina. <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/efecto-fertilizacion-promocion-rye-grass.pdf>
- Bernal, J. (2005). Manual de manejo de pastos cultivados para las zonas. de Dirección General de Promoción Agraria: http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/pastos-forrajes/manual_pastos.pdf
- Blandon, J. R. (2003). Ganado bien alimentado: ganancia.
- Bolonga, J. (2014). Ryegrass anual. Recuperado el 30 de 06 de 2016, de <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/articulos/raigras-anual-raigras-diploide-t5406/p0.htm>
- Calderón, S. &. (1996). Factores que afectan la productividad de los potreros y como controlarlos. Revista Asoholstein, 46-56.
- Camacho, R. E. (1998). Manejo del sistema Suelo - Pasto para produccion de forrajes.
- Engormix. (2011). Nutricion animal. Obtenido de www.engormix.com
- FAO. (1999). Guía para el manejo eficiente de la nutricion de las plantas. <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/gepnms.pdf>
- Fiallos, R. (2011). El zecate ryegrass anual o Ballico Italiano, de Union Ganadera regional: www.ugrj.org.mx.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

- Flor García, D. (1998). Ciclos Biogeoquímicos.
http://www.estudiosecologistas.org/web/Curso/Curso%20Ecuador/Ciclos_Bioge%20qu%C3%ADmicos/Ciclos_Bioge%20qu%C3%ADmicos_2.pdf
- Heike. (23 de 08 de 2009). Sembrar sin arar. Cultivos de leguminosas , pastos y otras especies sobre praderas de kikuyo con cero labranza.
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/pennisetum-clandestinum/fichas/ficha.htm>
- Hidalgo. (2010). Ryegrass inglés. Recuperado el 30 de 06 de 2016, de <http://blogclementeviven.com>
- INIAP. (2011). Guía de manejo de pastos para la sierra ecuatoriana. INIAP:
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Gu%C3%ADa%20de%20manejo%20de%20pastos%20para%20la%20Sierra%20Sur%20Ecuatoriana..pdf>
- INPOFOS. (2003). Manual de nutrición y fertilización de pastos.
- J., D. (s.f.). Promoción de raigrass anual (*Lolium multiflorum*) en la Cuenca del Salado. <http://www.aapa.org.ar/congresos/2005/SpPdf/SP3.pdf>
- León. (2003). Pastos y forrajes producción y manejo. Quito: Agustín Álvarez.Cia.Ltda.
- Melgar, R. (2006). las promociones de ray grass. www.fertilizando.com/articulos/Las%20Promociones%20de%20Ray%20Grass.a%20sp
- Menéndez, J. (2010). Manejo de pasturas de altura. Chile.

Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico - químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chabayan a 3400 m.s.n.m.

- Navarra, U. d. (2011). Manual de pasturas. <http://www.unavarra.es>
- Oviedo M.B, C. E. (2004). Efecto del anegamiento temporario en el establecimiento de *Lolium multiflorum* lam. Recuperado el 06 de 2006, de <http://agr.unne.edu.ar/Extensión/Res2004/Forrajes/Forr-001.pdf>.
- Pascual., I. (2003). Produccion animal. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/144-forrajes_resumen.pdf
- Proaño, M. (1998). Analisis de los sistemas agropecuarios de los pequeños y medianos productores de la cuenca del río el Angel. <http://www.condesan.org/memoria/ECU0198.PDF>
- Rodriguez, L. (2003). Pastos y forrajes producción y manejo. Quito - Ecuador: Agustín Alvarez.Cia.Ltda.
- Rodriguez, L. (2003). Produccion de pasturas. Quito - Ecuador.
- Regional, L. (2011). Pasturas. Obtenido de <http://www.ugrj.org.mx>.
- Songor. (2015). Pastos y forrajes. Recuperado el 30 de 06 de 2016, de Pastos y forrajes: <http://es.slideshare.net/hams1907/pastos-y-forrajes>
- Torres Duggan, M. y. (2008). Influencia de la fertilización con nitrógeno y azufre sobre la producción de forraje de raigrás anual. . <http://www.fertilizando.com/articulos/Verdeos%20Invernales.asp>
- Vibrans, H. (23 de agosto de 2009). Pastos de altura. [/http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/lolium-multiflorum/fichas/ficha.htm](http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/lolium-multiflorum/fichas/ficha.htm)



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Ley No. 2006-36 Publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 244 del 5 de abril del 2006

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

No. 104 AS-EDIA /2015

A los 19 días del mes de Febrero del 2015, siendo las 09H20, se instala el Tribunal de Sustentación de Proyecto de Grado conformado por: Ing. Jeysonn Palma PRESIDENTE; e Ing. Marcelo Ibarra Mac SECRETARIO; Dr. Luis Balarezo Mac. ASESOR DEL PROYECTO DE TESIS "Efecto de la fertilización nitrogenada en las características físico-químicas de las praderas establecidas en la Hacienda Chebayan a 3400 m.s.n.m." en base a lo establecido en el Reglamento de Tesis de Grado y el Instructivo de sustentación de Proyecto de Grado, para receptor la sustentación del Sr. Dennis Mauricio Vallejo Narváez del noveno nivel "A" carrera de Desarrollo Integral Agropecuario.

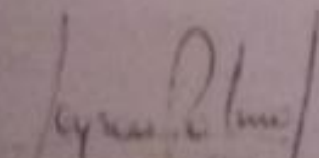
Una vez constatado y en cumplimiento de los requisitos administrativos y académicos, el estudiante ha obtenido en la sustentación las siguientes calificaciones:

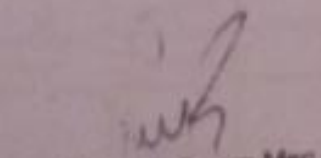
1	Exposición del Proyecto de Grado.....	3.00
2	Precisión y Coherencia de Respuestas.....	3.00
3	Calidad de la Presentación del Trabajo.....	1.00

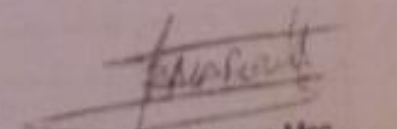
Obteniendo como nota final 7.00 puntos, en la sustentación del Proyecto de Grado, razón por la cual Aprueba el Proyecto de Tesis de Grado, por lo cual deberá continuar con el proceso según se estipula en el reglamento Sustitutivo al Reglamento de Grado para Trabajos de Investigación de Tesis de Grado, Graduación, Titulación e Incorporación.

Dado en la ciudad de Tulcán a los 19 días del mes de Febrero del 2015, firman los integrantes del Tribunal de Sustentación de Proyecto de Grado de la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario.

"EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA INTEGRACIÓN"


Ing. Jeysonn Palma
PRESIDENTE DEL
TRIBUNAL


Ing. Marcelo Ibarra Mac.
SECRETARIO


Dr. Luis Balarezo Mac.
ASESOR DEL PROYECTO DE
TESIS