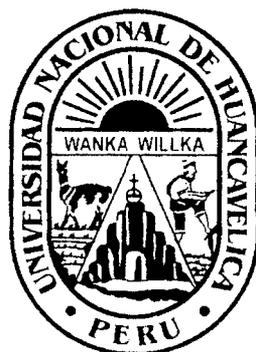


# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA**

(CREADA POR LEY N° 25265)



## **FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ZOOTECNIA TESIS**

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ABONO  
FOLIAR EN LAS PRADERAS CULTIVADAS EN EL CENTRO DE  
PRODUCCION DE VACUNOS ACRAQUIA - TAYACAJA (PAMPAS)**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
PRESERVACION DE BIODIVERSIDAD Y EL ECOSISTEMA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:  
Bach. YALLI RIVEROS Jeral Carlos**

**ASESOR:  
Msc. HUAMAN JURADO, Rodrigo**

**HUANCAVELICA - PERÚ**

**2015**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

## FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

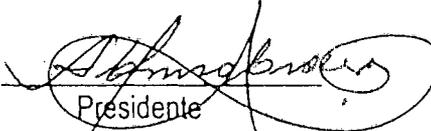


En el Auditorium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 29 días del mes de enero del año 2015, a horas 9:00 a.m, se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes: **Dr. Alfonso Gregorio CORDERO FERNÁNDEZ (PRESIDENTE)**, **M.Sc. Héctor Marcelo GUILLEN DOMÍNGUEZ (SECRETARIO)**, **Ing. José Luis CONTRERAS PACO (VOCAL)**, designados con Resolución de Consejo de Facultad N° 088-2014-FCI-UNH, de fecha 07 de abril del 2014, y ratificados con Resolución de Decano N° 011-2015-FCI-UNH de fecha 27 de enero del 2015, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del informe final de tesis titulado: "EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ABONO FOLIAR EN LAS PRADERAS CULTIVADAS EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN DE VACUNOS ACRAQUIA – TAYACAJA (PAMPAS)", presentado por los Bachiller **Jeral Carlos YALLI RIVEROS**, para optar el **Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**; en presencia del **M.Sc. Rodrigo HUAMÁN JURADO**, como Asesor, el **Ing. Marino ARTICA FÉLIX** como Co-asesor del presente trabajo de tesis. Finalizado la evaluación a horas *11:00 a.m.*; se invitó al público presente y a los sustentantes abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberación por parte de los Jurados, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO  POR *Mayoría*

DESAPROBADO

En señal de conformidad, firmamos a continuación:

  
Presidente

  
Secretario

  
Vocal

  
V° B° Decano (e)

*A mi madre Teodora Riveros y  
mis hermanos Joel y Carmen; por  
su invaluable apoyo para lograr  
mi objetivo*

*Jeral*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al haber concluido el presente estudio; agradezco profundamente a todas las personas quienes hicieron posible que concluya dicha investigación sin ningún percance e inconveniente.

- ✓ Quiero agradecer a Dios por regalarme la vida y salud, permitirme culminar una de mis metas, a mis padres y hermano por el apoyo recibido durante estos años de estudio, darme nueva vida desde que volví a abrir mis ojos.
- ✓ Expreso mi profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Huancavelica, en especial a los docentes de la Escuela Académico Profesional de Zootecnia, quienes impartieron sus conocimientos y experiencias durante la permanencia en las aulas universitarias en beneficio de mi formación profesional.
- ✓ Al MSc. Rodrigo Huamán Jurado, docente universitario y asesor del presente trabajo por su orientación e invaluable contribución para la ejecución del presente trabajo.
- ✓ Así mismo a mi madre por su apoyo constante e incondicional en mi formación profesional.

<b>Índice.</b>	<b>Pág.</b>
Portada	
Índice	
Resumen	
Abstract	
Introducción	
<b>Capítulo I Problema</b>	<b>13</b>
1.1 Planteamiento del Problema	13
1.2 Formulación del Problema	15
1.3 Objetivo: General y Específicos	15
1.4 Justificación	15
<b>Capítulo II Marco teórico</b>	<b>18</b>
2.1 Antecedentes	18
2.2 Bases Teóricas	21
2.2.1 Instalación de pasturas	21
2.2.2 Fertilización de pasturas	21
2.2.3 Fertilización de pastos	22
2.2.4 Pastizales naturales mejorados	23
2.2.5 Descripción de especies cultivables	23
2.2.5.1 Gramíneas	25

67

2.2.5.2 Leguminosas	25
2.2.6 Fases de crecimiento del forraje	26
2.2.7 Producción de pasturas	28
2.2.8 Análisis de suelo	28
2.2.9 Abono foliar (Biofer N)	28
2.3 Hipótesis	30
2.4 Variables en estudio	30
2.5 Definición operativa de variables	30
<b>Capítulo III Metodología de la Investigación</b>	<b>32</b>
3.1 Ámbito de Estudio	32
3.2 Tipo de Investigación	32
3.3 Nivel de Investigación	32
3.4 Método de Investigación	32
3.5 Materiales y Métodos	32
3.5.1 Materiales	32
3.5.2 Equipos	33
3.6 Metodología del Estudio	33
3.6.1 De las Instalaciones	33
3.6.2 Producto aplicarse	33
3.6.3 Aplicaciones	34

3.6.4 Composición del Abono Foliar (Biofer N)	35
3.6.5 Parámetros evaluados	35
3.6.6 Del diseño Estadístico	36
<b>Capítulo IV Resultados</b>	<b>37</b>
4.1 Presentación de Resultados - Altura de planta	37
4.1.1. Altura de planta (cm) para gramínea 90 días	38
4.1.2. Altura de planta (cm) para leguminosa 90 días	41
4.2 Producción de forraje fresco (kg/ha)	42
4.3. Producción de materia seca (kg/ha)	43
Conclusiones	44
Recomendaciones	45
Referencias Bibliográficas	46
Anexos	49
Imágenes	60

65

<b>Indicé de Cuadros</b>	<b>Pág.</b>
Cuadro 4: Resumen de análisis de varianza de las variables en estudio 38	
Cuadro 5: Resumen de promedios de las variables en estudio	39
Cuadro 1A: Análisis de varianza para altura de plantan a los 90 días (cm) gramíneas.	50
Cuadro 2A: Análisis de varianza para altura de plantan a los 90 días (cm) leguminosa	50
Cuadro 3A: Análisis de Varianza para producción de forraje verde 90 días (cm)	50
Cuadro 4A: Análisis de Varianza para producción de forraje fresco (kg/ha)	51
Cuadro 5A: Análisis de regresión altura de planta para gramínea	51
Cuadro 6A: Análisis de regresión altura de planta para leguminosa	51
Cuadro 7A: Análisis de regresión para producción de forraje verde	52
Cuadro 8A: Análisis de regresión para producción de materia seca	52
Cuadro 9A: Promedios de altura de planta para gramínea	52
Cuadro 10A: Promedios de altura de planta para leguminosa	53
Cuadro 11A: Promedios de producción de forraje verde	53
Cuadro 12A: Promedios de producción de materia seca	53
Cuadro 13A: Altura de planta a los 90 días para gramínea - leguminosa	55
Cuadro 14A: Producción de forraje verde (g/m <sup>2</sup> )	56
Cuadro 15A: Producción de forraje verde (kg/ha)	56

B4

Cuadro 16A: Producción de materia seca (kg/ha)	57
Cuadro 17A: Porcentaje de producción de materia seca	58
Cuadro 18A: Análisis de suelo	59

**Indicé de Graficas**

	<b>Pág.</b>
Grafica 1 Ecuación de regresión lineal para gramíneas	40
Grafica 2 Ecuación de regresión lineal para leguminosa	41

## RESUMEN

### "EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ABONO FOLIAR EN LAS PRADERAS CULTIVADAS EN EL CENTRO DE PRODUCCION DE VACUNOS ACRAQUIA – TAYACAJA (PAMPAS)

Por: Jeral Carlos Yalli Riveros

El presente trabajo fue conducido en las instalaciones del Centro de Investigación y Desarrollo de Vacunos Acraquia – Tayacaja de la Escuela Académico Profesional de Zootecnia de la Universidad Nacional de Huancavelica, con el objetivo de estudiar el efecto de la aplicación de los diferentes niveles de abono foliar que de 0, 16, 33 y 49 ml/6.5 lts por hectárea sobre pasturas cultivadas de la asociación gramínea - leguminosa.

El diseño estadístico utilizado fue el completamente al azar, considerando 4 tratamientos y 3 repeticiones. Para la variable en estudio altura de planta para gramínea a los 90 días hubo efecto significativo de la aplicación de los niveles de abono foliar, no sucediendo con la leguminosa. No se constató el efecto significativo del abono foliar utilizado para producción de forraje verde y producción de materia seca para gramínea – leguminosa. Para altura de planta de la gramínea la respuesta de los niveles de abono foliar fue lineal ( $Y = 51.417 + 0.292X$ ), existiendo un aumento de 0.292 cm en la altura de planta de la gramínea por cada nivel de abono foliar. A pesar que no se verificó efecto de los niveles de abono foliar en la altura de planta para leguminosa, resultó una regresión lineal ( $Y = 21.387 + 0.137X$ ). Para el caso de producción de forraje verde y producción de materia seca no se registraron ninguna clase de respuesta del efecto del abono foliar utilizado.

Los niveles de abono foliar utilizado no proporciona mayores incrementos en la producción de forraje verde ni materia seca.

Palabras claves: gramínea, aplicación, niveles, foliar

ABSTRACT

PAYMENT PROPERTIES OF THE DIFFERENT- LEVELS APPLICATION FOLIATING IN THE GRASSLANDS GROWN DOWNTOWN OF PRODUCTION OF BOVINE ACRAQUIA - TAYACAJA (PAMPAS )

The present work was conducted in the research center's facilities and I develop of - Professional Tayacaja of Zootecnia's Academic school of Huancavelica's University Nacional, for the sake of going into the application effect of the different payment levels to foliate of 0, 16, 33 and 49 ml/6.5 lts for hectare on pastures grown of the Gramineous association - leguminous Vacunos Acraquia.

The statistical design once was utilized was completely at random, considering 4 treatments 3 repetitions. In order to the under consideration variable height from the beginning stop graminaceous significant effect of the application of the payment levels had to foliate to the 90 days, succeeding with the luminous. the payment's significant effect Did not verify foliating itself once was utilized in order to the green meat and production production of dry matter stop graminaceous - leguminous. In order to height from the beginning of the graminaceous the answer of the payment levels foliating was linear, existing 0.292 cm's increase in the height from the beginning of the graminaceous for each payment level foliating (To sorrow that I do not verify effect of the payment levels foliating in the height from the beginning stop leguminous, resolute a linear regression (They did not search no answer classroom of the payment's effect to foliate In order to the production case of dry matter once was utilized.

The payment Levels foliating utilized they do not provide bigger increments in the green meat neither dry- matter production.

Key words: graminaceous, application, levels, foliating.

## INTRODUCCION

La sierra central del Perú, está afectado de forma recurrente por un periodo de sequía que dificulta la disponibilidad de forrajes para alimentar el ganado; por lo que se debe recurrir al mejor manejo de abono químicos y orgánicos realizando un adecuado manejo de la dosis en su aplicación con el fin de mejorar la producción forrajera para una buena alimentación del ganado en cantidades necesarias, durante el tiempo de escases (INIA, 2004).

Los procesos de degradación de la cobertura vegetal en pastizales producen una disminución de su capacidad productiva forrajera y de su capacidad protectora del suelo. La erosión de los suelos, como resultado de la degradación de los pastizales, tiene como punto de partida la pérdida de cobertura vegetal por sobrepastoreo, pasando por la desaparición de especies forrajeras importantes que son reemplazadas por otras no deseables (retrogresión de la comunidad vegetal), y la pérdida de la capacidad de infiltración del agua que en su recorrido (escorrentía superficial) arrastra partículas de suelo, sobre todo en laderas. La condición de los pastos llega a ser muy pobre (Botero, 2000).

En la ganadería ovina y bovina, la producción de leche y/o carne depende en gran medida de la alimentación del rebaño y por consiguiente de la calidad y cantidad de forraje que se logra por unidad de superficie, sin olvidarnos de que en nuestra región los pastos tienden a ser de baja calidad biológica debido a que se encuentran establecidos en suelos de muy poca fertilidad natural, los suelos ácidos y bajo contenido de materia orgánica, donde sólo el 7% de la superficie total de pastos introducidos es fertilizada (Casanova, 1998). Por tales motivos, la fertilización de las pasturas pasa a desempeñar un papel fundamental dentro de la ganadería bovina, ya que se considera que el pasto es la fuente de alimentación más económica para producir carne o leche.

Por otro lado, la fabricación de productos agroquímicos y su incorrecto uso están causando graves problemas de contaminación al suelo, agua, aire y de los mismos productos, que son expuestos a estos agroquímicos, lo que ha desencadenado en alteraciones fenotípicas y genotípicas de las especies cultivadas. Así mismo la poca orientación que se le ha dado al

agricultor en relación al uso correcto de los mismos, hace más visible tal problema. Entidades gubernamentales y no gubernamentales cuyos propósitos deberían ser la conservación de nuestros recursos naturales no han cumplido con su cometido, que es el de dar alternativas que vayan en beneficio del agricultor y del medio ambiente y más bien han promovido de alguna manera la tala de bosques, destrucción de manglares, uso desmedido de agroquímicos, inapropiadas prácticas de manejo y conservación de suelos (Botero, 2000).

El presente trabajo de investigación busca solucionar la producción de biomasa del establo de vacunos donde se observa la baja producción forrajera como objetivo del trabajo se tiene. "Determinar el efecto de la aplicación en sus diferentes niveles de abono foliar en las praderas cultivadas del Centro de Investigación y Desarrollo de Vacunos.

58

## **Capítulo I: PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En la región Huancavelica existen más de 550,00 hectáreas de praderas cultivadas según (MINAG 2006). Las que constituyen alrededor del 26.33 % de la población nacional de las cuales el 25 % está presente en la región de Huancavelica. La producción de pastos cultivados en la región es muy importante para la económica de las comunidades ganaderas en las diferentes especies existentes de la región y que agrupan a 3300 familias aproximadamente, las cuales están organizadas en comunidades y cuentan con un sistema de crianza de rebaño mixto familiar (vacunos y ovinos), estos rebaños se caracterizan por carecer de sistemas de crianza eficientes y con escasos criterios de mejoramiento genético (Alonso 2004).

Las condiciones de manejo de los vacunos en la mayor parte de los distritos de las diferentes provincias se realizan sin una adecuada atención técnica, ocasionando bajos índices reproductivos, ante esta realidad la producción de forrajes cumple importante papel para reducir el problema de la escases de alimento permitiendo así, una producción de leche y carne equilibrada durante el año (Alonso 2004).

**Herrera (1986)**, menciona la producción de pastos cultivados en donde ya no es lo misma producción cuando es cortado o el animal ha consumido esto produce una baja producción

forrajera, degradación de terreno que debe recuperarse, así no renovar las tierras constantemente.

La naturaleza alberga una gran riqueza biológica y cultural, que a través del tiempo y de los aportes investigativos ha brindado beneficios a la humanidad, por lo que se hace necesario conservarla (Alonso 2004).

Debido al desarrollo de los países considerados del primer mundo, nuestro sistema ecológico se está deteriorando, lo cual nos lleva a pensar que en un corto plazo nuestro planeta será inhabitable.

Por otro lado, la fabricación de productos agroquímicos y su incorrecto uso están causando graves problemas de contaminación de suelo, agua, aire y de los mismos productos, que son expuestos a estos agroquímicos, lo que ha desencadenado en alteraciones fenotípicas y genotípicas de las especies cultivadas. Así mismo la poca orientación que se le ha dado al agricultor en relación al uso correcto de los mismos, hace más visible tal problema. Entidades gubernamentales y no gubernamentales cuyos propósitos deberían ser la conservación de nuestros recursos naturales no han cumplido con su cometido, que es el de dar alternativas que vayan en beneficio del agricultor y del medio ambiente y más bien han promovido de alguna manera la tala de bosques, destrucción de manglares, uso desmedido de agroquímicos, inapropiadas prácticas de manejo y conservación de suelos (Botero, 2000).

En la ganadería ovina y bovina, la producción de leche y/o carne depende en gran medida de la alimentación del rebaño y por consiguiente de la calidad y cantidad de forraje que se logra por unidad de superficie, sin olvidarnos de que en nuestro país los pastos tienden a ser de baja calidad biológica debido a que se encuentran establecidos en suelos de muy poca fertilidad natural (Guzmán, 1996). Según este autor, suelo ácidos y bajo contenido de materia orgánica (Mogollón y Comerma, 1994), donde comenta que sólo el 7% de la superficie total de pastos introducidos es fertilizada (Casanova, 1998). Por tales motivos, la fertilización de las pasturas pasa a desempeñar un papel fundamental dentro de la

96

ganadería bovina, ya que se considera que el pasto es la fuente de alimentación más económica para producir carne o leche.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el efecto de la aplicación los diferentes niveles de abono foliar en las praderas cultivadas en el Centro de Producción de vacunos de la Universidad Nacional de Huancavelica Distrito de Acraquia - Pampas?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Estudiar el efecto de los niveles de abono foliar en las pasturas de asociación gramínea – leguminosa del Centro de Producción de Vacunos de la Universidad Nacional de Huancavelica Distrito de Acraquia - Pampas.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- ❖ Determinar la altura de planta con la aplicación de diferentes niveles de abono foliar.
- ❖ Determinar la producción de biomasa con la aplicación de abono foliar.
- ❖ Determinar los niveles optima de abono foliar en las praderas cultivadas del Centro de producción de vacunos Distrito de Acraquia - Pampas.

## **1.4. Justificación**

La aplicación de abonos foliares en parcelas cultivadas es una de las tecnologías que ha contribuido en el aumento de la producción de la biomasa para las diversas especies forrajeras sin embargo, existe información sobre el tiempo donde hay escasas de pastos cultivados, baja producción, animales en estado crítico.

La fertilización foliar se está convirtiendo de manera sostenida en una práctica atractiva para los productores, porque, integrada a otras prácticas agronómicas, se orienta a la corrección de las deficiencias nutricionales, favoreciendo el desarrollo de los cultivos y mejorando el rendimiento y la calidad del producto.

La aplicación del abono foliar es una de las técnicas que ha contribuido a incrementar en la producción de los pastos para lo cual es necesario conocer la dosis exacta en la que se debe aplicar, donde tendremos una buena producción de forraje para los vacunos y ovinos.

La aplicación de abonos foliares deben contribuir a superar estos bajos índices en la producción de biomasa y aportar en el aumento de la producción, sobretodo en tener animales sanos fuertes que tienen su misión de brindar alta producción láctea esto dependerá según su raza y su sistema de crianza, con el aumento de producción de biomasa aplicando el abono foliar tendremos animales de alto valor productivo mantenidos en su alto valor genéticos y estos se convertirían en reproductores para los criadores de vacunos y de esta manera contribuir al mejoramiento de los ingresos económicos de los criadores de vacunos de esta región del país (**Shimakuro 1996**).

La recuperación de parcelas cultivadas será incrementar altura y producción de biomasa, teniendo en cuenta la parte en el cual el animal consume durante el día. *La recuperación de estos pastos dependerá de una buena aplicación de dosis para tener en cuenta una adecuada producción, en caso del animal la condición corporal se tiene que mejorar los animales para una buena reproducción también tener en cuenta la comercialización en donde aumentara la parte económicamente importante y altamente deseable para mantener y conservar animales de buenas características.*

La ejecución del presente trabajo de investigación permitirá evaluar los diferentes niveles de abono foliar en la área de pastoreo del Centro de Investigación y Desarrollo de Vacunos de la Universidad Nacional de Huancavelica distrito de Acraquia - Pampas.

Aparte de las justificaciones técnicas anteriormente indicadas, desde un punto de vista estratégico, el proyecto encaja dentro de la política de investigación nacional, regional, local de instituciones involucradas con prioridad en el desarrollo del sector pecuario, habiéndose hecho hasta la fecha esfuerzos individuales que no tienen repercusión de importancia social, ni económica, por lo que se hace necesaria la presentación del proyecto debidamente evaluada y con buen soporte científico.

54

La situación actual indica que pese a las condiciones favorables y existencia de tecnologías, la ganadería es una actividad ineficiente, cuya rentabilidad está por debajo del retorno sobre la inversión con respecto a otras actividades agrarias.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

*Castillo et al. (2003)*, indica las pasturas cultivadas son la base de la alimentación de la ganadería al pastoreo ya sea a nivel de valles interandinos o en zonas alto andinas y se las considera como la herramienta principal para manipular la producción en la crianza ganadera porque son la fuente de alimento más barata que existe; y al asociar gramíneas con leguminosas proveen un alimento completo y balanceado al ganado (energía y proteína) para cumplir con sus necesidades que el animal requiere.

La instalación de pasturas es una actividad de relativo alto costo, por lo que antes de iniciarla se debe planificar el trabajo con la finalidad de que se logren los objetivos esperados.

*De Haan, (2002)* menciona que la renovación o instalación de pasturas involucra la ubicación de la semilla a una profundidad superficial (2 cm.) con una pequeña o ninguna alteración del suelo. Determinar los requerimientos de fertilización involucra comprender que la fertilidad del suelo está ubicada en la capa superior (top soil) concentrada en los primeros 5 cm y declina rápidamente con la profundidad al igual que el pH.

En condiciones de alta fertilidad (fósforo disponible 20 ppm; potasio disponible: 140 ppm.) la fertilización adicional a la siembra no será requerida y se considerará solamente la aplicación normal de mantenimiento. En condiciones de baja fertilidad sí se requerirá fertilización adicional para cubrir la deficiencia de nutrientes (*Amezquita 2004*).

52

*Espinosa (2004)*, indica la planificación de la fertilización en la instalación o renovación de pasturas debe considerar la determinación de los requerimientos de fertilidad de las pasturas a ser renovadas con por lo menos 6 meses de anticipación obteniendo un reporte de análisis de suelos y de los fertilizantes disponibles en el mercado.

Momento de aplicación foliar es temprano en la mañana o al atardecer, cuando los estomas están abiertos. La fertilización foliar no es recomendable cuando la temperatura supera los 80 ° F (27 ° C).

Tamaño de las gotas - Gotas pequeñas cubren un área más grande y aumentan la eficiencia de las aplicaciones foliares. Sin embargo, cuando las gotas son demasiado pequeñas (menos de 100 micrones), podría ocurrir una desviación,

*Espinosa (2004)*, menciona la fertilización de mantenimiento en los años siguientes deberá ser programada con análisis de suelos hasta conocer el comportamiento de cada potrero, pero como una guía de fertilización fosforada.

*Arbito (2011)*, menciona en el trabajo realizado de **"evaluación de la producción de pastos mediante la siembra de rye grass inglés (*Lolium perenne*) y trébol rojo (*Trifolium Pratense*), comparado la aplicación de abono de gallina y yaramila"**, con el objetivo de determinar: altura de planta, producción de forraje verde y producción de materia seca quien utilizo tres tratamientos: Tratamiento 1: Trébol rojo (15%), (189 g/parcela) -Rye gras (35%) (940 g/parcela). YaraMila. (1 kg/parcela), Tratamiento 2: Trébol rojo (15%), (189 g/parcela) -Rye grass (35%) (940 g/parcela), abono gallina. (5 sacos /parcela), Tratamiento Testigo: Trébol rojo (15%) (189 g/parcela), Rye grass (35%) (940 g/parcela) sin aporte de abonaduras. Como resultado se obtuvieron: para el caso de altura de planta a los 90 días para gramíneas encontró efecto significativo entre los tratamientos, mientras para altura de planta para leguminosa a los 90 días de igual manera se encontró efecto significativo entre los tratamientos. De igual manera *Arbitro (2011)*, encontró resultados para producción de materia verde donde encontró alta significancia entre los tratamientos, mientras para la producción de materia seca, se muestra alta significancia entre los tratamientos

Según Hagen, (2012), nos dice que: en el trabajo realizado "Efecto de la fertilización, en Promoción de Rye Grass (*Lolium multiflorum*)", que se utilizó para efectuar el ensayo fue Fosfato Diamónico (DAP), el cual es un compuesto granulado con un grado de 18-46-0, es decir, 18% de Nitrógeno Amoniacal Fosfato (N), 46% de Fosforo asimilable (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 0% de Potasio (K).

- Los tratamientos fueron: 0, 35 y 70 kg DAP ha<sup>-1</sup>. Se realizaron cuatro muestreos, a los dos, cuatro, seis y siete meses después de la fertilización.
- La cosecha del rye grass se realizó tomando como criterio cuando el mismo estaba apto para el consumo animal, determinado por la altura de éste, con una altura aproximada de 30 cm. Si bien esta especie tiene la particularidad de encañar más tarde si se lo compara con otros verdeos de invierno, es importante no dejar que esto suceda anticipadamente. La intensidad de pastoreo fue dejando un remanente de 4 cm, para así ser más eficiente en productividad.
- Los resultados productivos obtenidos en el primer muestreo fueron en promedio de 1319,92 Kg/ha MS para el testigo (T), 1613,79 Kg/ha MS para el tratamiento de 35 Kg/ha de DAP (A) y 1970,17 Kg/ha MS para el tratamiento de 70 kg/ha de DAP (B). Habiendo una diferencia de 650 Kg.ha<sup>-1</sup> MS, entre el testigo y el tratamiento de mayor dosis de fertilizante, es decir que el tratamiento B tuvo una producción de biomasa mayor que el testigo en un 33%, mientras que comparado con el tratamiento A fue superior en un 18,08% lo que equivale a 356,38 Kg/ha MS.
- Los resultados obtenidos en el segundo muestreo también muestran una diferencia marcada entre el testigo sin fertilizante y el tratamiento con 70 Kg/ha de DAP, de más de 300 kg/ha MS, siendo el equivalente a 29,63% más de producción de biomasa. Para el caso del tratamiento B comparado con el tratamiento A, el primero lo supera en un 8,05%. Para el caso del tratamiento A respecto al testigo, la aplicación de 35 Kg/ha de DAP se refleja en un aumento del 23,46%, este número expresado en kilogramos corresponde a 225,97 kg/ha MS.
- Los resultados obtenidos en el tercer muestreo muestran una diferencia positiva a favor del tratamiento con 70 Kg/ha de DAP de más de 240 kg/ha MS respecto al testigo, siendo el equivalente a 18,73% más de producción de biomasa. Para el caso del tratamiento B

50

comparado con el tratamiento A, el primero lo supera en un 13,35% siendo igual a 173,33 kg/ha MS. Para el caso del tratamiento A respecto al testigo, la aplicación de 35 Kg/ha de DAP se refleja en un aumento del 6,2%, este número llevado a kilogramos es igual a 69,8 kg/ha MS.

➤ Los resultados obtenidos en el cuarto muestreo muestran resultados discrepantes en comparación a los anteriores cortes, ya que para el caso comparativo del tratamiento A frente al testigo, en este último se registró una superioridad en biomasa de 78,39 kg/ha MS, mientras que el tratamiento B siguió demostrando resultados alentadores respecto al testigo con un aumento de la producción de 181,39 kg/ha MS, es decir, un 6,13% más de biomasa acumulada.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Instalación de Pasturas**

*Lascano y Ávila (1991)*, señala las pasturas de alta producción pueden ser establecidas mediante técnicas de siembra tradicional o mediante técnicas de labranza de conservación (Labranza cero). Cualquiera de los sistemas elegidos tiene los mismos principios los cuales deben seguirse estrictamente y que son la clave del éxito.

### **2.2.2 Fertilización de pasturas**

*Montañez (2003,)* señala La rentabilidad de las pasturas está directamente relacionada con el uso de fertilizantes por lo que necesitamos conocer el papel que estos cumplen dentro de la fisiología de los animales y plantas.

Los elementos esenciales de los tejidos de las plantas y animales son el carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), y cerca de 15 elementos esenciales adicionales. Los primeros tres elementos junto con el nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S) conforman la materia viviente en plantas y animales mientras que el calcio (Ca) y el fósforo forman el esqueleto animal.

Los otros elementos son generalmente requeridos por varios sistemas de enzimas de plantas y animales o en la actividad nerviosa de los animales:

*Espinosa (2000)*, indica la principal función del fósforo: en las plantas es su rol en el almacenamiento y transporte de energía por lo que una deficiencia limitará el crecimiento de las mismas. La fertilización con fósforo promueve el crecimiento radicular, dándole a la planta la posibilidad de explorar un mayor volumen de suelo y obtener relativamente más agua y nutrientes que por ejemplo una pasturas sin fertilizar.

*Guevara (2003)*, indica el nitrógeno: como conformante de los ácidos nucleicos y la clorofila es fundamental para los procesos de fotosíntesis y crecimiento. Una alta concentración de nitrógeno en la planta promueve el crecimiento a través de una mejor utilización de los carbohidratos producidos por fotosíntesis y a través de una mejor eficiencia en el uso del agua.

Las leguminosas fijan nitrógeno y conducen la producción de la pastura asociada, pero para maximizar la función y producción de las leguminosas se requiere un alto status de fertilidad del suelo en términos de fosfato, potasio, azufre, carbonato y elementos traza. Es decir el uso de fertilizantes nitrogenados es una opción estratégica para producir alimento extra cuando los requerimientos de los animales exceden al crecimiento de la pastura, por lo que se podría decir que el nitrógeno es una forma de alimento suplementario (*Guevara, 2003*).

### **2.2.3 Fertilización de pastos**

*Espinosa (2004)*, consiste en la aplicación de productos orgánicos o inorgánicos, naturales o sintéticos, comúnmente llamados abonos o fertilizantes para devolverle al suelo los elementos perdidos por cosechas anteriores o por el lavado y erosión del suelo.

La fertilización de pastos ayuda a:

- ✓ Incrementar la producción de pasto.
- ✓ Aumentar el valor nutritivo.
- ✓ Aumentar la duración de las pasturas.
- ✓ Mejora la capacidad de carga de las pasturas.

Para fertilizar adecuadamente una pastura debemos realizar análisis de suelo y corregir deficiencias de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), microelementos y la acidez del suelo. La fertilización puede ser: Química: A la siembra o 15 días después, dependiendo al tipo comercial en la cual sugiere el laboratorio, por lo tanto la repeticiones variara dependiendo a sus necesidades en la cual el pasto requerirá.

#### **2.2.4 Pastizales naturales mejorados.**

*Espinosa (2004)*, señala las especies herbáceas que constituyen este grupo no se siembra ni se plantan, pero se modifica su composición botánica, a favor de las especies más productivas, mediante el control cuidadoso del pastoreo o el corte, el drenaje, la aplicación de fertilizantes, el cultivo superficial, la resiembra y el control de las malas hierbas. Otros factores que influyen en la composición botánica de las praderas son las precipitaciones pluviales, la altitud y la exposición del lugar. También tienen sus efectos el tipo de ganado que se pastorea.

#### **2.2.5 Descripción de especies y cultivares**

Para hacer una adecuada elección de especies y cultivares, se hace necesario reconocer los factores que limitan o puedan limitar la producción de la pastura, También se debe identificar en que estación se requiere la producción de pastura y como las diferentes especies encajarán en la administración global de la explotación (*Espinosa 2004*).

*González y Alfonso, (2004)*, señala que al mejorar las pastura es aquella en la que se asocian gramíneas con leguminosas, haremos una descripción de las especies mayormente usadas de estas dos familias.

##### **2.2.5.1 Las Gramíneas**

Las gramíneas son la principal fuente de alimento (hierva) en campos de pastoreo. Se usan diferentes especies de gramíneas en las mezclas, dependiendo de las condiciones climáticas y de los requerimientos de producción. Las principales gramíneas usadas son los

Rye Grasses también conocidas como ballicas, el *Dactylis*, la *Festuca*, el *Bromus* y el *Phalaris*.

En el caso del rye gras, existen nuevos tipos logrados mediante el mejoramiento genético e hibridación, reconociéndose 5 tipos principales los cuales describiremos en el orden de mayor persistencia (*Guevara 2003*).

#### **a) Rye Gras Perenne**

En regiones con un adecuado régimen de precipitación (600.mm), como Cajamarca o con disponibilidad de riego los Rye gras perennes son los más usados por su rápido establecimiento, alta producción, valor nutritivo y persistencia bajo condiciones de pastoreo severo. Los rye gras perennes no toleran temperaturas extremas (>25°C) ni largos períodos de sequía (*Guevara 2003*).

Actualmente existen muchos tipos de cultivares, los que se diferencian por su ploidía (diploides y tetraploides), precocidad de floración (precoces, intermedios y tardíos) y nivel de endofito (nulo, bajo y alto). Las hojas no tienen vellosidades y el envés es de color verde oscuro muy brillante. El hábito de crecimiento varía entre el erecto al semi postrado y forma matas densas con gran número de tallos (macollos), cuya base es de color rojizo. Su sistema radicular es muy denso pero superficial, desarrollándose en los primeros 20 cm. del suelo por lo que no tolera el anegamiento superficial (*Madrigal 2005*).

Se adapta a una gran variedad de suelos pero prospera mejor en suelos fértiles con una alta disponibilidad de nitrógeno, de textura media a pesada, pH ligeramente ácido y húmedo. El rye grass perenne puede tolerar suelos fuertemente ácidos y alcalinos si dispone de agua y nitrógeno en abundancia (*Madrigal 2005*).

#### **b) Rye Gras de Rotación Larga**

Es producido por el cruzamiento de un rye grass anual o un rye grass de rotación corta con un rye grass perenne. Su composición genética es mayormente rye grass perenne, pero puede contener más de un 25% de un rye grass anual o de rotación corta Tiene mejor

palatabilidad que el rye grass perenne pero su persistencia es similar o ligeramente más corta. Se recomienda su uso en zona de veranos húmedos donde pueden mostrar su buena persistencia. Los niveles de endofito dependerán de las líneas parentales usadas (Villanueva 2005).

### **c) Rye Grass Híbrido**

También es un cruce entre un rye grass anual o de rotación corta con un rye grass perenne. Tiene un mejor crecimiento invernal y manifiesto un crecimiento y persistencia intermedio entre los de sus progenitores (Molina y Uribe 2005).

Se desarrollan mejor en áreas de veranos húmedos.

El hábito de crecimiento de las plantas depende de la ploidía, siendo las variedades diploides de hábito semi erecto y las tetraploides más erecto, los tallos son de sección circular y el sistema radicular es muy denso y superficial (20 cm).

Esta especie se adapta mejor a suelos de textura media a pesada, con buen drenaje superficial, pH 6 a 7, contenidos de materia orgánica superiores a 6% y con buen contenido de fósforo y bajos niveles de aluminio. No tolera períodos largos de sequía y es una especie de buena aptitud de pastoreo (Molina y Uribe 2005).

### **2.2.5.2 LAS LEGUMINOSAS**

Las mejores pasturas son aquellas en que las leguminosas están asociadas con las gramíneas, según Molina y Uribe (2005), recomiendan que los nódulos de las raíces en la leguminosas fijan nitrógeno atmosféricos en el suelo y donde eventualmente se hace disponible a las gramíneas; asegurando un mayor y succulento crecimiento de éstas.

En pasturas de clima templado el trébol blanco y el trébol rojo son las leguminosas más usadas en pasturas pastoreadas.

#### **a) Trébol Blanco**

Es probablemente la más importante especie instalada en pasturas de clima templado pastoreado. La región de origen es el mediterráneo y es nativa de África del Norte, Asia y Europa y crece desde el nivel del mar hasta los 6,000 metros de altitud en el Himalaya.

Es una planta perenne y resistente, tiene un hábita estolonífero, rastrero con tallos horizontales, o estolones que se desarrollan a nivel de la superficie del suelo. Frecuentemente, estos estolones son enterrados por el pastoreo del ganado o por acción de las lombrices, y los nudos de los estolones maduros desarrollan raíces. También se forman individuos cuando estos estolones se rompen por efecto del pisoteo.

La fijación de nitrógeno por la simbiosis entre la bacteria *Rhizobium* y el trébol blanco puede ser tan alta como 400 Kg de Nitrógeno por hectárea por año (*Villanueva 2005*).

#### **b) Trébol rojo**

El trébol rojo se usa principalmente para ensilaje y heno y como componente de praderas mixtas permanentes. Tiene un alto valor nutritivo y produce predominantemente en verano y otoño. Hay variedades que están adaptadas a la defoliación frecuente las que se pueden incluir dentro de una mezcla permanente para generar una alta producción en verano pero deben pastorearse con bajas cargas para permitir su persistencia. Existen otras variedades de corte que permiten hacer 1 ó 2 cortes por temporada los que se usan para heno o silaje (*Villanueva 2005*).

Los cultivares antiguos contienen niveles altos de Formononetin (Fitoestrógeno) que causa problemas reproductivos en ovinos por lo que se recomienda que no se use para alimentar al ganado durante la temporada de empadre. En la actualidad existen cultivares con bajos niveles de estrogénicos que no causan problemas en ovinos (*Villanueva 2005*).

### **2.2.6. Fases del crecimiento del forraje**

Luego del pastoreo las plantas pasan por tres fases de crecimiento que forman una curva en forma de "S".

**La fase I** ocurre después de que las plantas han sido pastoreadas severamente, es decir cuando se bajó el pasto al ras del suelo. Después del pastoreo algunas hojas están

disponibles para interceptar la luz solar y la planta requiere de mayor energía para crecer que la disponible producida por la fotosíntesis. Luego para compensar la energía es removida de las raíces. Las raíces se tornan tan pequeñas y débiles según se les quite energía para formar nuevas hojas.

El crecimiento de las hojas durante esta fase es muy lento pero éstas son extremadamente palatables y nutritivas.

**La fase II** se caracteriza porque se captura suficiente energía, a través de la fotosíntesis, para soportar el crecimiento e iniciar su almacenaje en las raíces.

Es la fase en la que encontramos, dependiendo de los cultivares, que el área foliar es de 50 a 70%, el más rápido crecimiento y en la que las hojas contienen suficiente proteína y energía para cubrir las necesidades de energía de cualquier tipo de ganado (Alfonso, 2004).

**La fase III** es la última del crecimiento de una planta y se caracteriza por la presencia de tallos, hojas sombreadas y partes reproductivas notándose algunas hojas muertas y en proceso de descomposición. Las hojas usan más energía para la respiración que la producida por la fotosíntesis y las reservas de las raíces se están movilizando para producir semillas y nuevos macollos.

La palatabilidad, digestibilidad y valor nutritivo de las plantas es pobre. En las plantas de rye grass, a medida que entran en la fase reproductiva, la proporción de los distintos componentes celulares varía. Las proteínas, los lípidos y minerales disminuyen en forma relativa por dilución, los azúcares se acumulan y la pared celular aumenta en forma considerable, al igual que sus componentes (celulosa, lignina y hemicelulosa). Este proceso es la forma natural de las plantas de prepararse para la producción de semillas, de manera que al aumentar la proporción y cambiar la composición de la pared celular, se logra una mayor rigidez de los tallos florales, traduciéndose en una reducción progresiva del valor nutritivo del forraje para los animales Alfonso (2004).

La clave del éxito de las explotaciones pastoriles es la de mantener el mayor número de plantas en la fase II (antes y después del pastoreo) que es la de mayor velocidad de crecimiento ya que si pastoreamos severamente su recuperación será lenta. Cuando el

pastoreo es menos severo la recuperación es relativamente rápida. Incrementando la severidad de pastoreo en un 25% se puede incrementar el tiempo de recuperación y reducir la productividad de la pastura en un 100%.

### **2.2.7 Producción De Pasturas**

La tasa de crecimiento de las pasturas varía de estación en estación mostrando la mayor productividad durante la época de lluvias es decir en la primavera y el verano.

La información referente a la tasa de producción de pastos se utiliza para la elaboración de los presupuestos forrajeros que son la base de la alimentación animal bajo sistemas pastoriles (*Guevara et al 2003*).

### **2.2.8 Análisis de Suelo**

Debe tenerse conocimiento de que existen distintos tipos de análisis de suelo, según los objetivos para los que estén orientados ellos son: de rutina y con fines especiales.

Los análisis se utilizan habitualmente para evaluar la deficiencia de nutrientes constituyendo solo una parte de un método de diagnóstico que incluye etapas como el muestreo y la calibración e interpretación de los resultados que, junto con información de naturaleza agronómica, permitirá efectuar recomendaciones de fertilización. Pero otra aplicación de los análisis de suelos es para monitoreo de la calidad del suelo, de tal forma que ayuden a decidir donde no hay que realizar aplicación de fertilizantes y también permiten evaluar la presencia de elementos tóxicos (*Arias 2004*).

### **1.2.9 Abono Foliar (BIOFER N)**

Los fertilizantes químicos son preparados sobre la base de materias primas importadas y su procesamiento es altamente dependiente de energía.

Tanto las materias primas como los productos terminados están en manos de unas pocas empresas a nivel mundial, lo que crea una dependencia un tanto riesgosa para los agricultores y en última instancia para el país que basa su desarrollo agrícola en estos insumos.

Tratándose de materias primas y productos importados, su adquisición significa entre otros tener los costos basados en moneda extranjera, salida de divisas y la necesidad de mantener subsidios para equilibrar el desfase entre los precios internos de los productos y los precios extremos de los insumos.

Las materias primas para la producción de fertilizantes químicos provienen principalmente de yacimientos mineros, cuyas extensiones son relativamente pequeñas, su extracción no afecta directamente las áreas de producción agrícola, lo cual constituye una fortaleza. Su debilidad es que estas fuentes son irrenovables.

La elevada concentración de nutrientes y la baja humedad en los fertilizantes químicos, constituyen en una de las fortalezas de estos productos. Estos dos factores generan una reducción de los costos para el transporte, su aplicación y manejo de forma general.

Por otro lado los contenidos de nutrientes en los fertilizantes químicos son más fácilmente conocidos, fijables y controlables. Además, se pueden manejar más racionalmente ya sea industrialmente o en mezclas, a nivel de la finca y así tener en los suelos concentraciones adecuadas de nutrientes que respondan a necesidades específicas.

Los fertilizantes químicos en general son solubles. Su solubilidad presenta la ventaja de que los nutrientes están más rápidamente disponibles para las plantas, por otro lado presentan la desventaja de que en condiciones de exceso de agua en el suelo gran cantidad de estos nutrientes puede ser desaprovechado ya sea por su erosión o lixiviación, contaminando a la vez las aguas superficiales y subterráneas.

Si son utilizados de manera indiscriminada e inadecuada, los fertilizantes químicos pueden constituirse en poluentes del suelo y del agua.

### 2.3. Hipótesis

**H<sub>0</sub>** = la aplicación de los diferentes niveles de abono foliar en las áreas de pastoreo del Centro de producción de Vacunos de la Universidad Nacional de Huancavelica Distrito de Acraquia - Pampas no produce efecto.

**H<sub>a</sub>** = la aplicación de los diferentes niveles de abono foliar en las áreas de pastoreo del Centro de Producción de Vacunos de la Universidad Nacional de Huancavelica Distrito de Acraquia - Pampas produce efecto.

### 2.4. Variables de estudio.

#### a) Variables independientes.

- ❖ Niveles de abonamiento.

#### b) Variables dependientes.

- ❖ Biomasa
  - ✓ Altura de planta (Cm)
  - ✓ Producción de forraje verde (Kg/Ha)
  - ✓ Porcentaje de materia seca (%)
  - ✓ Producción de Materia seca (Kg/Ha)

### 2.5. Definición operativa e indicadores

Objetivo	Variables	Indicador
Evaluar los niveles de aplicación del abono foliar.	Abono	✓ Niveles
Evaluar la producción de forraje verde con la aplicación de los diferentes niveles de abono foliar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Altura planta</li> <li>✓ Forraje verde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cm</li> <li>✓ Kg/Ha</li> </ul>

40

Evaluar la producción de materia seca	✓ Producción de materia seca	✓ Kg
---------------------------------------	------------------------------	------

## **Capitulo III: Metodología de la Investigación**

### **3.1. Ámbito de estudio**

El presente estudio de investigación fue conducido en el Centro de Investigación y Producción de Vacunos de Acraquia CIPVA, de la Provincia de Tayacaja y en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional de Huancavelica donde dicho Centro cuenta con 22 Has con 1,277.50 m<sup>2</sup>. A una de 3,287 msnm y una temperatura de 12 °C con una precipitación de 540 mm mensuales. La fase experimental se realizó del 10 de enero al 24 de mayo del 2014 con una duración de 5 meses y 14 días.

### **3.2 Tipo de investigación**

Aplicativo

### **3.3 Nivel de investigación**

Experimental

### **3.4 Método de investigación**

Se utilizó método científico: análisis - síntesis

### **3.5 Materiales y equipos**

#### **3.5.1 Materiales campo**

Se utilizaron Triplay, clavos, martillo, rafia, cuarterones, troncos, balanza digital, bolsas, tijeras, cuaderno, lapiceros, plumones y cámara fotográfica

### 3.5.2 Equipos de laboratorio

Estufa, bolsas de papel, balanza digital.

## 3.6. Metodología de estudio

### 3.6.1 De la instalación

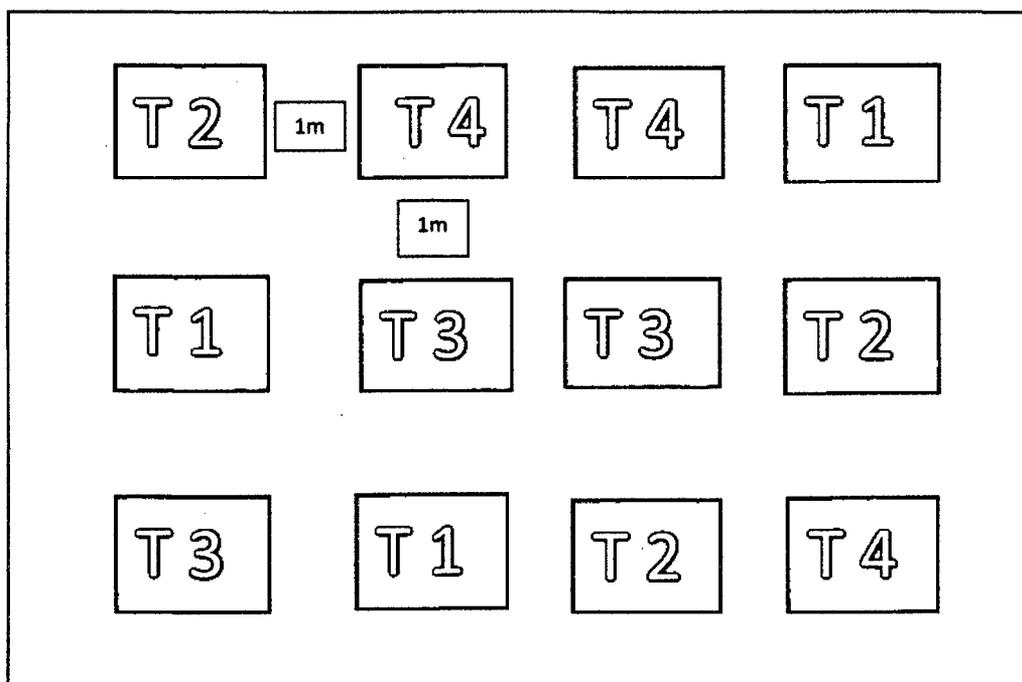
#### ❖ De la infraestructura

El experimento se realizó en el Centro de Investigación y Producción de Vacunos de la Universidad Nacional de Huancavelica distrito de Acraquia – Tayacaja, de la Escuela Académico Profesional de Zootecnia, la cual cuenta con instalaciones de sembrío de pastos asociados de: trébol blanco (*Trifolium repens*), rye grass (*Lolium multiflorum*). El estudio se llevó acabo en el potrero IV, cuya área fue de 336 m<sup>2</sup>. El área total de las parcelas experimentales fue de 192 m<sup>2</sup> (cuadro 2). Ante de iniciar el experimento se llegó a uniformizar la cobertura vegetal a una altura aproximadamente de 2 cm.

#### ❖ De la parcelas

Las parcelas fueron distribuidas al azar, donde cada parcela fue separado con unas estacas y rafia con medidas 4x4, separadas cada una de ellas de 1m de distancia (Figura 1)

Figura 1: Distribución de parcelas experimentales.



Cuadro 2: Extensión de las parcelas experimentales en uso del Centro Experimental de Vacunos de Leche.

Numero de parcelas	12
Área de parcela	$16 m^2$
Área total de parcelas	$192 m^2$

### 3.6.2 Producto aplicarse (BIOFER N)

Se utilizó el producto Biofer N que cuenta con mayor porcentaje de nitrógeno el cual se requiere para mayor producción de biomasa los niveles que se aplicó en los diferentes tratamientos fueron 0, 16, 33, 49 ml con una cantidad de 6.5 lts de agua,

### 3.6.3 De las aplicaciones

Se realizó las diferentes aplicaciones en cada repetición con los niveles de 0, 16, 33, 49 ml con una cantidad de 6.5 lts de agua, donde cada aplicación se realizó cada 15 días durante dos meses (cuatro aplicaciones) se manejó estos mismos niveles de abono en cada aplicación, y a la vez las aplicaciones se realizó por las mañanas, no se aplicó en el momento de lluvia.

### 3.6.4 Composición del Abono Foliar (BIOFER N)

**Cuadro N° 3 Composición Química (BIOFER N)**

Nitrógeno	32 %
Fosforo	10 %
Potasio	10 %
Ácidos Carboxílicos	10 %
Ácidos Húmicos	2.5 %
Magnesio	380 mg/l
Fierro	250 mg/l
Zinc	350 mg/l
Manganeso	150 mg/l
Cobre	85 mg/l
Boro	20 mg/l
Molibdeno	10 mg/l
Vitamina B1	1.5 mg/l
Ácido Fólico	0.5 mg/l
Fito hormonas	Trazas

### 3.6.5 Parámetros Evaluados

#### ➤ Cálculo de volumen de agua

Para determinar el volumen de agua a aplicarse se realizó tres aplicaciones con agua cargando a la mochila 10 litros de agua en la primera aplicación que se realizó quedo 3 litros de agua, en la segunda aplicación quedo 3.5 litros de agua, en la tercer aplicación quedo 3.5 litros de agua, esta cantidad de agua se aplicó para cada repetición en los diferentes tratamiento.

#### ➤ Niveles a Aplicarse

Los niveles que se aplicó en cada repetición

- Son:
- T<sub>1</sub> = 0 ml/6.5 lts de agua
  - T<sub>2</sub> = 16 ml/6.5 lts de agua
  - T<sub>3</sub> = 33 ml/6.5 lts de agua
  - T<sub>4</sub> = 49 ml/6.5 lts de agua

La primera aplicación se realizó a los 15 días después de haber llevado a cabo el corte del forraje a 2 cm de altura de la superficie en cada una de las unidades experimentales.

➤ **Altura de Planta**

La altura de planta se determinó luego de que se realizaran las cuatro aplicaciones y se procedió a realizar su medida de altura de planta tanto para gramíneas y leguminosas a los 90 días.

➤ **Producción de Biomasa**

Para realizar el control de la producción de biomasa en fresco se realizó los cortes en cada unidad experimental, en un m<sup>2</sup> de cada repetición y su control de peso, luego se procedió a realizar un muestreo del m<sup>2</sup>, para su control de peso en materia seca se realizó en base al peso fresco y fueron embolsados en bolsas de papel guache.

➤ **Determinación de materia seca**

Una vez realizado el peso fresco se trasladó todas las muestras hacia el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional de Huancavelica para ser sometidos a la estufa a temperaturas de 60 y 105 C° respectivamente. La primera etapa se sometió a la estufa durante 48 horas, la segunda etapa se sometió las muestras a la estufa durante 24 horas, una vez concluido el total de las 72 horas se procedió a tomar el peso de materia seca m<sup>2</sup>/ha.

### 3.6.6 Del diseño de investigación

Para la evaluación de los diferentes niveles de abono foliar sobre las variables en estudio se empleó el diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones cuyo modelo estadístico es como sigue:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$ = Variable respuesta (porcentaje de materia seca, altura de planta, producción de forraje verde y producción de materia seca);

$\mu$ = Media general del experimento;

$T_i$ = Efecto relativo al tratamiento  $i$  siendo  $i = 1, 2, 3, 4$ ; y

$E_{ij}$ = Error experimental.

#### **IV RESULTADOS Y DISCUSION**

Los resultados y discusiones se realizaron en base al análisis de los niveles de abono foliar, mediante el análisis de varianza en el potrero IV del área de pastoreo del Centro de Investigación y Desarrollo de Acraquia – Pampas de la Provincia de Tayacaja – Huancavelica de la Escuela Académico Profesional de Zootecnia de la Universidad Nacional de Huancavelica.

En el Cuadro 4, se presenta el resumen de análisis de varianza con la significación estadística para altura de planta de gramíneas, mientras que para las otras variables en estudio: altura de planta para leguminosa, producción de forraje fresco y producción de materia seca no se encuentran significancia estadística.

Cuadro 4: Resumen de análisis de varianza para: altura de planta (cm), producción de forraje fresco (kg/ha) y la producción de materia seca (kg/ha)

Fuente de Varianza	Cuadrados de Medias			
	Altura de planta (cm) gramínea	Altura de planta (cm) leguminosa	Producción de forraje fresco gramínea-leguminosa (kg/ha)	Producción de materia seca gramínea-leguminosa (kg/ha)
Niveles de Abono	98.959 **	28.952 ns	12840097.200 ns	859484.556 ns
Error	8.708	12.953	12032025	762473.25
Medias	62.38	24.72	23590.83	5717.83
C.V %	4.73	14.57	14.704	15.27

\*\* = Significativo a 1% de probabilidad

ns: No significativo

#### 4.1 Altura de planta

##### 4.1.1 Altura de Planta para Gramínea (cm) a los 90 días

En el Cuadro 5, se constata que el tratamiento T<sub>4</sub>, difiere en altura de planta para gramíneas en relación al tratamiento T<sub>1</sub>. No existiendo diferencias significativas entre los tratamientos T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, y entre este último tratamiento y el T<sub>1</sub>.

En la Gráfica 1, se muestra la ecuación de la regresión lineal, siendo significativa al 1 % de probabilidad, cuya ecuación es  $Y=51.417 +0.292X$ , con  $R^2=0.977$  mostrando el coeficiente de regresión que existe un incremento de altura de planta para gramínea de 0.29 cm según se va incrementando los diferentes niveles de abono foliar en la altura de planta.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son mejores a lo reportado por Árbito (2011), quien utilizó como tratamientos yaramila, gallinaza y el testigo, obteniendo como promedios de 50.1, 34.1 y 17.2 cm de altura de planta de gramínea, respectivamente.

32

Cuadro 5: Comparación de medias por la prueba de Duncan (5% de probabilidad) de las variables en estudio

Tratamientos	Cuadro de medias			
	Altura de planta (cm) para gramínea	Altura de planta (cm) para leguminosa	Producción de forraje verde gramínea-leguminosa (kg/ha)	Producción de materia seca gramínea-leguminosa (kg/ha)
T <sub>4</sub> <sup>*</sup>	69.73 <sup>a</sup>	28.67 <sup>a</sup>	25110 <sup>a</sup>	6026.3 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub>	63.37 <sup>b</sup>	25.47 <sup>ab</sup>	20563 <sup>a</sup>	4935.3 <sup>a</sup>
T <sub>2</sub>	60.23 <sup>bc</sup>	23.30 <sup>ab</sup>	24683 <sup>a</sup>	5814 <sup>a</sup>
T <sub>1</sub>	56.17 <sup>c</sup>	21.43 <sup>b</sup>	24007 <sup>a</sup>	6095.7 <sup>a</sup>

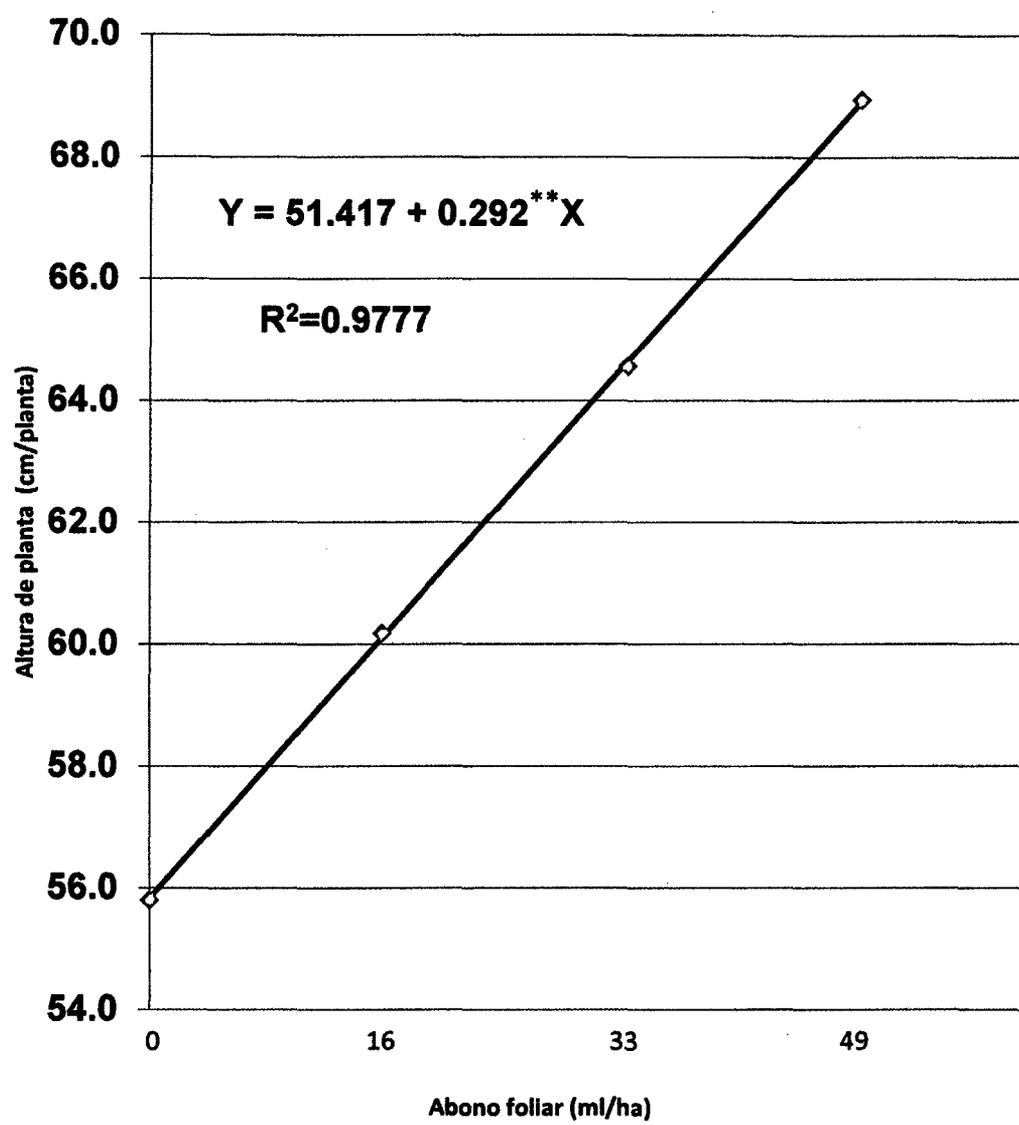
\* : T<sub>1</sub>= 0 ml/6.5 lts de agua

T<sub>2</sub>= 16 ml/6.5 lts de agua

T<sub>3</sub>= 33 ml/6.5 lts de agua

T<sub>4</sub>= 49 ml/6.5 lts de agua

31



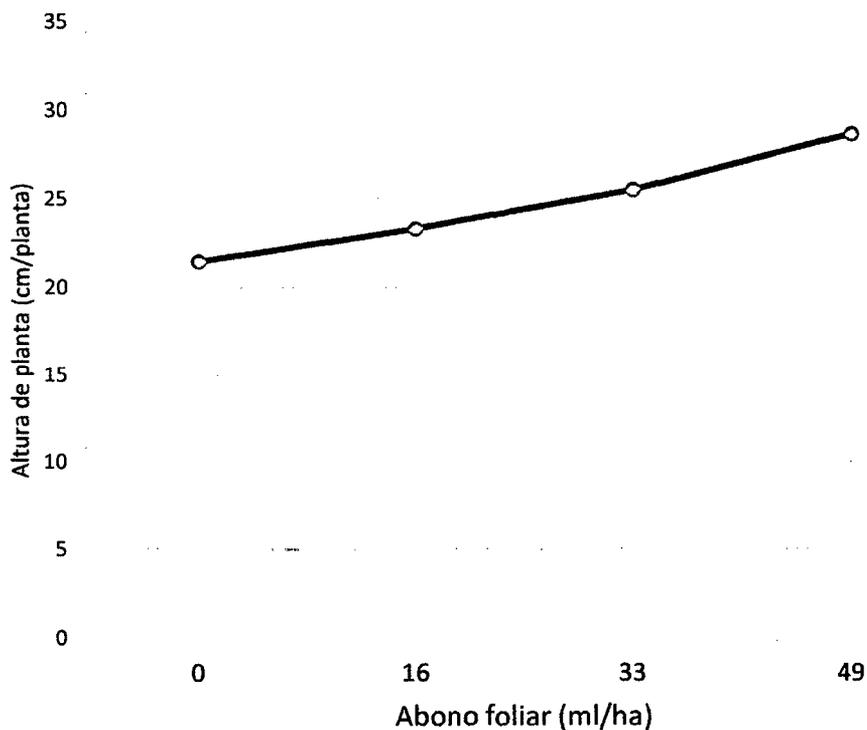
Grafica 1. Curva de comportamiento de altura de planta (cm) de los niveles de abono foliar sobre la altura de planta de las gramíneas.

#### 4.1.2 Altura de planta para leguminosa a los 90 días

Referente a la altura de planta para leguminosa a los 90 días de crecimiento (Cuadro 5), existió diferencia del T<sub>4</sub> vs T<sub>1</sub>; mientras no se encuentran diferencias significativas para los otros tratamientos T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>.

En la Gráfica 2, se muestra la ecuación de la regresión lineal, siendo significativo, cuya ecuación es  $Y = 21.3867 + 0.137X$ , con  $R^2 = 0.984$ , mostrando el coeficiente de regresión que existe un incremento de altura de planta de 0.13 cm para leguminosa, según se va incrementando los niveles de abono foliar considerando en el presente estudio.

Árbito (2011), al utilizar como tratamiento yaramila, gallinaza y testigo, obtuvo valores de altura de planta de 22.0, 14.0 y 11.1 cm, en la asociación de gramínea – leguminosa a los 90 días de crecimiento, y que en relación al presente trabajo, resultan ser inferiores



Grafica 2: Curva de comportamiento de altura de planta (cm) respecto a los promedios, debido a la aplicación de los niveles de abono para leguminosa.

#### 4.2 Producción de forraje verde para gramíneas y leguminosas.

A pesar que la producción de forraje verde el tratamiento T<sub>4</sub> es de 25,110 kg/ha en relación a la producción del T<sub>3</sub> según términos absolutos, no existe diferencias significativas (Cuadro 5), entre ambos tratamientos. Los mismo sucede con el resto de los tratamientos, cuya media es de 23,590.8 kg/ha de producción de forraje verde.

No existe regresión de los niveles de abono foliar sobre la producción de forraje verde ( $Y=5,403.333$ ), con un coeficiente de variación de 15.30%.

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron de 2.4, 2.5, 2.1 y 2.5 kg/m<sup>2</sup>, (niveles: 0, 16, 33 y 49 ml); los cuales son inferiores en relación a los reportados por Arbito (2011), quien utilizó como tratamientos para la producción de forraje verde en la asociación de gramínea- leguminosa aplicando yaramila, gallinaza y el testigo, obteniendo los promedios de producción de forraje verde 2.8, 2.1 y 1.2 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. Si observamos los promedios solo cuando se aplicó el fertilizante yaramila supera con un producción de 2.8 kg/m<sup>2</sup> y en comparación a la aplicación de abono foliar en donde se obtiene un promedio de 2.4 kg/m<sup>2</sup>, de igual manera realizando la comparación aplicando gallinaza se obtuvo una producción de 2.1 kg/m<sup>2</sup>, lo cual es baja en relación al presente trabajo donde se obtuvo una producción de 2.4 kg/m<sup>2</sup>. En el caso del tratamiento testigo Arbito (2011) obtiene 1.2 kg/m<sup>2</sup> lo cual resulta bajo en producción en comparación al presente estudio (2.4 kg/m<sup>2</sup>). Los niveles de abono foliar utilizadas en el presente estudio no muestra diferencia significativas en la producción de forraje verde aen la asociación gramínea – leguminosa debido probablemente a que en el potrero IV, en la que se instaló el experimento mostro valores altos de materia orgánica (4%), fósforo (14 ppm) y potasio (140 ppm). Resultado que guarda relación con lo reportado por De Haan (2002) quien indica que en suelos de alta fertilidad fósforo (20 ppm) y potasio (140ppm) no sugiere aplicar fertilizantes.

#### **4.3 Producción de materia seca para gramíneas y leguminosas**

En el Cuadro 4, se puede observar que no existe diferencias significativas entre los tratamientos de abono foliar, se obtiene una media de 5,717.83 kg/ha. No existiendo regresión de los niveles de abono foliar sobre la producción de materia seca, lo cual se obtiene un coeficiente de variación de 15.275, cuya ecuación es de  $Y = 3213.6666$ .

Con los resultados obtenidos en el presente estudio respecto a la producción de materia seca se obtiene valores de 0.60, 0.58, 0.49 y 0.60 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente, para los niveles 0, 16, 33 y 40 ml de abono foliar /ha. Las cantidades de producción de materia seca obtenidos en el presente experimento son mejores en relación a lo obtenido por Arbito (2011), quien utilizó como tratamiento para la producción de materia seca yaramila, gallinaza y el testigo, con un promedio de producción de materia seca de 0.474, 0.400 y 0.173 kg/m<sup>2</sup> respectivamente; expresado los promedios en hectáreas el comportamiento es similar, con una media general 5717.53kg/ha.

27

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos bajo las condiciones del presente estudio se concluye:

1. Según el análisis de varianza para altura de planta de gramínea a los 90 días de crecimiento se obtuvo efecto significativo del abono foliar.
2. Para la producción de forraje verde gramínea – leguminosa no se verificó efecto significativo del abono foliar, cuya media de producción fue de 23,507.50 kg/ha.
3. El abono foliar no tuvo efecto significativo sobre la producción de materia seca en la asociación gramínea – leguminosa, cuya producción media fue de 5,717.83 kg/ha

28

## **RECOMENDACIONES**

1. Por los resultados obtenidos aún son necesarios un mayor número de investigación sobre la aplicación de niveles de abono foliar en pasturas.
2. Realizar estudios con abono foliar en diferentes épocas del año, considerando otra variable como: producción de proteína, fibra cruda, fibra detergente neutro y fibra detergente ácido.
3. Al considerar factores de estudio incluyendo abono foliar, evaluar el índice del valor forrajero de las parcelas como parámetros de degradabilidad de la materia seca, fibra detergente neutro y fibra detergente ácido.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

**Alonso, J. 2004.** Factores que intervienen en la producción de biomasa de un sistema silvopastoril leucaena-guinea. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. Pág.120.

**Amezquita, M. 2004.** Carbon Sequestration in Pasture, Agropastoral and Silvopastoral Systems in the American Tropical Forest Ecosystem. En: The Importance of Silvo Pastoral System in Rural Livelihoods to Provide Ecosystem services. Ends: L. Mannelje, L.T. Ramírez, M. Ibrahim, C. Sandoval, N. Ojeda y J. Ku. México. Pág. 303.

**ARBITO R. (2011)** "evaluación de la producción de pastos mediante la siembra de ray grass inglés (*Lolium Perenne*) y trebol rojo (*Trifolium Pratense*) en un predio establecido de kikuyo (*Pennisetum Clandestinum*), comparado con la aplicación de abono de gallina y yaramila, en Argentina. Disponible en <http://www.revistaciencia.cielo.org/redvet.html>.

**Botero, R. 2000.** Contribución de los sistemas ganaderos tropicales al secuestro del carbono. Reunión de Expertos FAO. Brasil. Pág. 170.

**Castillo, E. Ruiz T.E, Stuart R, Galindo et al 2003.** Efecto de la suplementación proteico-energética en el comportamiento de machos bovinos que pastaron gramíneas naturales, asociadas a una mezcla de leguminosas rastreras. Revista Cubana de Ciencia Agrícola vol (2),145 - 149.

**Castillo, E. Ruiz T.E, Tebles G, Puentes R. 1991.** Utilización de las leguminosas rastreras para el crecimiento y ceba de bovinos en sistemas de bancos de proteína con libre acceso. Comportamiento animal. Rev. Cubana Cienc. Agric. Pág.25-265.

**Chacón, E. y Stobbs, T. M. 1976.** Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. Aust. J., Agric. Res. Pág.27-709.

H

**Cowan, R. T.; Byford, I. F. R. y Stobbs, T. H. 1975.** Effects of stocking rate and energy supplementation on milk production from tropical grass-legume pasture. *Oust., Exp. Agric. Anima. Hubs.* Pág.15-740.

**De Haan, C. 2002.** Cees de Haan: promotor de los sistemas silvopastoriles como alternativa del desarrollo rural. *Agroforestería de las Américas.* Pág. (33-34):6-7.

**Duncan, D. B. 1955.** Multiple range and multiple F tests. *Biometrics.* Pág.1-11.

**Espinosa, F. 2004.** ¿Por qué ajustar cargas animales? en línea. Disponible en: <http://www.asoganaderos.com/>. Consulta: agosto de 2004.

**Espinosa, F. 2000.** Las leguminosas forrajeras: más de 50 años de estudios en Venezuela. *Carabobo Pecuario. Artículos Libres.* En línea. Disponible en: <http://www.asoganaderos.com/articulos/>. Consulta: agosto de 2004.

**González, E. A.; Alfonso, V. J.; 2004.** Es posible producir más con menos ganado y mantenga en su rancho la carga animal adecuada [en línea]. Disponible en: <http://patrocipes.uson.mx/>. Consulta: agosto de 2004.

**Guevara, R.; Ruiz, R.; Curbelo, L.; Guevara, G.; 2003.** Asociación de guinea (*Panicum maximum*) con leguminosas nativas explotadas en pastoreo racional en una vaquería comercial. *Pasto y Forrajes.* Pág.26-215.

**Harvey, C.; Alpizar, F.; Chacón, M. y Madrigal, R. 2005.** Assessing linkages between agriculture and biodiversity in Central America: Historical review and future perspectives. 1ed. San José, Costa Rica. Pág.138.

**Hagen, N. de. 2012.** Efecto de la fertilización, en Promoción de Rye Grass (*Lolium multiflorum*). Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina.

**Ibrahim, M.; Rojas, J. y Villanueva, C. 2005** Tecnologías forrajeras para la intensificación de la ganadería y la conservación de los recursos naturales en el trópico. Conferencia Magistral I Simposio Internacional de forrajes tropicales en la producción animal. Memorias. UNACH. México. Pág. 77.

**Lascano, C. y Ávila, P. 1991.** Potencial de producción de leche en pasturas solas y asociadas con leguminosas adaptadas a suelos ácidos. Pasturas Tropicales. Pág.133.

**Mogollón, L. y J. Comerma. 1994.** Suelos de Venezuela. Gerencia Corporativa de Asuntos Públicos de PDVSA Palmaven, Caracas, Venezuela. Pág. 313.

**Molina, C. H., y Uribe, F., 2005.** Experiencia de producción limpia de ganaderías en pastoreo. III Seminario Internacional sobre competitividad en leche y carne. Experiencia en producción limpia de ganadería en pastoreo. Cali, Colombia. Pág.157.

22

## **ANEXOS**

2

Cuadro 1 A: Análisis de variancia para altura de planta (cm) para gramínea 90 días.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcalc	Pr>F
Niveles de Abono	3	294.776	98.259	11.28	0.0001
Error	8	69.667	8.708		
Total	11	364.443			
C.V. (%)				4.731	
Promedio				62.375	

Cuadro 2 A: Análisis de Variancia para altura de planta (cm) para leguminosas 90 días.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcalc	Pr>F
Niveles de Abono	3	86.857	28.952	2.24	0.621
Error	8	103.620	12.953		
Total	11	190.477			
C.V. (%)				14.561	
Promedio				24.717	

ns: no significativo

Cuadro 3 A: Análisis de variancia para producción de forraje fresco gramínea – leguminosa (kg/ha).

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcalc	Pr>F
Niveles de Abono	3	38520291.700	12840097.200	1.07	0.231
Error	8	96256200.000	12032025.000		
Total	11	134776491.700			
C.V. (%)				14.704	
Promedio				23590.830	

ns: no significativo

20

Cuadro 4 A: Análisis de variancia para producción de materia seco gramínea - leguminosa (kg/has).

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcalc	Pr>F
Niveles de Abono	3	2578453.667	859484.556	1.13	0.221
Error	8	6099786.000	762473.250		
Total	11	8678239.667			
C.V. (%)				15.271	
Promedio				5717.833	

ns: no significativo

Cuadro 5 A: Análisis de regresión para altura de planta para gramínea a los 90 días.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcalc	Pr>F
Niveles de Abono	3	295.485	98.485	11.34 **	0.0001
Lineal	1	288.862	288.862	33.26 **	0.0001
Error	8	69.479	8.685		
Total	11	364.964			
C.V. (%)				4.725	
Promedio				62.369	

\*\* Significancia al 0.01 de probabilidad

Cuadro 6 A: Análisis de regresión para altura de planta para gramínea a los 90 días.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcalc	Pr>F
Niveles de Abono	3	86.382	28.794	2.22	0.981
Lineal	1	84.99	84.99	6.55	0.0001
Error	8	103.831	12.979		
Total	11	190.213			
C.V. (%)				14.572	
Promedio				24.723	

\* Significancia al 0.05 de probabilidad.

19

**Cuadro 7 A: Análisis de regresión para producción de forraje verde gramínea - leguminosa (kg/ha)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcalc	Pr>F
Niveles de Abono	3	35731958.33	11910652.78	0.92	0.4733
Error	8	103442866.7	12930358.3		
Total	11	139174825.0			
C.V. (%)				15.296	
Promedio				23,507.50	

**Cuadro 8 A: Análisis de regresión para producción de materia seca gramínea – leguminosa (kg/ha)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcalc	Pr>F
Niveles de Abono	3	2578453.667	859484.556	1.13	0.3942
Error	8	6099786.000	762473.250		
Total	11	8678239.667			
C.V. (%)				15.27	
Promedio				5,717.83	

ns: no significativo

**Cuadro 9 A: Promedios de altura de planta (cm) para gramínea mediante la Prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad**

Tratamientos	Promedio
T4	69.733 <sup>a</sup>
T3	63.367 <sup>b</sup>
T2	60.233 <sup>b c</sup>
T1	56.167 <sup>c</sup>

10

**Cuadro 10 A: Promedios de altura de planta (cm) para leguminosa mediante la Prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad**

Tratamientos	Promedio
T4	28.667 <sup>a</sup>
T3	25.467 <sup>a b</sup>
T2	23.300 <sup>a b</sup>
T1	21.433 <sup>b</sup>

**Cuadro 11 A: Promedios de producción de forraje verde (kg/ha) mediante la Prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad**

Tratamientos	Promedio
T4	25110.000 <sup>a</sup>
T2	24683.000 <sup>a</sup>
T1	24007.000 <sup>a</sup>
T3	20563.000 <sup>a</sup>

**Cuadro 12 A: Promedios de producción de materia seca (kg/ha) mediante la Prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad.**

Tratamientos	Promedio
T1	6095.700 <sup>a</sup>
T4	6026.300 <sup>a</sup>
T2	5814.000 <sup>a</sup>
T3	4935.300 <sup>a</sup>

17

Cuadro 13 A: Altura de planta (cm) para gramíneas y leguminosas a los 90 días.

N°	I-Repetición							
	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		T <sub>4</sub>	
	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa
1	65	21.8	63	28.7	66	28.7	73	28
2	58	25	59	27	69	29	67	31
3	62	26	61	25.6	71	30.5	79	33
4	57	22.2	66	28.3	63	32	82	32
5	52	24.7	65	25.9	68	31.5	69	31.2
6	51	23.4	67	27	65	30	71	33.4
7	54	25.6	64	26	67	29.9	81	36.8
8	56	23.4	61	24	64	28.7	72	29.9
9	54	21.4	58	26.7	60.8	31	73	32.4
10	58	22.9	63	27.2	67.9	27.9	78	33.9
TOTAL	567	236.4	627	266.4	661.7	299.2	745	321.6
X	56.7	23.64	62.7	26.64	66.17	29.92	74.5	32.16

N°	II-Repetición							
	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		T <sub>4</sub>	
	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa
1	53	24	57	23.7	59	26.8	63	29
2	56	18	63	25	57	24.5	67	30
3	53	17	56	26.2	61	23	67	30.5
4	59	19.4	59	20.3	63	23.4	66	32.5
5	57	20.4	54	22.3	58	25	68	28.3
6	55	21	55	21.7	62	26	65	29.5
7	53.9	21.7	59	23.2	61	25.8	64	31
8	59.1	22.2	63	22	57	27.9	71	28
9	56	20	56	19.9	59	25.5	74	32
10	57	21.4	61	22	57	25.3	68	31
TOTAL	559	205.1	583	226.3	594	253.2	673	301.8
X	55.9	20.51	58.3	22.63	59.4	25.32	67.3	30.18

N°	III-Repetición							
	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		T <sub>4</sub>	
	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa
1	57	19	57	21.2	66	19	67	23
2	54	21.5	59	20	63	21	65	26
3	56.5	20	53	22	67	20	69	24
4	54	19	59	19.9	63	18.5	67.5	21
5	58	19	61	22.3	69	22.5	66.6	26
6	52	21	63	18.7	64	19.7	66	23
7	53	19.7	60	20	63	23	69	22
8	56	21	61	22	59	22	67	22.9
9	57	19.7	64	19.5	65	22.6	68	23
10	61	22	60	21	66	23.5	69	25.5
TOTAL	558.5	201.9	597	206.6	645	211.8	674.1	236.4
X	55.85	20.19	59.7	20.66	64.5	21.18	67.41	23.64

15

Cuadro 14 A: Producción de forraje verde (kg/m<sup>2</sup>) en los diferentes niveles de abono foliar.

	Tratamiento			
Repeticiones	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
I	2.532	2.667	2.494	2.853
II	2.175	2.06	1.588	2.495
III	2.495	2.678	2.087	2.185
TOTAL	7.202	7.405	6.169	7.533
Promedio gr/m <sup>2</sup>	2.4	2.5	2.1	2.5

Cuadro 15 A: Producción de forraje verde (kg/ha) en los diferentes niveles de abono foliar.

	Tratamientos			
Repeticiones	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
I	25320	26670	24940	28530
II	21750	20600	15880	24950
III	24950	26780	20870	21850
total	72020	74050	61690	75330
Promedio kg /HA	24007	24683	20563	25110

14

Cuadro 16 A: Producción de materia seca (kg/ha) en los diferentes niveles de abono foliar.

Repeticiones	Tratamientos			
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
I	6330	6668	5986	6847
II	5220	5150	3811	5988
III	6737	5624	5009	5244
Total	18287	17442	14806	18079
Promedio kg/ha	6096	5814	4935	6026

Cuadro 17 A: Efecto de cuadro de niveles de abono foliar en peso fresco (g), peso seco (g) y porcentaje de materia seca para gramíneas y leguminosas

Repeticiones	Tratamientos											
	T <sub>1</sub>			T <sub>2</sub>			T <sub>3</sub>			T <sub>4</sub>		
	PFV	PMS	%MS	PFV	PMS	%MS	PFV	PMS	%MS	PFV	PMS	%MS
I	281	68	25	280	69	25	289	70	24	287	68	24
II	307	73.5	24	299	68	25	262	63	24	290	69	24
III	313	83.75	27	393	83	21	265	64	24	309	74	24

PFV: Producción de mataría seca

PMS: Producción de materia seca

%MS: Porcentaje de materia seca

Cuadro 18 A: Análisis de suelo del Centro de Investigación y Desarrollo de Vacunos de la Universidad Nacional de Huancavelica



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



**ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION**

Solicitante : FRANCISCO ENRIQUEZ VILCAS

Departamento : HUANCAVELICA  
 Distrito : ACRAQUIA

Provincia : PAMPAS  
 Predio : CENTRO DE INVESTIGACION Y  
 DESARROLLO DE VACUNOS DE UNH  
 Fecha : 11-05-11

Referencia : H.R. 30586-045C-11 Bolt.: 7701

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Campo							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>			
3772	Sub muestra 01-Potrero I	6.49	0.42	0.00	4.92	7.2	45	46	36	18	Fr.	12.80	8.93	3.47	0.11	0.29	0.00	12.80	12.80	100
3773	Sub muestra 01-Potrero II	6.37	0.31	0.00	6.62	20.9	101	36	38	26	Fr.	16.48	8.00	3.60	0.24	0.51	0.00	12.34	12.34	75
3774	Sub muestra 01-Potrero III	6.57	0.42	0.00	5.33	13.1	103	42	42	16	Fr.	14.88	8.98	3.47	0.37	0.73	0.00	13.55	13.55	91
3775	Sub muestra 01-Potrero IV	6.16	0.55	0.00	7.85	40.5	603	44	34	22	Fr.	18.08	10.57	3.70	1.57	0.36	0.00	16.20	16.20	90
3776	Sub muestra 01-Potrero V	6.66	0.61	0.00	6.01	24.1	201	50	20	30	Fr.Ar.A.	44.32	9.09	3.40	0.30	0.49	0.00	13.28	13.28	30
3777	Sub muestra 02-Potrero I	5.94	0.41	0.00	5.12	20.5	309	28	52	20	Fr.L.	13.28	8.35	3.57	0.71	0.35	0.30	13.28	12.98	98
3778	Sub muestra 02-Potrero II	6.56	0.49	0.00	5.39	16.6	78	26	46	28	Fr.Ar.	11.20	6.57	2.48	0.07	0.56	0.00	9.69	9.69	86
3779	Sub muestra 02-Potrero III	6.24	0.39	0.00	6.83	42.1	307	34	38	28	Fr.Ar.	8.48	3.63	3.80	0.66	0.39	0.00	8.48	8.48	100
3780	Sub muestra 02-Potrero IV	6.65	0.47	0.00	5.46	19.9	65	28	49	23	Fr.	20.32	10.47	3.48	0.10	0.76	0.00	14.81	14.81	73
3781	Sub muestra 03-Potrero IV	6.41	0.35	0.00	4.85	19.5	93	26	40	34	Fr.Ar.	21.28	7.92	3.60	0.16	0.33	0.00	12.01	12.01	56

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;  
 Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



*Dr. Braulio La Torre Martínez*  
 Jefe del Laboratorio

Fuente: Universidad Nacional Agraria la Molina

12



Foto N° 1 Vista panoramita del potrero IV



Foto N° 2 Vista panorámica de la condición del potrero IV

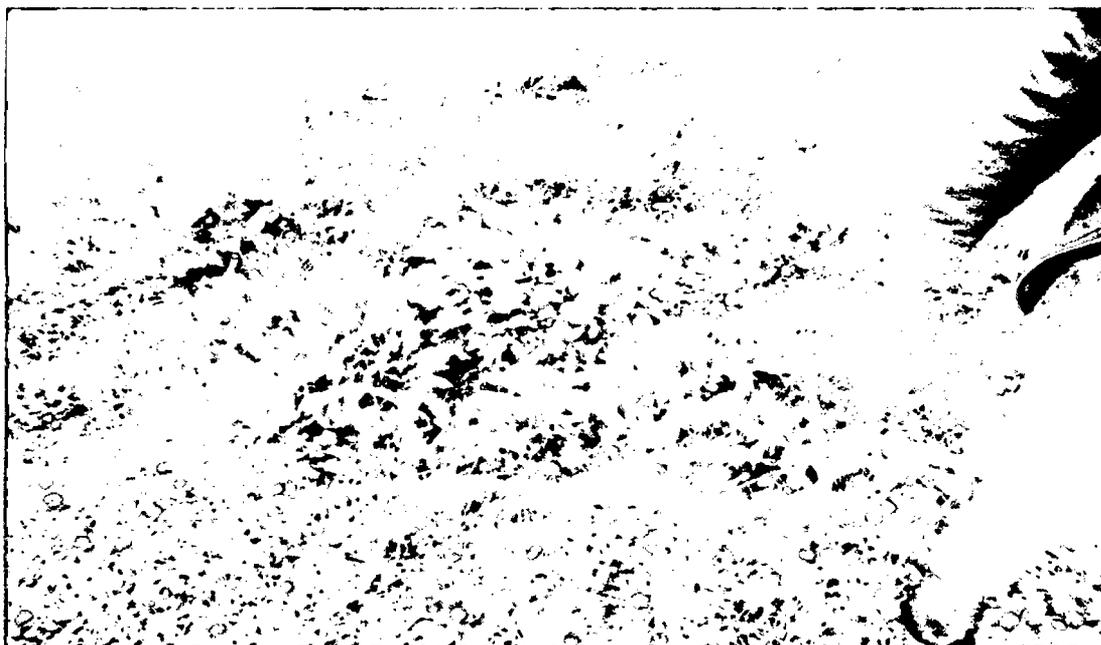


Foto N° 3 Vista panorámica de malezas presentes en el potrero IV

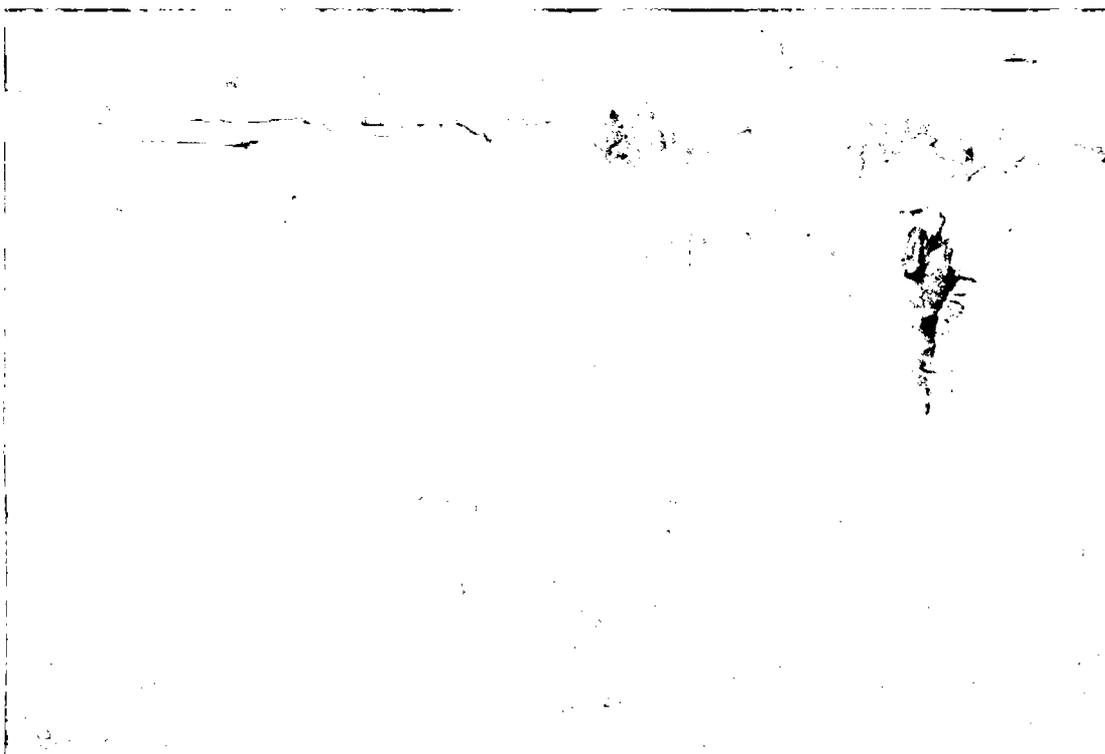


Foto N° 4 Realizando trabajos preliminares de campo en el potrero IV



Foto N° 5 Realizando trabajos preliminares de campo en el potrero IV



Foto N° 6 Realizando trabajos de campo medición en el potrero IV



Foto N° 7 Realizando trabajos de distribución de las unidades experimentales

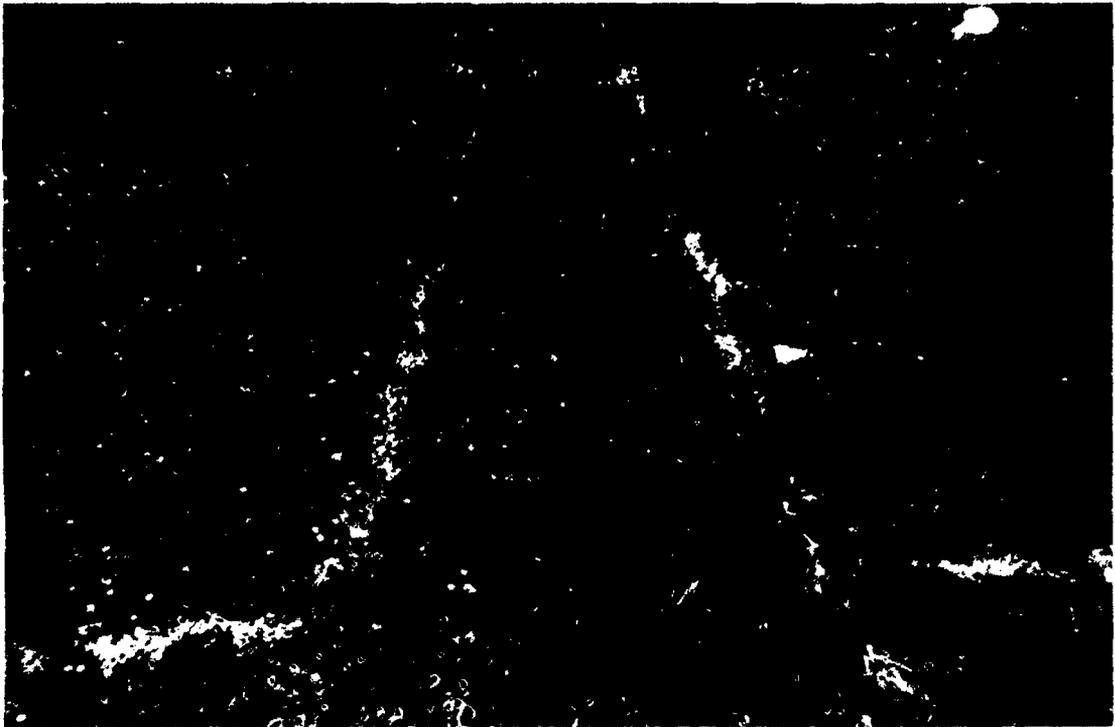


Foto N° 8 Realizando trabajos de distribución de las unidades experimentales



Foto N° 9 Realizando trabajos de distribución de las unidades experimentales



Foto N° 10 Realizando distribución de las unidades experimentales con estaca

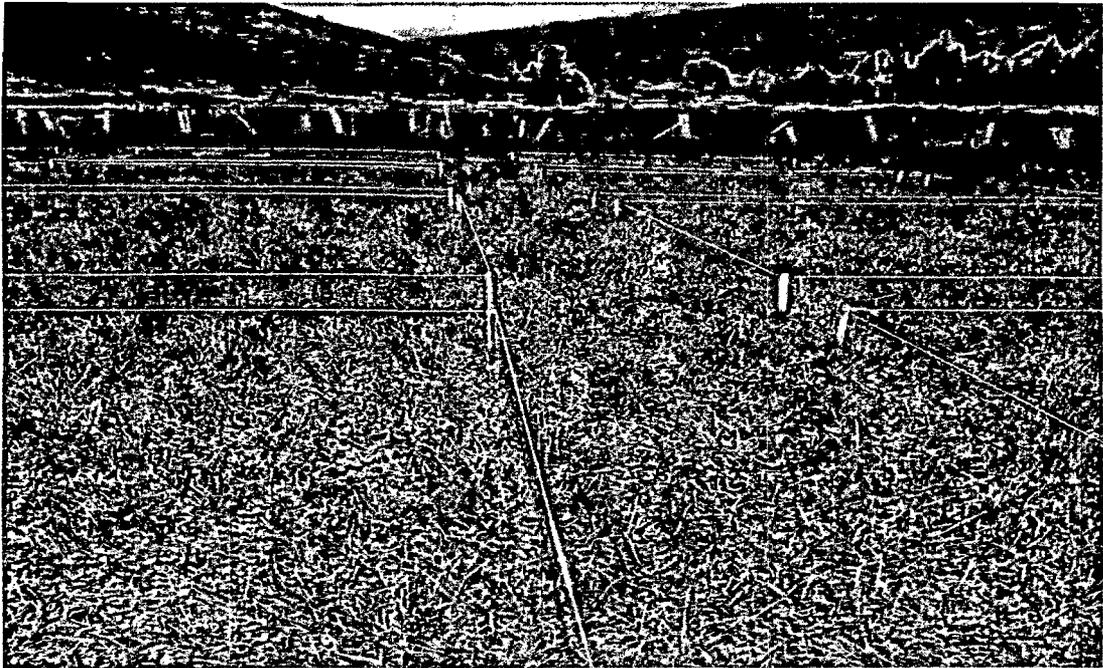


Foto N° 11 Vista de la distribución de cada unidad experimental

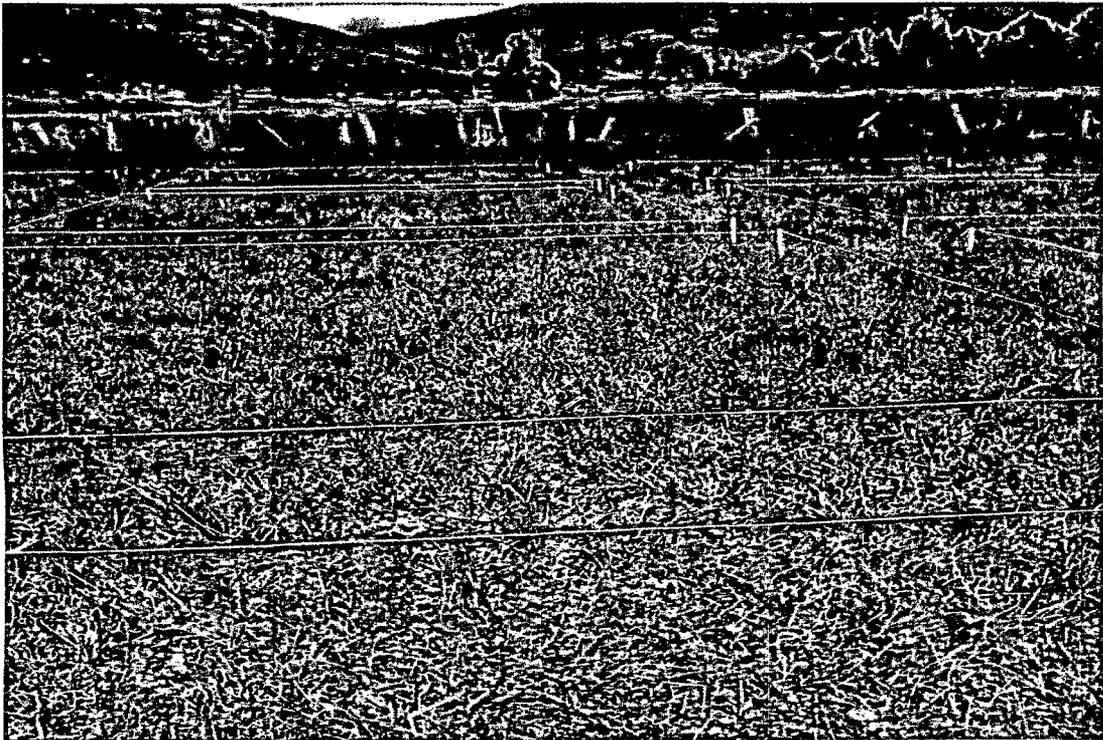


Foto N° 12 Vista de la distribución de cada unidad experimental



Foto N° 13 Realizando la distribución de las unidades experimentales



Foto N° 14 Realizando la medición del rye grass



Foto N° 14 Realizando la medición del trébol blanco



Foto N° 15 Realizando la medición del m<sup>2</sup> para e corte

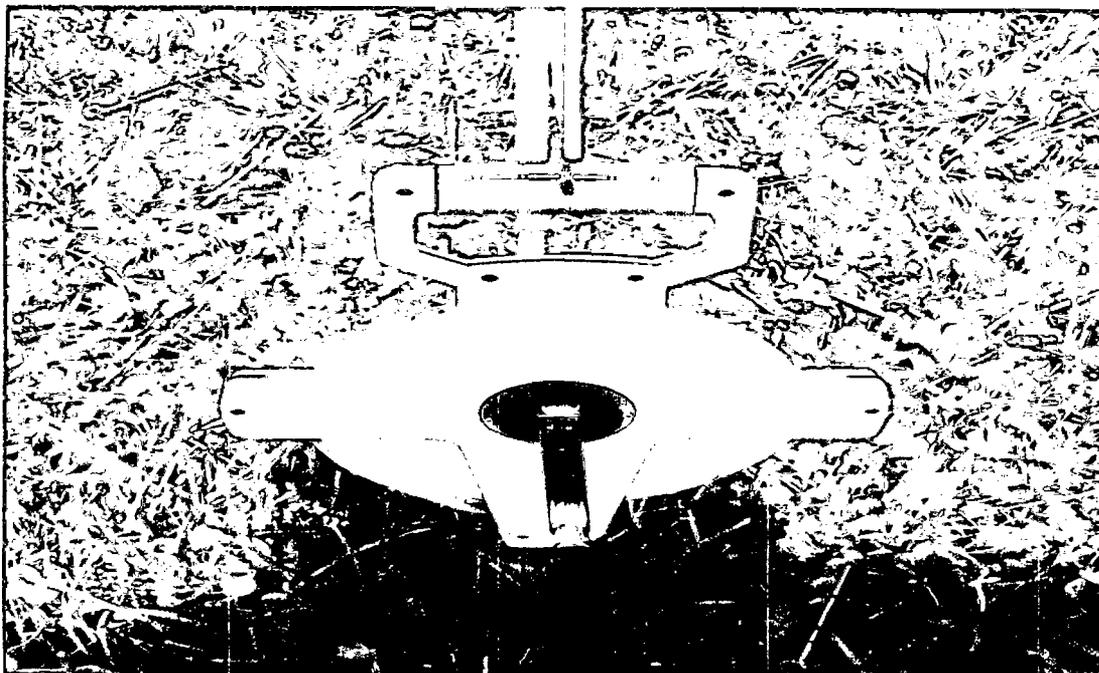


Foto N° 16 Huincha para realizar la medición

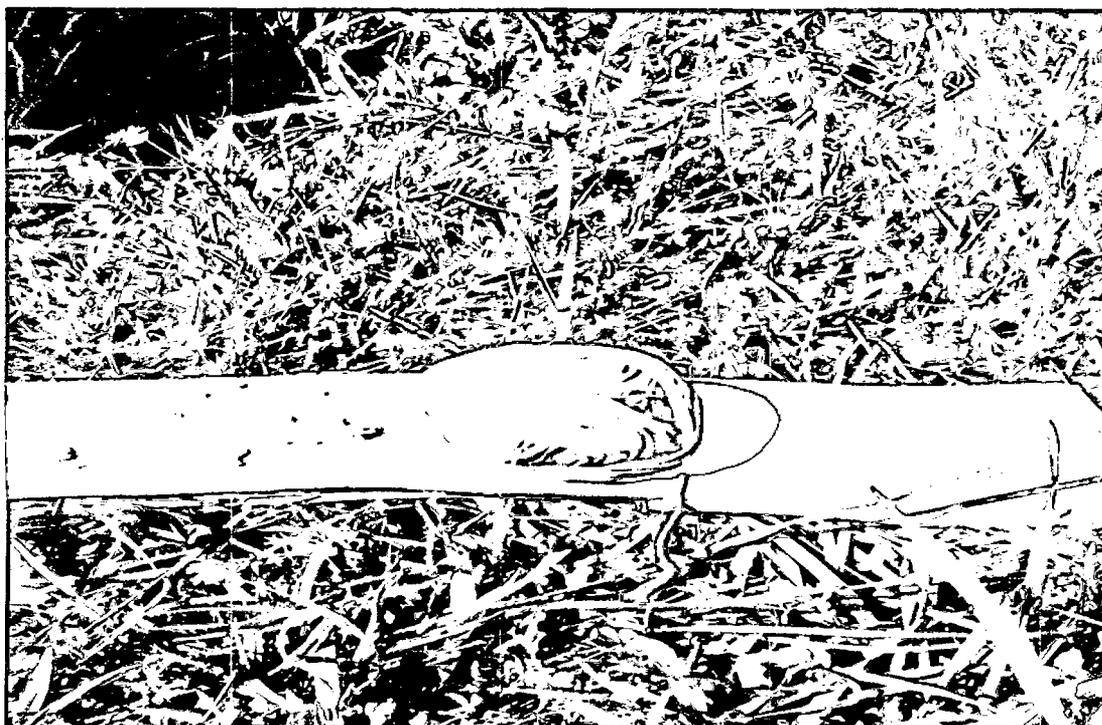


Foto N° 18 Cordel para realizar la distribución



Foto N° 19 Producto a utilizar en el trabajo

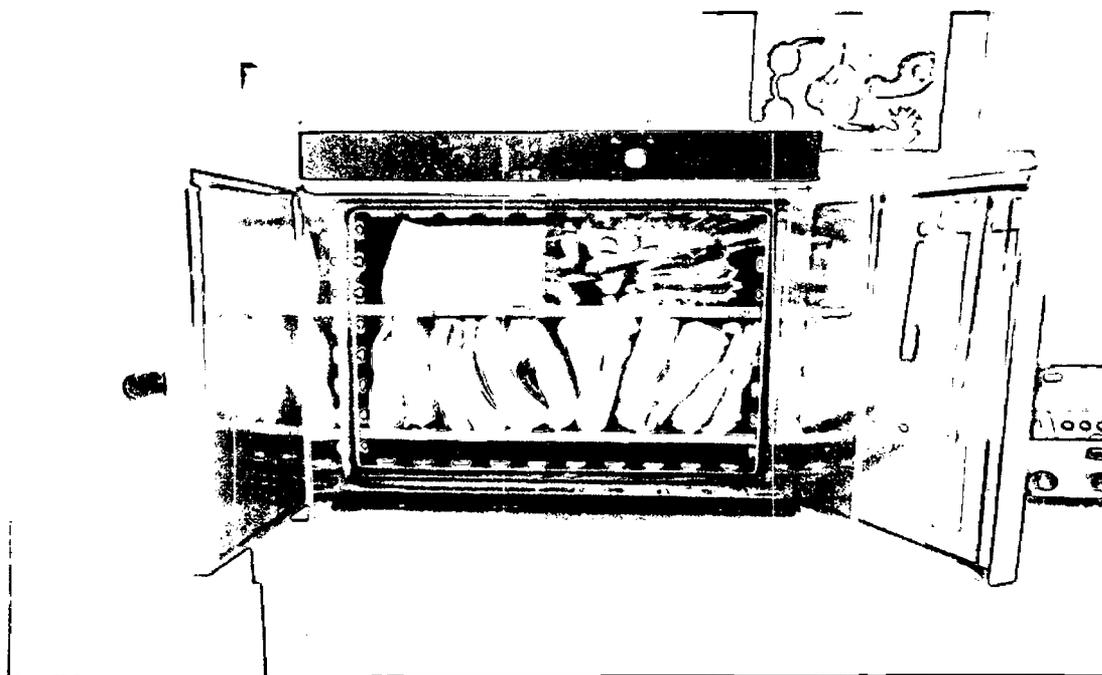


Foto N° 20 Muestra sometido a la estufa



Foto N° 21 Muestra para determinar materia seca

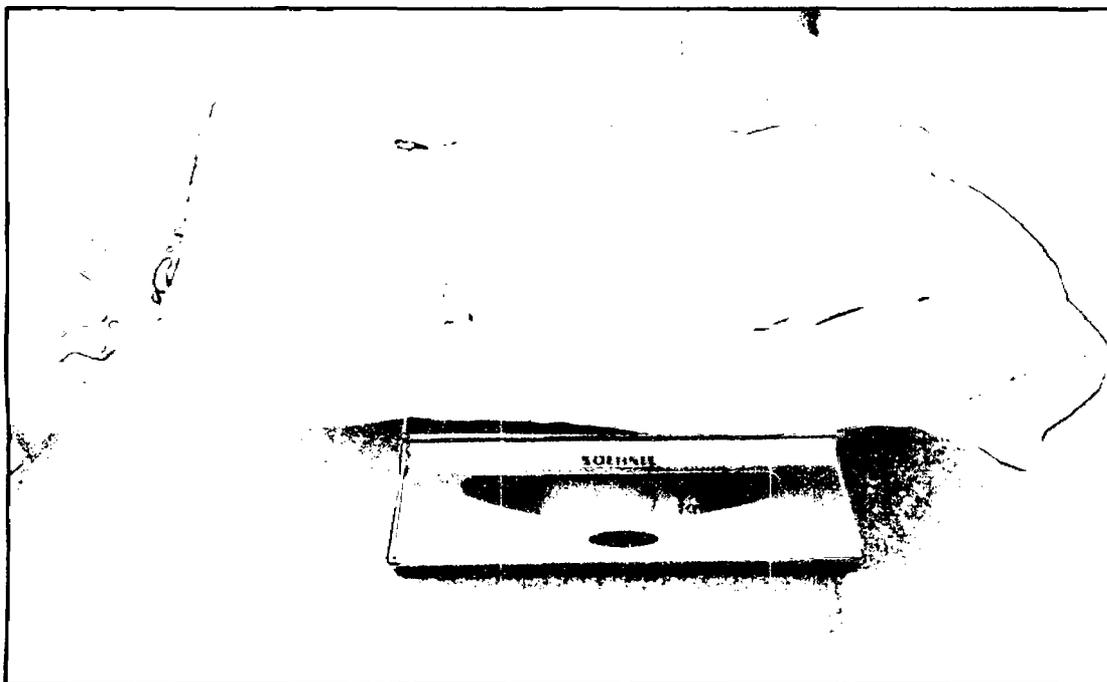


Foto N° 22 Realizando el pesado de la muestras para materia seca