



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE
RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN,
EDUCACIÓN Y EXTENSIÓN AGROPECUARIA.**

**“ANÁLISIS DE LA ADAPTABILIDAD Y EL RENDIMIENTO
DE TRES VARIEDADES DE PASTOS: RAY-GRASS INGLÉS
(*Lolium perenne*), BRACHIARIA BRIZANTHA (*Brachiaria
brizantha*) y TREBOL BLANCO (*Trifolium repens*) EN EL
DISTRITO DE AYABACA PERÚ.**

Tesis de grado previa a la
obtención del título de
Ingeniero en Producción
Educación y Extensión
Agropecuaria.

AUTORA

DALIA MARIEL SÁNCHEZ TRONCOS

DIRECTOR

Dr. EFREN SÁNCHEZ SÁNCHEZ Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2013

APROBACIÓN

TESIS DE GRADO

ANÁLISIS DE LA ADAPTABILIDAD Y EL RENDIMIENTO DE TRES VARIETADES DE PASTOS: RAY-GRASS INGLÉS (*Lolium perenne*), BRACHIARIA BRIZANTHA (*Brachiaria brizantha*) y TREBOL BLANCO (*Trifolium repens*) EN EL DISTRITO DE AYABACA – PERÚ.

Tesis presentada al Tribunal Calificador como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero en Producción, Educación y Extensión Agropecuaria, en el Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

APROBADA:

Dr. Segundo Juan Alberto Parra Chalán, Mg Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. Vicente Cevallos C Mg. Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dr. José Venildo Sarango Mg. Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



CERTIFICACIÓN

Dr. Efred Alcívar Sánchez Sánchez, Mg. Sc.; DIRECTOR DE TESIS.

CERTIFICA

Haber dirigido el proceso de planificación y ejecución del Proyecto de tesis titulado “**ANÁLISIS DE LA ADAPTABILIDAD Y EL RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE PASTOS: RAY-GRASS INGLES (*Lolium perenne*), BRACHIARIA BRIZANTHA (*Brachiaria Brizantha*) y TREBOL BLANCO (*Trifolium repens*) EN EL DISTRITO DE AYABACA - PERÚ**” de autoría del señorita egresada **Dalia Mariel Sánchez Troncos**, en toda su extensión y cuidadosamente revisada; dicho trabajo culminó dentro del cronograma establecido, la misma que cumple con las normas y requisitos legales exigidos por el Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja; para tal efecto se autoriza, continuar con los tramites de graduación.

Particular que certifico para los fines correspondientes.

Loja, Julio de 2013



.....
Dr. Efred Alcívar Sánchez Sánchez, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS.

AUTORÍA

Yo, Dalia Mariel Sánchez Troncos declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autora: Dalia Mariel Sánchez Troncos.

Firma: 

Pasaporte: 4591505

Loja, Diciembre de 2013

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, Dalia Mariel Sánchez Troncos, declaro ser autora, de la tesis titulada "ANÁLISIS DE LA ADAPTABILIDAD Y EL RENDIMIENTO DE TRES VARIETADES DE PASTOS: RAY-GRASS INGLÉS (*Lolium perenne*), BRACHIARIA BRIZANTHA (*Brachiaria brizantha*) y TREBOL BLANCO (*Trifolium repens*) EN EL DISTRITO DE AYABACA - PERÚ" , como requisito para optar al grado de: Ingeniero en Producción, Educación y Extensión Agropecuaria, autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 04 días del mes de Diciembre del dos mil trece, firma la autora.

Firma: 

Autor: Dalia Mariel Sánchez Troncos

Número de Pasaporte: 4591505

Dirección: Ayabaca, San Sebastián N° 153

Correo electrónico: Damaster_17@hotmail.com

Teléfono: 0051959725171

Director de tesis: Dr. Efren Alcívar Sánchez Sánchez Mg. Sc

Tribunal de grado:

Dr. Segundo Juan Alberto Parra, Mg. Sc.

Dr. Vicente Cevallos, Mg. Sc.

Dr. José Venildo Sarango, Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

Ante todo a **DIOS** gracias por darme la suficiente lucidez, inteligencia y perseverancia por lograr mis metas propuestas.

Al Alma Mater, de estudios Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, en especial a la Carrera de Ingeniería en Producción, Educación y Extensión Agropecuaria (PEEA), por su arduo desempeño docente impartido a cada uno de nosotros como estudiantes, forjando profesionales en visión y misión competitiva en el mundo globalizado que hoy en día vivimos.

A mi **Madre** por su formidable esfuerzo, apoyo y confianza depositada en mí para culminar esta etapa importante de mi vida profesional.

A mí querido hermanito **Leonell**, por su apoyo incondicional al realizar mi trabajo en la fase de campo.

A mi querida **Abuelita** por darme la facilidad de utilizar su terreno para realizar mi trabajo investigativo.

A todos y a cada uno de los docentes que intervinieron en mi formación estudiantil que gracias a sus enseñanzas logre culminar mis estudios.

De igual manera mi agradecimiento sincero al Dr. Efren Alcívar Sánchez Sánchez, Mg. Sc. Director de tesis, que con sus sabios conocimientos, experiencias, aportó desinteresadamente al desarrollo y cumplimiento de este trabajo.

DEDICATORIA

Indudablemente que la culminación de una meta trazada, provoca un sentimiento de satisfacción en quien lo consigue, ya que todo triunfo está acompañado de sacrificio, esfuerzo y responsabilidad.

Dedico esta tesis a:

A **DIOS** por haber sido mi luz y fortaleza para seguir siempre adelante, iluminándome por el sendero del bien y por ser el amigo que nunca falla.

A mi madre, **Consuelo**, que con mucho amor y cariño, me dio la vida, fortaleza y perseverancia, para poder alcanzar este triunfo tan deseado y haberme apoyado en los momentos más difíciles de esta trayectoria. Este sueño alcanzado más que mío es de ella, porque fue la única que creyó en mí y me animó siempre para lograr esta meta.

A mi hermanito **Leonell**, quien siempre está de mi lado para apoyarme incondicionalmente a cada momento de mi vida.

Dalia Mariel Sánchez Troncos.

INDICE GENERAL.

| Contenidos: | Pág. |
|--|-------------|
| APROBACIÓN | ii |
| CERTIFICACIÓN | iii |
| AUTORÍA | iv |
| CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| DEDICATORIA | vii |
| INDICE GENERAL | viii |
| ABSTRACT | xvii |
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2.REVISIÓN DE LITERATURA | 4 |
| 2.1.ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS | 4 |
| 1.1.1Pasos para Establecer una Pastura | 5 |
| 2.2.MANEJO DE PRADERAS | 9 |
| 2.3MANTENIMIENTO DE PRADERAS | 9 |
| 2.3.1Sistema de Manejo de las Malezas | 9 |
| 2.3.2 Manejo y Control de Malezas | 10 |
| 2.3.3 Cortes de Igualación y Dispersión de Heces | 15 |
| 2.4. MEDIDAS DE CRECIMIENTO DEL PASTIZAL | 16 |
| 2.4.1. La Época de Corte | 16 |
| 2.4.2. Etapas del Ciclo Vegetativo y Mejor Época de Corte | 16 |
| 2.4.3. Frecuencia del Corte | 17 |
| 2.4.4. La Altura del Corte | 18 |
| 2.4. FERTILIZACIÓN DE LOS SUELOS | 18 |
| 2.5.1. Fertilidad del Suelo | 19 |
| 2.5.2. Importancia del Nitrógeno en el Suelo | 20 |
| 2.5.2.1. El nitrógeno y la materia orgánica | 22 |
| 2.5.2.2. Ganancias de nitrógeno en el suelo | 23 |
| 2.5.2.3. Fijación de nitrógeno por las leguminosas | 24 |

| | |
|--|----|
| 2.5.3 Fósforo..... | 25 |
| 2.5.3.1. Importancia del fósforo en el suelo | 26 |
| 2.5.4. Potasio | 29 |
| 2.6. FERTILIZACIÓN DE PASTOS..... | 30 |
| 2.6.1. Los Abonos y los Pastos | 31 |
| 2.6.2. Clasificación de los Abonos | 32 |
| 2.6.2.1. Materia orgánica | 32 |
| 2.8.2. Producción de Biomasa | 37 |
| 2.8.2.1.Método del cuadrante | 37 |
| 2.8.3. Como Tomar Muestras para Análisis de Laboratorio | 38 |
| 2.9.CAPACIDAD RECEPTIVA Y CARGA ANIMAL..... | 40 |
| 2.10.ESPECIES DE FORRAJES UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN | 41 |
| 2.10.1 Brachiaria Brizantha..... | 41 |
| 2.10.2. Rye Grass Ingles | 44 |
| 2.10.3 Trébol Blanco | 46 |
| 3.MATERIALES Y MÉTODOS | 53 |
| 3.8.Materiales..... | 53 |
| 3.1.1. Materiales de Campo..... | 53 |
| 3.1.2. Materiales de Oficina..... | 54 |
| 3.2.Métodos | 55 |
| 3.2.1. Ubicación del Área de Estudio | 55 |
| 3.2.2. Características y Descripción del Experimento | 55 |
| 3.2.3. Descripción de los Tratamientos | 57 |
| 3.2.3.1. Tratamientos | 57 |
| 3.2.3.2. Distribución de parcelas en el campo..... | 58 |
| 3.2.3.3. Aplicación de fertilizantes orgánicos..... | 58 |
| 3.2.4. Unidades Experimentales | 58 |
| 3.2.5 Diseño Experimental | 59 |
| 3.2.6. Variables | 59 |
| 3.2.7. Toma de Datos..... | 59 |
| 3.2.7.1. Altura de la planta..... | 60 |
| 3.2.7.2. Producción de biomasa | 60 |
| 3.2.7.5. Valor nutritivo de los pastos..... | 61 |
| 3.2.7.6. Rentabilidad | 61 |

| | |
|---|----|
| 3.2.8. Análisis Estadístico y Presentación de Resultados | 62 |
| 4.RESULTADOS | 63 |
| 4.1 PRODUCCIÓN DE BIOMASA | 63 |
| 4.1.1 Producción de Biomasa por Tratamiento..... | 63 |
| 4.2 CAPACIDAD RECEPTIVA | 64 |
| 4.2.1 Capacidad Receptiva por Tratamientos..... | 65 |
| 4.3 CRECIMIENTO DE LOS PASTOS | 67 |
| 4.3.1 Primer Periodo de Crecimiento de los Pastos | 67 |
| 4.4 VALOR NUTRITIVO DE LOS PASTOS (PROTEÍNA Y FIBRA) | 70 |
| 4.4.1 Porcentaje de Proteína y Fibra | 70 |
| 4.4.1.1 Porcentajes de proteína y fibra por tratamiento..... | 71 |
| 4.5 RENTABILIDAD | 72 |
| 4.5.1 Ingresos | 72 |
| 4.5.2. Egresos | 72 |
| 4.5.3 Análisis de la Rentabilidad | 73 |
| 5.DISCUSIÓN | 75 |
| 5.1 PRODUCCIÓN BIOMASA | 75 |
| 5.2. CAPACIDAD RECEPTIVA POR HECTÁREA | 76 |
| 5.3 CRECIMIENTO DE LOS PASTOS..... | 77 |
| 5.4 VALOR NUTRITIVO DE LOS PASTOS..... | 78 |
| 5.5 RENTABILIDAD | 79 |
| 6.CONCLUSIONES | 82 |
| 7.RECOMENDACIONES | 83 |
| 8.BIBLIOGRAFÍA | 84 |
| Anexos | 88 |

ÍNDICE DE CUADROS

| Cuadro: | Pág. |
|--|-------------|
| Cuadro 1. Formulario para el envío de muestras al laboratorio | 39 |
| Cuadro 2. Características Productivas de la Brachiaria brizantha. | 43 |
| Cuadro 3. Composición Nutricional de la Brachiaria Brizantha. | 44 |
| Cuadro 4. Características productivas del Ray grass inglés | 46 |
| Cuadro 5. Composición Nutricional del Rye grass inglés | 46 |
| Cuadro 6. Características Productivas del Trébol blanco | 48 |
| Cuadro 7. Composición Nutricional del Trébol Blanco | 49 |
| Cuadro 8. Especificación de Semillas Recomendadas y Utilizada en la investigación. | 56 |
| Cuadro 9. Descripción de Tratamientos. | 57 |
| Cuadro 10. Rendimiento de biomasa en las parcelas de Brachiaria brizantha, Ray grass inglés y Trébol blanco, en los dos cortes, en Kg/m ² | 63 |
| Cuadro 11 Intervalo entre cortes en las parcelas de Brachiaria brizantha, Ray grass inglés y Trébol blanco en días..... | 65 |
| Cuadro 12 Capacidad receptiva en las parcelas de Brachiaria brizantha, Ray grass inglés y Trébol blanco, UBAS de 240kg | 66 |
| Cuadro 13 Altura de las plantas a los 50 días después del primer corte de igualación..... | 68 |
| Cuadro 14 Altura de las plantas, después del segundo corte (50 días) en cm | 69 |
| Cuadro 15. Altura promedio de las especies en los dos cortes..... | 69 |
| Cuadro 16 . Porcentaje de proteína y fibra bruta en base a materia fresca en los tratamientos de brachiaria brizantha, ray grass inglés, trébol blanco..... | 71 |
| Cuadro 17. Ingreso económico de los tratamientos de Brachiaria Brizantha, Ray Grass Inglés y Trébol Blanco en los dos cortes. | 72 |
| Cuadro 18 Costos de producción de los tratamientos de Brachiaria brizantha, Ray73 | |
| Cuadro 19 . Rentabilidad por tratamientos..... | 73 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura: | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 1. Ciclo del Nitrógeno | 25 |
| Figura 2. Ciclo del fósforo | 28 |
| Figura 3. Ciclo del potasio..... | 30 |
| Figura 4. Diseño del experimento..... | 58 |
| Figura 5. Rendimiento promedio de biomasa en los tratamientos de Brachiaria Brizantha, Ray Grass Ingles y Trébol Blanco en los dos cortes en kg/m ² | 64 |
| Figura 6. Capacidad receptiva en los tratamientos de las parcelas de Brachiaria brizantha, Ray grass inglés y Trébol blanco, UBA/ha/ año. | 67 |
| Figura 7. Altura promedio de las especies, de Brachiaria brizantha, Ray grass inglés y Trébol blanco al momento de corte. | 70 |
| Figura 8. Porcentaje de proteína y fibra cruda de los tres tratamientos al primer corte..... | 71 |
| Figura 9. Porcentaje de rentabilidad por tratamiento..... | 74 |

INDICE DE FOTOS

| Foto: | Pág. |
|---|-------------|
| Foto 1. Selección del terreno | 101 |
| Foto 2. Estacas para la delimitación de parcelas y bloques | 101 |
| Foto 3. Semillas de brachiaria brizantha..... | 102 |
| Foto 4. Semilla de ray grass inglés..... | 102 |
| Foto 5. Semilla de trébol blanco..... | 103 |
| Foto 6. Siembra de las especies forrajeras | 103 |
| Foto 7. Demostración de experimento | 104 |
| Foto 8. Brachiaria brizantha 30 días..... | 104 |
| Foto 9. Ray grass inglés de 30 días | 105 |
| Foto 10. Trébol blanco de 30 días | 105 |
| Foto 12. Fertilizante 10 – 30 -10 | 106 |
| Foto 11. Primer corte brachiaria brizantha | 106 |
| Foto 13. Toma de altura trébol blanco | 107 |
| Foto 14. Tercera visita de campo del director de tesis | 107 |
| Foto 15. Prototipo ganadero de Ayabaca | 108 |

RESUMEN

Las variedades forrajeras mejoradas son utilizadas en áreas ganaderas de Ayabaca sin el conocimiento técnico de adaptabilidad y producción en los diferentes ecosistemas existentes, especialmente en áreas de sabana, en las cuales se utilizan para ganadería extensiva como actividad productiva principal.

La falta de información sobre adaptación y producción de las forrajeras mejoradas en áreas de sabana motivó el estudio sobre **ANÁLISIS DE LA ADAPTABILIDAD Y EL RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE PASTOS: RAY- GRASS INGLES (*Lolium perenne*), BRACHIARIA BRIZANTHA (*Brachiaria brizantha*) y TREBOL BLANCO (*Trifolium repens*) EN EL DISTRITO DE AYABACA - PERÚ.**

Se empleó un diseño experimental de bloques al azar, con cuatro repeticiones, correspondiendo a las parcelas brachiaria brizantha, ray grass inglés y trébol blanco, con una duración de seis meses en fase de campo, para lo cual se utilizó 12 unidades experimentales, con cuatro repeticiones por tratamiento, con un tamaño de unidad experimental de 120m² (10*12 m), El estudio consistió en tres fases; periodo de corte de igualación a los 90 días, en el cual no se anotaron datos solo se los tomo en cuenta como referencia, segundo periodo primer corte realizado a los 50 días de haber realizado el corte de igualación, se efectuaron las siguientes actividades:

toma de datos de (altura), por un lapso de siete semanas y finalmente el segundo corte después de 50 días para este periodo también se realizó las actividades antes mencionadas para el primer corte.

Las variables evaluadas fueron: Producción de biomasa, Capacidad receptiva por hectárea, Crecimiento de los pastos, Valor nutritivo de los pastos y Rentabilidad, de los pastos, se les practicó análisis de varianza y se aplicó la prueba de Duncan, con el fin de determinar, las mejores variedades forrajeras.

Los resultados obtenidos con respecto a la variable producción de biomasa el mejor tratamiento fue el de brachiaria brizantha con 3.9 Kg/m^2 , la producción de materia fresca registro un promedio de 39 Ton/ha/corte, con un mejor índice de rentabilidad 72.53%, seguidamente del tratamiento de ray grass inglés con una producción de 2.95 Kg/m^2 , su producción en estado fresco es de 29.5 Ton/ha/corte con un índice de rentabilidad de 62.05% y finalmente el tratamiento de trébol blanco con 0.98 Kg/m^2 , su producción en materia fresca es de 9.8 Ton/ha/corte, así mismo con un porcentaje de rentabilidad de 1.13%.

La variable Capacidad receptiva por hectárea manifestó que el tratamiento de brachiaria brizantha se puede mantener 22.8 UBAS/ha/año, seguido por el tratamiento de ray grass ingles con 17.2 UBAS/ha/año y finalmente trébol blanco con 5.7 UBAS/ha/año.

En la variable crecimiento de los pastos se obtuvo un promedio de altura en los dos cortes, medidas como 80.63 cm, datos pertenecientes a brachiaria brizantha, 52.50 cm altura en el ray grass inglés y 21.50 cm altura en trébol blanco.

Las variables valor nutritivo de los pastos muestran niveles de proteína muy buenos como 16.4 % para la especie de trébol blanco, 13.4 %, ray grass inglés y 8 % para la brachiaria brizantha, con relación a la fibra los resultados son 28.3 % para brachiaria brizantha, 26.2% trébol blanco y 12.2% para ray grass inglés, en base a materia fresca.

ABSTRACT

Improved forage varieties are used in livestock areas Ayabaca without technical knowledge adaptability and production in different ecosystems exist, especially in savanna areas, where livestock are used extensively as principal productive activity.

The lack of information on adaptation and improved forage production in savanna areas motivated the study **FITNESS ANALYSIS AND PERFORMANCE OF THREE VARIETIES OF PASTURES: RYEGRASS (*Lolium Perennial*), BRACHIARIA BRIZANTHA (*Brachiaria brizantha*) and CLOVER WHITE (*Trifolium repens*) IN THE DISTRICT OF AYABACA - PERÚ.**

Experimental design was used randomized block with four replications, corresponding to plots brachiaria brizantha, ray grass and White Clover English, with a duration of six months under field, for which we used 12 experimental units, with four replicates per treatment, with a size of 120 m² experimental unit (10 * 12m), the study consisted of three phases, matching cutoff period at 90 days, in which no data were recorded only take them into account as reference second period first cut made at 50 days of making the cut equalization, the following activities were carried out data collection and foliage height for a period of seven weeks and finally the second cut after 50 days for this period also performed the above activities to the first cut.

The variables evaluated were: biomass production, receptive capacity per hectare of pasture growth, pasture nutritive value and profitability of each of these will be practical analysis of variance and Duncan test was used in order to determine the best varieties or forage.

The results obtained with respect to the variable biomass production was the best treatment with 3.9 Kg/m² brizantha brachiaria, fresh matter production averaged 39 Ton/ha/cutting record, with improved profitability index 72.53 %, then ray treatment with english grass 2.95 Kg/m² production, its production is 29.5 Ton/ha/cutting fresh state with a rate of return of 62.05% and finally the treatment of White Clover with 0.98 Kg m², its production is 9.8 Ton/ha/cutting fresh material, likewise with a percentage yield of 1.13% .

The variable capacity per hectare receptive said the treatment of brizantha can maintain 22.8 UBAS/ha/year, followed by treatment with 17.2 UBAS/ha/year ray english grass and White Clover finally with 5.7 UBAS/ha/year. In the variable pasture growth was obtained by averaging high and in the middle and two cuts of 80.63 cm high and data belonging to brachiaria brizantha, 52.50 cm and height in the ray grass English and height 21.50cm in white clover.

The variables pasture nutritive value assumes very good protein levels as 16.4 % for White clover species, 13.4 % ray grass english and 8 % for the

brachiaria brizantha, relative to the fiber the results are 28.3 % for brachiaria brizantha, 26.2 % and 12.2 % White Clover ray grass for english, based on cool stuff.

1. INTRODUCCIÓN

Los campos del Distrito de Ayabaca – Perú, están cubiertos principalmente por Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), y malezas, por lo cual los ganaderos prefieren a estos campos de Kikuyo por sus altos niveles de adaptabilidad y resistencia al pastoreo, considerándolo, como alimento principal para su ganado.

Corroborando con investigaciones anteriores el rendimiento de biomasa del kikuyo no sobre pasa de 100 g por metro cuadrado, además por no existir la rotación de cultivos esta variedad se ha convertido en monocultivo, por lo tanto su valor nutricional es bajo y no cubre las necesidades nutricionales del ganado.

Según el censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2012, nos manifiesta que el Distrito de Ayabaca cuenta aproximadamente con un total de 30 mil cabezas de ganado, las cuales están divididas en: 10 mil vacas en producción activa, 7 mil animales representan a reproductores (machos) y 13 mil hembras se encuentran en anestro, con una producción promedio de leche de 1.2 litros diarios por vaca.

Por la deficiente capacitación e incentivación a los ganaderos día a día se va agotando los intereses de cada uno de los propietarios, observando así que la escases de los recursos forrajeros se incrementan debido a diversos

factores como: erosión de suelos, pérdida de la capa arable del suelo, excesivo pisoteo en las praderas, alto nivel de malezas y como resultado se obtiene animales con bajos rendimientos de peso.

Así mismo se está logrando mejorar los potreros que solo cuentan con pasto Kikuyo, con la intervención de nuevas pasturas como son: ray - grass inglés (*Lolium perenne*), brachiaria brizantha (*Brachiaria brizantha*) y trébol blanco (*Trifolium repens*), y de esta manera mejorar las praderas en cantidad como en calidad.

Además de la incorporación de nuevas especies forrajera, el mejoramiento de los potreros se lo realizó con la aplicación de fertilizantes químicos y naturales, los mismos que tienen la capacidad de incorporarse al suelo y mejorarlos: los inorgánicos dando resultados inmediatos en avance radicular, incremento de follaje y altura de los mismos, en cambio los orgánicos aportando nutrientes, mejorando la textura y estructura de los suelos y de esta manera ayudando a un mejor desarrollo y crecimiento de las plantas; por ello aunque exista antagonismo entre abonos inorgánicos y orgánicos, ambos ayudan al crecimiento y desarrollo de las plantas, teniendo en cuenta que la asociación entre abono orgánico, suelo y planta, permite una mejor absorción de nutrientes por parte de los forrajes.

La presente investigación tiene como finalidad orientar a los ganaderos a realizar actividades adecuadas sobre el manejo de sus forrajes y así

promover un mejor nivel de vida ganadero, mediante la calidad y cantidad de forraje, además obtener mayor incorporación de biomasa, valor nutritivo de los potreros conformados por kikuyo con la introducción de gramíneas y leguminosas mejoradas y así obtener mayor capacidad receptiva por hectárea.

Para ello se ejecutaron diversas actividades en la producción en sus diferentes fases de crecimiento: buen manejo, deshierbas, riegos, fertilizaciones, cortes de igualación y semillas de un gran potencial genético, estos fueron los pilares fundamentales sobre los cuales se apoyó el trabajo de investigación.

Para la presente investigación, se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la producción de biomasa de las tres especies de pastos, ray grass inglés (*Lolium perenne*), brachiaria brizantha (*Brachiaria brizantha*) y trébol blanco (*Trifolium repens L.*).
- Determinar la carga animal de los pastos en estudio.
- Determinar la rentabilidad.
- Analizar el valor nutricional de las especies.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS

La siembra y establecimiento de gramíneas y leguminosas forrajeras debe de considerarse en forma similar a la de cualquier cultivo comercial. Debe tenerse presente que los pastos necesitan las mismas prácticas agronómicas apropiadas utilizadas en estos cultivos, básicamente: preparación del suelo, densidades y métodos de siembra, combate de malezas, control de plagas y enfermedades, etc. Es preciso recordar que el éxito en el establecimiento de cualquier pasto, en su producción, agresividad, baja incidencia de malezas, persistencia y su finalidad principal “suministro de forraje de calidad y cantidad adecuada para cubrir los requerimientos nutricionales del ganado”, dependerá en gran parte de la incorporación de estas prácticas y del manejo y utilización que se le ofrezca. El pasto juega un papel importante en la producción de leche ya que constituye el alimento más económico y de fácil aprovechamiento por el bovino, dada su característica de rumiante (Acosta y Pardo, 1995).

El éxito en el establecimiento de praderas radica en la planeación y ejecución de una serie de actividades relacionadas con la preparación y siembra de las especies forrajeras y la revisión periódica de la germinación y el ataque de plagas, al igual que en la aplicación oportuna de las prácticas requeridas en la fase de establecimiento. Este proceso también incluye otros

aspectos tales como la selección del terreno y la definición de las prácticas de laboreo, las especies forrajeras y su siembra, la fertilización la resiembra y el control de plagas (insectos y malezas) y su posterior manejo con animales en pastoreo (Ayarza y Spain, 1991).

2.1.1. Pasos para Establecer una Pastura

2.1.1.1. Planeación

Antes de emprender una siembra, se debe tener claros los objetivos, la capacidad de inversión, las condiciones edafoclimáticas, los recursos humanos y las especies por establecer es muy importante tener presente el análisis químico del suelo donde se va a llevar a cabo dicho establecimiento, con el propósito de poder suplir los nutrientes necesarios.

2.1.1.2. Preparación del terreno

Las semillas de las plantas forrajeras, por su reducido tamaño necesitan de una cuidadosa preparación del terreno, el que debe quedar libre de malezas; el objetivo de la labranza es el de mejora las condiciones físicas del suelo, con el fin de obtener las condiciones adecuadas para facilitar el contacto de la semilla con el suelo y ayudar a un mejor desarrollo radicular, existen diferentes métodos de preparación como son:

2.1.1.3 Labranza convencional

Consiste en una pasa de arado o subsolador, más dos de rastra, este método es recomendado para zonas con periodos secos estacionarios y en terrenos planos. En zonas con altas precipitaciones no es muy recomendado ya que se produce mayor pérdida de semillas por arrastre o tapado.

2.1.1.4. Labranza mínima

Consiste en el uso de implementos como arado de cincel o subsolador, con el fin de controlar la vegetación existente. Este método es ideal en aquellas pasturas que presentan raíces superficiales, se lo utiliza para lograr recuperación de pasturas degradadas ya que se puede hacer introducciones de leguminosas, aplicaciones de fertilización o resiembra, con el fin de mejorar la calidad productiva; además tiene la ventaja de que no produce compactación del suelo por efecto de preparación.

2.1.1.5. Control de malezas

EL éxito de la persistencia de una pastura depende de su establecimiento y para lograrlo es muy importante el manejo y control de malezas o de la vegetación nativa existente, antes, en el momento y después de la siembra, pues la presencia de estas representa problema común para el crecimiento de las nuevas plántulas.

2.1.1.6. Método de siembra

Estos métodos, se lo utiliza de acuerdo a la textura del suelo, ejemplo en suelos arenosos la profundidad de siembra debe ser mayor que aquellos suelos arcillosos y en suelos compactos debe disminuir; los métodos de siembra son los siguientes:

2.1.1.7. Siembra en hileras

Este método permite el uso de maquinaria agrícola y requiere de una buena preparación de suelo, la siembra en hileras permite un uso eficiente de la semilla y un control de malezas más eficiente.

2.1.1.8. Siembra al voleo

Este método se lo puede utilizar de forma mecánica o manual, consiste en la expansión de la semilla de forma homogénea por todo el terreno destinado a la siembra.

2.1.1.9. Siembra en franjas

Este método es recomendado utilizarlo principalmente cuando se desea introducir nuevas especies de pastos.

2.1.1.10. Siembra en asocio con cultivos

Consiste en la combinación de cultivos con especies forrajeras, la ventaja principal de la siembra en asocio desde el punto de vista biológico, es que este sistema favorece un mejor aprovechamiento de la radiación solar y de los nutrientes del suelo.

2.1.1.11 Siembra por almacigo

Es recomendable para lograr un buen establecimiento es precisamente el denominado “almacigo”, sobre todo para pequeñas áreas donde las condiciones topográficas no son mecanizables, la ventaja de este método es que permite obtener un mayor aprovechamiento de la semilla disponible ya que se establece más área con menos semilla.

2.1.1.12. Siembras ralas

Este método se ha desarrollado para el establecimiento de nuevas pasturas en el área tropical, consiste en establecer una baja población de plantas madres (1000 a 1500 por hectárea), especialmente en el caso de especies de crecimiento rastrero; el éxito consiste en garantizar una buena fertilidad del área sembrada, para favorecer su rápido establecimiento (Spain, 1982).

2.2. MANEJO DE PRADERAS

El manejo de praderas es un conjunto de prácticas agronómicas y zootécnicas cuya finalidad es incrementar la producción y calidad nutritiva del forraje durante la fase productiva y mejorar la eficiencia de utilización del forraje por parte del animal, con el fin de mejorar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas de producción bovina.

El manejo de praderas puede ser definido como el arte de obtener la mayor disponibilidad de forraje con el fin de lograr la mayor productividad animal, mayor ganancia de peso por animal por día, por hectárea, por año y mayor producción de leche por vaca. El manejo de pasturas no es independiente del manejo animal ni del manejo general de la finca; además el manejo de praderas comprende tres objetivos fundamentales: producción máxima de forraje nutritivo y apetecible, en el mediano y largo plazo de tiempo, conseguir el equilibrio, entre todas las especies que conforman la pasturas y conseguir la alimentación sostenida de los animales domésticos, conservando los recursos vegetación y suelo (Capelo, 2001).

2.3 MANTENIMIENTO DE PRADERAS

2.3.1 Sistema de Manejo de las Malezas

Prevención:

- Empleo de una buena semilla, libre de semillas de maleza como la semilla seleccionada.

- Buena preparación del suelo
- Pastos adaptados para la zona
- Uso de una buena densidad de siembra
- Apropiaada fertilización, no utilizando estiércol fresco
- No pastorear potreros enmalezados o suministrar a los animales concentrados o pasto picado, que contenga semillas de malezas, antes de entrar a un área libre de arvenses.
- Limpieza cuidadosa de la maquinaria
- No emplear empaque de segunda mano
- Hacer un buen mantenimiento de bordes de carretera, caminos, canales, cercas y otras áreas manteniéndolas libres de arvenses
- No trasportar suelos ni ganado de áreas infestadas a lotes limpios
- Evitar el uso de aguas contaminadas con semillas de malezas
- Control a tiempo de malezas en el establecimiento de praderas (Bernal 1994).

2.3.2 Manejo y Control de Malezas

Las malezas son plantas no desales que se encuentran en los potreros, de escaso valor nutritivo para los animales y que pueden ser hospedantes de plagas y enfermedades, tanto para los pastos, como para los animales.

El control de las malezas debe formar parte integral del plan del manejo para la explotación de los potreros, sin una adecuada planificación, no será

posible obtener una producción alta, por ello conviene hacer un inventario de recursos y detectar los problemas, para diseñar el plan de manejo por seguir.

La maleza se define como una planta que supuestamente no presenta al hombre ningún tipo de beneficios o simplemente, crece en un sitio donde no debe estar; desde el punto de vista agronómico se clasifica una planta como maleza cuando dificulta el crecimiento de una planta cultivada, entre los principales factores que favorecen la invasión de malezas en las pasturas tenemos:

- Establecimiento deficiente de pasturas.
- Especies forrajeras no adaptadas a la región
- Control deficiente de las malezas
- Sobrepastoreo
- Pasturas degradadas
- Movimiento incontrolado de animales dentro o fuera de la finca
- Desconocimiento del tipo de suelo y de la especie forrajera que se debe establecer
- Uso de productos químicos inadecuados para eliminar las malezas.

El manejo y control de malezas en los potreros pueden ser realizados de forma individual o por medio de la combinación de diferentes métodos, entre los cuales puede citarse: cultural, manual o mecánico, biológico, químicos e integral.

2.3.2.1. Cultural

Consiste en realizar diferentes prácticas de manejo que ayuden a evitar en los potreros la invasión de malezas, como por ejemplo:

- No usar cargas animales muy altas
- Dar un descanso adecuado de los potreros
- Realizar chapeas después de cada dos ciclos de pastoreos
- Establecer drenajes
- Efectuar riegos
- Llevar a cabo fertilizaciones
- Sobrepastoreo
- Pasturas degradadas
- Movimiento incontrolado de animales dentro o fuera de la finca
- Desconocimiento del tipo de suelo y de la especie forrajera que se debe establecer
- Uso de productos químicos inadecuados para eliminar las malezas.

Otras recomendaciones importantes para evitar la invasión de malezas a la hora de establecer una pastura y mantener en cuarentena los animales recién llegados a la finca, durante 48 horas, para que estos evacuen las semillas de malezas que puedan traer en su estómago. Esto evita la contaminación con nuevas especies de malezas (Bernal 1994).

2.3.2.2. Manual o mecánico

Este es el método más utilizado por nuestros ganaderos para controlar las malezas, pueden utilizarse diferentes herramientas, tales como: machete,

hacha, azadón, cultivador, rollo, la corta efectiva en el control de malezas se lleva a cabo para reducir la competencias con los pastos y prevenir la floración de las especies no deseables, con lo que se interrumpe su ciclo biológico.

2.3.2.3. Biológico

En Latinoamérica se han venido desarrollando algunas investigaciones sobre el control biológico de las malezas con buenos resultados, como el uso de un tipo de escarabajo y pulgones pequeños, que ayudan a mantener los canales de riego libres de malezas. Otras alternativas del control biológico son el uso de gansos, cabras y ovejas que consumen las malezas y el pasto conjuntamente y por último, el uso de plantas con efecto alelopático que se estudia últimamente.

2.3.2.4. Químicos

El control químico es el método sobre el cual se ha hecho mayor énfasis, sino porque se ha logrado mayor éxito en su aplicación por cuanto se dispone de un mayor control sobre los siguientes aspectos.

- Identificación de las especies que se deben combatir
- Caracterización de las especies deseables
- Selección adecuada del producto
- Calibración del equipo

- Uso de dosis recomendadas según las casas comerciales
- Cantidad y calidad del agua usada como diluyente
- Sistemas de aplicación usados
- Estado fisiológico de las plantas al momento de la aplicación
- Condiciones ambientales antes y después de la aplicación.
- Área invalida y grado de infestación
- Época más propicia para el control
- Factores edáficos.

Los herbicidas se pueden clasificar por su forma de aplicación (al suelo, follaje o tocón), o bien, por su selectividad y modo de elección. Es importante mencionar, que todos los productos químicos tienen en mayor o menor grado de toxicidad y algunos productos han sido retirados del mercado por este problema, por lo tanto es de suma importancia conocer las características de cada producto para evitar problemas de salud de los productores agropecuarios.

2.3.2.5. Integral

Además de los cuatro métodos de manejo y control de malezas mencionados anteriormente, existe uno que consiste en combinar dos o más prácticas para realizar dicha actividad, con dicho método se obtiene un mayor beneficio en cuanto al manejo y control de malezas, aparte de que se reducen los costos por la compra de agroquímicos; ya que estos se aplicaran en menor cantidad y de forma dirigida (Spain y Castilla, 1980).

2.3.3 Cortes de Igualación y Dispersión de Heces.

Estas dos prácticas son recomendadas y consideradas muy importantes para el buen manejo y mantenimiento de los pastizales.

Estas dos prácticas son recomendadas, después de cada pastoreo, utilizando una rastra de clavos o de llantas o manualmente con manejo y mantenimiento de pastizales.

El corte de igualación consiste en cortar a una altura de 5 a 10cm del suelo los residuos de pasto que no hayan sido consumidos por los animales, con lo que se consigue un rebrote vigoroso, a la vez que se controla la incidencia de malezas se recomienda hacer esta labor una o dos veces al año preferiblemente en épocas de lluvias.

Para la dispersión de eses se debe realizar rastrillos, según las condiciones del terreno y la disponibilidad de estos implementos.

Esta labor se realiza por varias razones:

- Evitar el mal olor del pasto que rebrota alrededor de la majada; pasto que no consume las especies animales cuyas eses les corresponde. Esto no es ningún problema cuando se pastorean dos o más especies a la vez.

- Se controlan los paracitos expulsados en las heces y se evita que la majada se convierta en fuente de propágulos; pues los rayos del sol, el

viento y la lluvia matan a los paracitos en cualquier estadio en que se encuentren, antes de que se establezcan en los nuevos brotes del forraje.

- Las heces que excretan los animales aportan nutrientes a las pasturas sus dispersión permite distribuir mejor en el terreno este abono orgánico extendiendo su área de acción y repartiendo a una mayor superficie las semillas no digeridas que contienen dichas heces.

Los mejores resultados de la dispersión de heces se obtiene en épocas de lluvias o cuando esta labor se apareja con el riego (Spain, 1982).

2.4. MEDIDAS DE CRECIMIENTO DEL PASTIZAL

2.4.1. La Época de Corte

Se define como el mejor momento para utilizar la planta o mezcla forrajera, por parte de los animales o por corte mecánico. Este mejor momento tiene relación con la etapa del ciclo vegetativo, en la que el vegetal, dispone del valor nutritivo, es más palatable y mantenga su capacidad de rebrote.

2.4.2. Etapas del Ciclo Vegetativo y Mejor Época de Corte

Es un hecho conocido, que conforme avanza la maduración de las plantas, se incrementa la concentración de la celulosa lignina, lo que le confiere a la

planta mayor dureza, disminuye la proteína así como la palatabilidad. En una planta joven o tierna por el contrario la disponibilidad de proteína es mayor más suave y es de gran palatabilidad, en ambos casos la capacidad de rebrote no es normal.

La mayor época de corte esta alrededor del macollamiento y el inicio de la floración, con lo que se asegura una buena disponibilidad de proteína. Palatabilidad normal. Pero con toda consideración la capacidad de rebrote es uniforme a lo largo del tiempo, en un medio ambiente determinando, estos criterios se constituyen en la norma para el manejo de las especies forrajeras. Cualquier corte antes o después, produce un profundo desbalance en la capacidad de rebrote, aspectos fisiológicos que induce a pérdidas de forraje, hasta que se igualen nuevamente el sistema. Otras consideraciones como el porcentaje de floración, alargamiento de las hojas cortadas en el pastoreo anterior; se fundamentan en el principio aquí aclarado. La época de corte se complementa con la frecuencia y altura del corte.

2.4.3. Frecuencia del Corte

Es el aprovechamiento de la planta o mezcla forrajera, según el patrón de crecimiento fisiológico y estacional influido por la humedad del suelo y las épocas del corte resultantes, por lo tanto, es el número de cortes por año, que son factibles de obtener en un pastizal.

2.4.4. La Altura del Corte

Es la dimensión desde la superficie del suelo sobre la parte aérea de las plantas, a la cual se realiza el corte o pastoreo, la altura de corte expresa la presión de uso que se le está dando a un potrero, esto es pastoreos a ras de piso favorecen el desarrollo de malezas y de ser constante perjudica la corteza vegetal, el hábito de crecimiento de las especies que conforman la mezcla forrajera, determina la sensibilidad al corte, en especies rastreras la sensibilidad es menor que en las de crecimiento erecto (Spain, 1982).

2.4 . FERTILIZACIÓN DE LOS SUELOS

La fertilización química es problemática, debido a que las gramíneas pueden requerir aportes de fertilizantes nitrogenados y las leguminosas fertilizantes fosfatados, que por metabolismo tienen a nitrogenarse, pero el exceso de cualquier fertilizante artificial tiende a bloquear la absorción de otros elementos naturales, también fertilizantes; arriesgando a tener un desequilibrio decididamente perjudicial.

Los abonos orgánicos se utilizan para incorporar al terreno los elementos nutritivos que necesiten las plantas y que el suelo no puede suministrar, bien porque no dispone de ellos o porque no están en forma asimilable, además se incorpora al terreno para mejorar su estructura, textura y demás propiedades físicas que posee el suelo.

Además se debe tener presente que con la quema de bosques antes de las siembras, se argumenta con el aporte de fertilizantes de las cenizas, pero también debemos tener presente que la combustión tiende a disminuir la cantidad de materia orgánica (Domínguez, 1997).

2.5.1. Fertilidad del Suelo

En el establecimiento de pasturas, la fertilidad del terreno es importante porque de ello dependerá el éxito de la plantación y se sabrá la cantidad necesaria a aplicar.

Los suelos generalmente son deficientes en nitrógeno y fósforo, además de potasio, azufre, calcio, boro, cobalto y cinc entre otros, que no siempre son limitantes para el desarrollo de las plantas. La adición de estos nutrimentos al suelo durante la fase de establecimiento de la pradera se puede realizar de acuerdo a los requerimientos de las especies utilizadas.

La fertilización durante la fase de establecimiento no se considera una práctica de rutina, sin embargo, en suelos de baja fertilidad, su utilización es factible previo análisis químico de suelo cuando sea posible y después de que se haya realizado el control de las malezas, eliminando así la competencia con el cultivo por espacio, agua, luz y nutrimentos.

Es importante realizar la fertilización en praderas productivas, esta práctica se considera la alternativa más rápida y eficiente para mantener la fertilidad

y productividad en praderas establecidas y debe realizarse rutinariamente con el objetivo de restituir al suelo los nutrientes que se extraen en forma de forraje, carne o leche. Los beneficios directos son un mejoramiento en la condición y productividad de las praderas, un mejoramiento en la calidad y cantidad del forraje disponible y un incremento en la capacidad de carga, lo que finalmente mejora los índices productivos y reproductivos de los animales en pastoreo.

Los efectos de la fertilización en las praderas se reflejan en un incremento en la cantidad y calidad del forraje disponible a corto plazo, por lo que es factible lograr incrementos significativos en la capacidad de carga y kilogramos de carne y leche por unidad de superficie (Domínguez, 1997).

2.5.2. Importancia del Nitrógeno en el Suelo

El nitrógeno se encuentra en distintas formas en el suelo, es absorbido por las plantas y microorganismos como nitrato (NO_3) o amonio (NH_4), y puede encontrarse en muy diversos estados de oxidación y reducción.

El nitrógeno inorgánico está disponible para ser tomado por las plantas, mientras que el orgánico debe ser primero mineralizado (convertido a N inorgánico) antes de que las plantas lo puedan utilizar.

La mayor parte de la fijación del nitrógeno se lleva a cabo por bacterias que viven en el suelo.

La cantidad de N en el suelo es muy baja en contraposición de lo que consumen los cultivos que es muy alta.

El Nitrógeno favorece el crecimiento vegetativo, Produce succulencia, da el color verde a las hojas y gobierna en las plantas el uso de potasio, fósforo y otros.

La estrategia central para la nutrición nitrogenada se basa en "optimizar el balance de nitrógeno en el suelo", maximizando las entradas y minimizar las salidas, las que varían según:

- Cultivo
- Suelo
- Fertilización
- Nivel de materia orgánica
- Prácticas agronómicas.

El nitrógeno en el suelo es imprescindible para las plantas, debido a que interviene directamente en su desarrollo y consecuentemente en la producción. De un 85 a un 90% aproximadamente del contenido del nitrógeno celular de las plantas forrajeras, es proteína bruta, sintetizada a partir de los aminoácidos. El nitrógeno de los forrajes procede del nitrógeno del suelo y del nitrógeno del aire (simbiosis).

Además la proteína de las gramíneas no se considera inferior a la proteína de las leguminosas, cuando se analizan químicamente los forrajes, pueden contener de 3 a un 35% de proteína bruta.

Las plantas necesitan el nitrógeno más que cualquier otro elemento especialmente en las épocas de crecimiento activo. En la situación actual, en que el coste de la energía es elevado, dado que la fabricación de fertilizantes nitrogenados depende de los productos energéticos, tiene gran interés económico hacer un buen uso de los recursos existentes, para lo cual es interesante conocer los factores que regulan las relaciones entre las formas de nitrógeno en el suelo, cambio, pérdidas y ganancias.

Las posibilidades de suministro de nitrógeno por el suelo son limitadas y no siempre suficientes para atender las necesidades de las plantas. De esta incapacidad surge la necesidad de la fertilización. En las praderas hay que tener en cuenta la presencia de leguminosas, cuya contribución al suministro de nitrógeno a la asociación es muy importante. También hay que considerar al animal que aprovecha las praderas y que colabora con sus heces y orina al abastecimiento de nitrógeno de la pradera (Brady y Weil 1999).

2.5.2.1. El nitrógeno y la materia orgánica

La descomposición de la materia orgánica, produce el nitrógeno mineral que asimilan las plantas, siendo aquellas la principal fuente de nitrógeno del suelo, el nitrógeno asimilable depende del contenido de materia orgánica del suelo y del ritmo de mineralización, estando esta controlada por la actividad de los microorganismos, encargados de la descomposición y a su vez regulada por la temperatura, humedad, aireación, nutrientes y vegetación.

Después de que el nitrógeno se incorpora en la materia orgánica, frecuentemente se vuelve a convertir en nitrógeno inorgánico a través de un proceso llamado mineralización. Al morir los organismos, bacterias y los hongos descomponen la materia orgánica. Y parte del N se convierte en amonio, quedando disponible para ser usado por las plantas o para transformaciones posteriores en nitrato (NO_3^-) a través del proceso llamado nitrificación.

Para la nitrificación se requiere:

- Aireación: procesos oxidantes
- Temperatura: rango óptimo $27^\circ - 32^\circ$ mínimo: 1.5° máximo: 51°
- Humedad: es necesario cierto grado de humedad. Muy mojado o seco no hay actividad
- Calcáreo: estimula la nitrificación
- Fertilizaciones: estimula el proceso (Canabal, 1987).

2.5.2.2. Ganancias de nitrógeno en el suelo

La cantidad de nitrógeno en el suelo puede aumentar por:

- Fijación de nitrógeno atmosférico por la asociación rizobium – leguminosas y otros microorganismos, restos de origen vegetal y animal, aportación de fertilizantes.

2.5.2.3. Fijación de nitrógeno por las leguminosas

Las leguminosas son un grupo de plantas capaces de establecer relaciones simbióticas con ciertas bacterias del suelo (rizobios), formando en sus raíces unos órganos especializados denominados nódulos. En los nódulos, los rizobios son capaces de utilizar el nitrógeno atmosférico y reducirlo a amonio, en un proceso denominado fijación de nitrógeno. Este amonio es utilizado por la planta como fuente de nitrógeno, mientras que ésta aporta a la bacteria el carbono procedente de la fotosíntesis.

Las plantas desarrollan también mecanismos de defensa contra la sequía, realizando la fijación en capas más profundas en donde hay más humedad, aunque siempre con menor actividad, pues en los primeros 8 – 10cm del suelo se desarrollan más del 70% de la fijación.

La fijación también se puede referir a la cantidad de nitrógeno por tonelada de trébol de materia seca (MS) presente en la pradera, siendo las cifras equivalentes a 70Kg de N/Tm de trébol, la inclusión del ray-grass tiene poco efecto sobre la fijación de nitrógeno, obteniéndose fijaciones por área ligeramente superiores habiendo obtenido hasta 95 Kg de N/Tm de trébol; estas cifras se han obtenido en suelos con bajo contenido de nitrógeno, cuando aumenta el nivel del nitrógeno en el suelo la fijación disminuye (González, 1992).

Los mejoramientos de campo con leguminosas incrementan la fertilidad de los suelos mediante la fijación biológica de nitrógeno. Esta fertilidad es aprovechada por las gramíneas existentes en el tapiz natural, que en la región Este son en un alto porcentaje de ciclo estival.

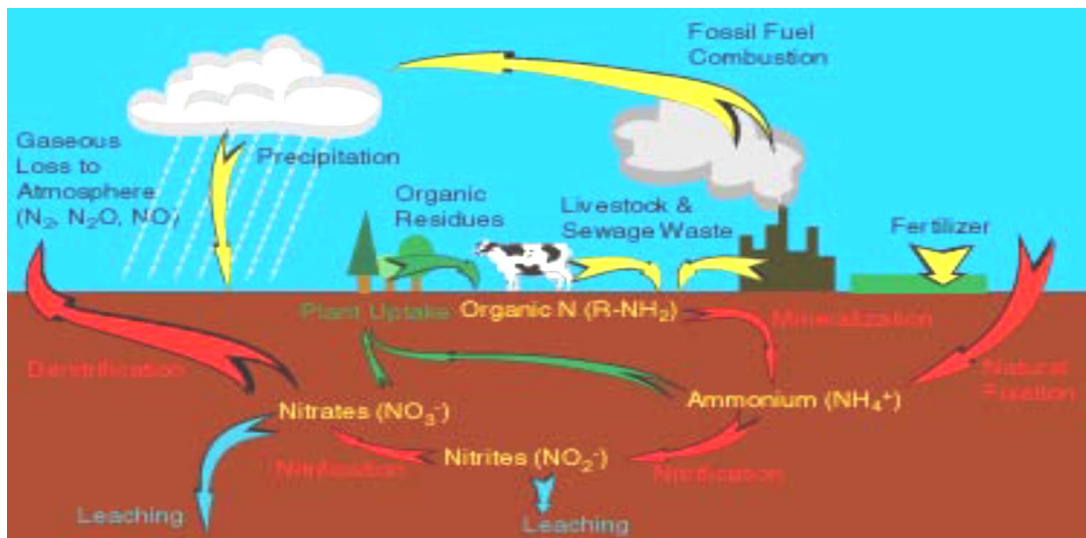


Figura 1. Ciclo del Nitrógeno

2.5.3 Fósforo

- Luego del N es el macronutriente que en mayor medida limita el rendimiento de los cultivos.
- Interviene en numerosos procesos bioquímicos a nivel celular.
- Contribuye a las raíces y a las plántulas a desarrollarse rápidamente y mejora su resistencia a las bajas temperaturas.
- Incrementa la eficiencia del uso del agua.
- Contribuye a la resistencia de algunas plantas a enfermedades.

Formas y ciclo global de P en el suelo, formas orgánicas: (60-50%), se encuentran en el humus del suelo, en diferentes niveles de estabilización, distinguiendo entre ellas sustancias orgánicas más accesibles para las plantas (lábilas) y otras de menor accesibilidad (no lábilas). El proceso queda regulado por la actividad microbiana.

También existen entradas y salidas de P del sistema suelo-planta y cómo es la movilidad del nutriente en el suelo.

Las entradas:

- Agregado de fertilizantes con fuentes de fósforo.
- Fósforo orgánico o inorgánico.

Las salidas:

- Extracción por el cultivo.
- Erosión.
- Escurrimiento.
- Lixiviación (Conti 1998).

2.5.3.1. Importancia del fósforo en el suelo

El fósforo es un elemento esencial para la vida. Las plantas lo necesitan para crecer y desarrollar su potencial genético. Lamentablemente, el fósforo no es abundante en el suelo. Y lo que es peor, mucho del fósforo presente en el suelo no está en formas disponibles para la planta. La disponibilidad de este elemento depende del tipo de suelo, según este, una pequeña o gran parte del fósforo total puede estar "fijado" (no disponible) en los minerales

del suelo. Esto significa que la planta no puede absorberlo. En la naturaleza, el fósforo forma parte de las rocas y los minerales del suelo. Las fuentes de fósforo como nutrimento para las plantas son los fertilizantes minerales y los fertilizantes orgánicos. Los fertilizantes minerales son compuestos inorgánicos de fósforo que se extraen de los grandes yacimientos de “roca fosfórica”. Estos compuestos minerales, son tratados para hacerlos más solubles para que así, sean disponibles para las plantas y puedan ser utilizados por estas en la formación de tejidos y órganos vegetales.

Las plantas absorben únicamente el fósforo que está en la solución del suelo en forma de HPO_4^{-2} (ion fosfato monoácido) y $\text{H}_2\text{PO}_4^{-1}$ (ion fosfato diácido). Cualquier fertilizante ya sea de origen orgánico o mineral debe de transformarse primero en esas especies (formas químicas) antes de ser utilizado por el cultivo. Las diferencias entre los residuos orgánicos y los fertilizantes minerales son principalmente dos:

- 1) velocidad de disponibilidad para el cultivo (los residuos orgánicos tienen que ser primero descompuestos por los microbios, mientras que los abonos minerales ya tienen los compuestos en la forma que la planta los utiliza) y
- 2) concentración (los residuos orgánicos tiene concentraciones más bajas de fósforo que los compuestos minerales).

Para garantizar una producción rentable y devolver al suelo el fósforo que ha sido extraído por la cosecha, los agricultores deben aplicar fósforo a sus cultivos. Es esta la forma de asegurar la fertilidad y la calidad del recurso

suelo. Es importante estar consciente de la responsabilidad que tenemos de conservar nuestros recursos para las nuevas generaciones. La materia, como todos sabemos, no se crea ni se destruye, al cosechar estamos extrayendo fósforo del suelo e integrándolo a nuestras dietas por lo que es necesario devolver lo extraído, de lo contrario, estaremos empobreciendo nuestros suelos y gastando un recurso no renovable. Recordemos que el suelo que cultivamos actualmente será el mismo que cultivaran nuestros hijos, nuestros nietos y bisnietos. Es nuestra responsabilidad resguardar lo que la naturaleza nos ha prestado.

La figura inferior muestra el ciclo del fósforo en la naturaleza y la intervención del hombre en el mismo. Se puede observar que se pierde fósforo por: escurrimiento, erosión, lavado y extracción en la cosecha. Por otro lado se regresa fósforo al suelo por medio de adición de fertilizantes minerales (que es la más importante y significativa), retorno de residuos de animales y plantas y por deposición atmosférica.

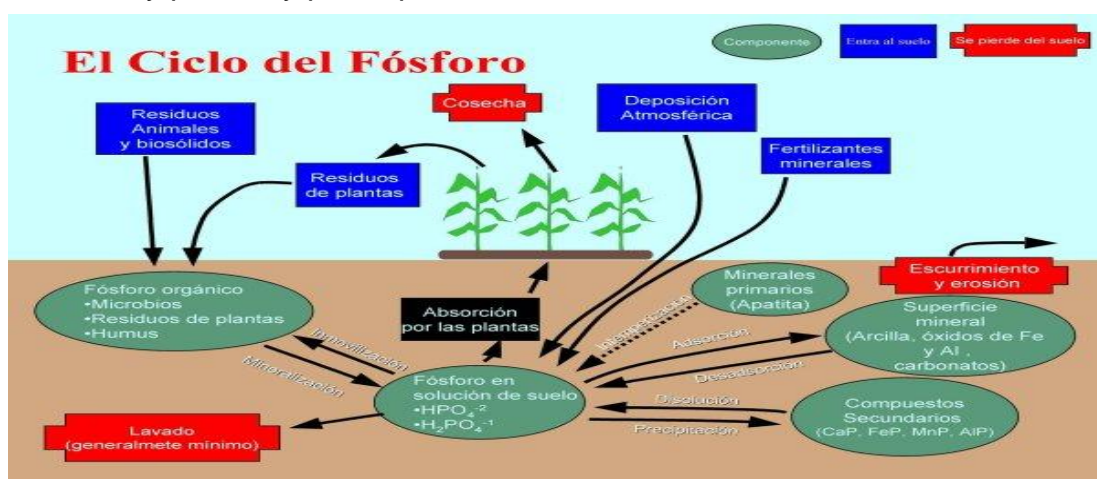


Figura 2. Ciclo del fósforo

Fase sólida del suelo, hace que el aprovechamiento instantáneo del P aplicado sea realmente escaso.

La eficiencia de la fuente de fósforo varía según:

- El tipo de suelo (pH y tipo de arcillas).
- Fuente de fósforo aplicada.
- Técnica de aplicación (Conti, 1998).

2.5.4. Potasio

El potasio es un macronutriente absorbido por las plantas en grandes cantidades, siendo superado sólo por el N y, a veces por el Ca. Es el nutriente que menores problemas de disponibilidad presenta, ya que, en general, la provisión de este elemento en los suelos es aceptable. A diferencia del fósforo (o del azufre y por extensión del nitrógeno), el potasio está presente en la solución del suelo solamente como un catión cargado positivamente, K^+ . A diferencia del nitrógeno y el fósforo, el potasio no ocasiona problemas ambientales cuando sale del sistema suelo. No es tóxico y no causa eutrofización en los sistemas acuáticos. (Brady y Weil, 1999).

Funciones:

- Elemento esencial para todos los organismos vivos
- Rol importante en la activación enzimática
- Fotosíntesis

- Síntesis de proteínas y carbohidratos
- Balance de agua
- En el crecimiento meristemático
- Favorece el crecimiento vegetativo, la fructificación, la maduración y la calidad de los frutos.

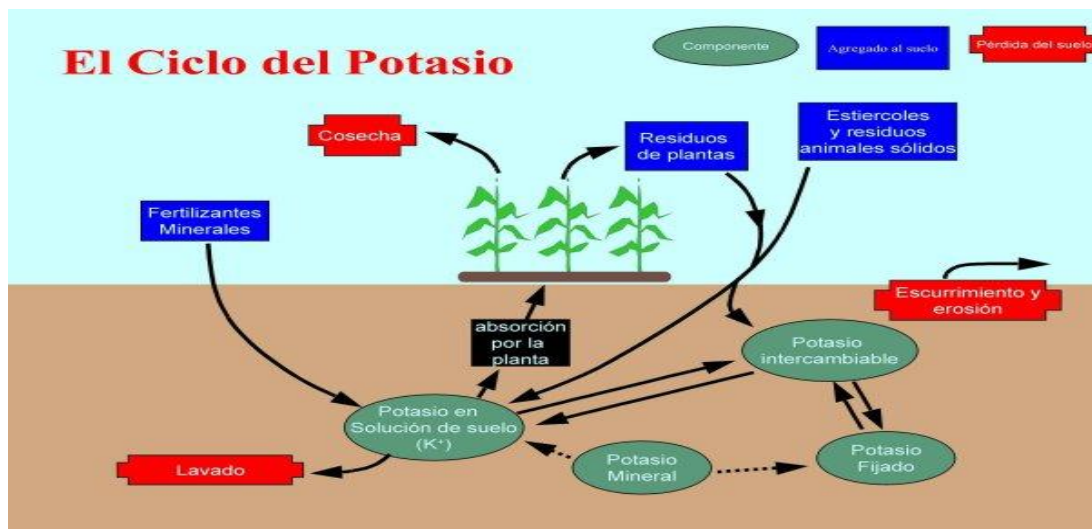


Figura 3. Ciclo del potasio

2.6. FERTILIZACIÓN DE PASTOS

Fertilización es una herramienta más en el manejo de pasturas, ya que a través de la aplicación de enmiendas se puede corregir algunas deficiencias nutricionales de los suelos, mantener fertilidad, acelerar la velocidad de rebrote de los pastos, aumentar la disponibilidad de materia seca y mejorar la calidad de nutrientes digeribles.

Cuando se establecen nuevas especies, es necesario corregir las deficiencias minerales del suelo y ayudar al éxito del establecimiento de

dichas especies. Los elementos más importantes que limitan la productividad de las pasturas son el nitrógeno (N), y el fósforo (P), así como también problemas de acidez y toxicidad por exceso de aluminio (Al), es importante la aplicación de algunos elementos menores como molibdeno (Mo), cuando se establecen asociaciones, para ayudar al desarrollo de las leguminosas.

Cuando los forrajes son de corte, la aplicación de fertilizante es mayor que en pastoreo, ya que dichas especies son más extractoras de nutrientes.

2.6.1. Los Abonos y los Pastos

En praderas permanentes bien manejadas, la necesidad de abonos químicos debe ser solo complementaria de los abonos naturales y en la medida estrictamente exigida por fuertes cargas de animales que la justifiquen.

Algunas mezclas son incompatibles tales como: nitrato de cal con las bostas, con los superfosfatos o con sulfato o nitrato de amoníaco.

En las bostas predominan los fosfatos, en los orines el nitrógeno y las sales de potasa; una pradera bien manejada puede recibir en bostas y orines, por Ha y por año 500 Kg de nitrógeno, 600 Kg de potasio, 150 Kg de Ca y 160 Kg de fósforo.

En resumen la función del bosteado es múltiple:

- Protección superficial para renovación superficial del tapiz
- Reactivación del suelo por fermentación de origen micro-orgánico
- Calor por efecto exotérmico de la fermentación
- Resiembra de semillas devueltas por residuos de digestión. (Manual de fertilización. 2003).

2.6.2. Clasificación de los Abonos

Los abonos se los clasifican en dos grandes grupos, tenemos orgánicos y químicos.

2.6.2.1. Materia orgánica

La materia orgánica o componente orgánico del suelo agrupa varios compuestos que varían en proporción y estado. La materia orgánica está compuesta por residuos animales o vegetales. Se trata de sustancias que suelen encontrarse en el suelo y que contribuyen a su fertilidad. De hecho, para que un suelo sea apto para la producción agropecuaria, debe contar con un buen nivel de materia orgánica: de lo contrario, las plantas no crecerán.

Los desechos y restos de animales y plantas vuelven al suelo donde son procesados por: insectos, lombrices, hongos, bacterias y otros seres vivos;

finalmente el ciclo se completa, de manera que el dióxido de carbono y los nutrientes vuelven a estar disponibles para el reino vegetal. Si no ocurriera de esta manera, la fertilidad del suelo se agotaría, los vegetales morirían (Corbella y Fernández, 2006).

La mayoría de los suelos contienen entre 1% y un 6% de M.O, lógicamente suelos muy áridos (desierto), el porcentaje bajara del 1% y en las selvas tropicales donde se deposita en el suelo muchos desechos orgánicos están por encima del 6%; además la descomposición de materia orgánica, desde el momento que queda incorporada al suelo hasta su completa mineralización, pasa por diversos estados que permiten su clasificación química entre ellos tenemos:

- Materia orgánica fresca, se conoce como materia fresca a aquello que se incorpora al suelo y su descomposición está en sus inicios.

- humus, son productos de naturaleza coloidal que provienen de la descomposición de los restos vegetales y de síntesis que resulta de la actividad de los microorganismos del suelo, esto representa el 10 o 15 % de M.O.

- sustancias húmicas, son aquellos materiales orgánicos que perduran lo suficiente en el suelo sin descomponerse, la denominación de sustancias húmicas se emplea en sentido genérico para describir el material coloreado y fuertemente dividido en base a las características de su salubridad.

La función de dicha materia orgánica edáfica va mucho más allá de la simple fertilización del mismo. En general se pueden determinar las siguientes

Ventajas:

La capa húmica está soportando y albergando una gran cantidad de especies más o menos microscópicas esenciales para la correcta transformación de la materia orgánica y para completar de forma óptima las etapas más importantes del ciclo de la materia dentro de la naturaleza.

- La capacidad de absorción de agua por parte del humus hace que mantenga una gran cantidad de la misma retenida dando lugar a una mayor capacidad de soporte hídrico, a una mejor circulación del líquido elemento dentro de los diferentes horizontes edáficos y a una mayor disponibilidad de agua para las plantas y el resto de organismos.

- Mejora y aumenta la capacidad de ofrecer nutrientes para las plantas, hongos, etc. De esta forma, los compuestos generados entre el humus y las arcillas del suelo cuentan con una mayor capacidad de retención de los nutrientes solubles que, de otra manera, serían arrastrados a horizontes mucho más profundos, con mayor rapidez y, por tanto, las plantas no podrían acceder a los mismos.

- Dichos complejos arcillo-húmicos se comportan como un verdadero reservorio de oligoelementos necesarios para la vegetación: magnesio, calcio, potasio, sodio, manganeso, hierro, etc.)

- Mejora la textura fundamentalmente de los horizontes superficiales, de manera que los enriquece y esponja y, por ello, cuentan con una mejor estructura que ayuda a la producción de biomasa por parte de los organismos autótrofos.
- En momentos del año con temperaturas bajas (invierno), sus tonos oscuros favorecen el mejor y más rápido calentamiento del suelo facilitando la actividad microbiana y la producción primaria.
- Se establece como un verdadero reservorio de CO₂ al tomar cautivo dicho compuesto, de manera que se va liberando mucho más lentamente que si fuera expulsado a la atmósfera a través de procesos como la combustión dentro de una incineradora.

Mientras el proceso de humificación de la materia orgánica es muy complejo y agrupa muy distintas reacciones químicas favorecidas por toda la gran masa macro o microscópica edáfica, el compost supone la maduración de la materia orgánica de nuestros residuos fermentables o putrescibles de una manera más rápida y, por lo tanto, puede ofrecer una cantidad de “humus maduro”, muy superior al suelo con lo que romper este déficit profundo y prácticamente endémico generado en los últimos años.

El humus es un abono orgánico de coloración oscura, que resulta de la descomposición de los desechos vegetales y animales.

La acción del humus hace que los suelos que lo contienen presenten una mejor estructura, debido a que el humus actúa como cemento de unión entre las partículas del suelo, dando así origen a estructuras granulares, que permiten un mejor desarrollo radicular.

Además el humus tiene la capacidad de retención de humedad en el suelo, lo que favorece la normal fisiología de las plantas, que en este material crecen y se desarrollan, presentan un efecto homeostático (tapón), ya que modera los cambios de acidez y neutraliza los compuestos orgánicos tóxicos que llegan a él por contaminación.

Los responsables de estos cambios son los microorganismos que viven en el suelo, llamados por algunos autores (motor edáfico), los cuales comienzan el proceso descomponiendo la materia orgánica original en unidades básicas biodegradando así; la lignina, celulosa, almidón, proteínas a consecuencias de este mecanismo de desintegración se liberan como productos finales y en condiciones normales de aireación, anhídrido carbónico, agua, nitrógeno en forma amoniacal, a este proceso se denomina por simplicación (Corbella y Fernández, 2006).

En pastizales se justifica la utilización del producto en siembra de praderas con el fin de lograr plantas homogéneas y de buena calidad. En mezcla con el suelo mineral, evita el efecto post – siembra, lo que asegura una rápida adaptación y mayor tasa de crecimiento, para lo cual es aconsejable aplicar la materia orgánica al suelo en el último rastraje.

En las praderas establecidas, se recomienda usar el producto junto con el fertilizante, con el cual se logra taponar los efectos negativos indirectos que se pueden producir durante la solubilización de estos productos químicos, y aumentar la eficiencia de recuperación de estos nutrientes por parte del pastizal.

2.8.2. Producción de Biomasa

2.8.2.1. Método del cuadrante

Para determinar la biomasa (capacidad receptiva), de potreros se aplica el método de cuadrante así:

- Se utiliza un cuadrante de madera de 1.0m x 1.0m de lado.
- Un jalón que se lo lanza al azar dentro de cada potrero de la finca en 3 a 5 sitios diferentes, en donde cae el jalón se coloca el cuadrante de 1.0m x 1.0m, tomando así de 3 a 5 muestras de forraje de cada parcela.

Luego de realizado el corte dentro del área establecida, se pesara y se calculara el rendimiento promedio por metro cuadrado y por hectárea.

Formula: $\text{peso} \times 10.000\text{m} = \text{promedio de hectárea. Cantidad de la hectárea.}$

Cantidad de forraje disponible.

Se colocara el material vegetal de cada muestra, en una funda plástica y se registrara el peso y la sumatoria de todas las muestras divididas para el

número de muestras, no solo el peso promedio por m² y entre resultados multiplicando por 10000 es la producción de biomasa por hectárea (Cabrera, 1999).

2.8.3. Como Tomar Muestras para Análisis de Laboratorio

Es importante conocer el valor nutritivo de los pastos y forrajes para conocer si estos satisfacen los requerimientos nutritivos de los animales, el valor nutritivo de los pastos depende del contenido de proteína, energía, minerales y digestibilidad, con los resultados del análisis de laboratorio, se pueden hacer recomendaciones sobre formulación de concentrados, sales minerales para mejorar la producción.

La utilidad de los resultados del análisis del pasto depende de la manera como se tome las muestras, en tal virtud, para tomar una muestra de forraje, siga los siguientes consejos:

- Elabore un croquis del terreno en donde va a muestrear y señale los potreros que muestren condiciones semejantes de suelo, drenaje, vegetación y manejo.
- Recolecte 10 o más submuestras de cada potrero, siguiendo un camino en zig – zag para cubrir toda el área.
- Corte el follaje utilizando la mano, una hoz o tijeras de acero inoxidable a una altura de 5 a 10cm sobre la superficie del suelo, es decir a la altura en que pastorea la vaca.

- Mezcle en forma cuidadosa las submuestras en una sola muestra compuesta y tome aproximadamente 2 libras de material fresco, coloque esta muestra compuesta en fundas plásticas, identifique y remita al laboratorio.
- Cortar antes del ingreso de los animales al pastoreo (Cabrera, 1999).

Cuadro 1. Formulario para el envío de muestras al laboratorio

| Formulario de envío de muestras | | | | |
|--|-----------|----------|----------|---------|
| Nombre del remitente..... | | Dir..... | Tel..... | |
| Origen de la muestra:..... | | | | |
| Departamento | Provincia | Distrito | Sector | N° lote |
| | | | | |
| Clase de muestra..... | | | | |
| Pasto verde | Heno | Ensilaje | Grano | |
| | | | | |
| Nombre de la especie..... | | | | |
| Estado de madurez en días..... | | | | |
| Fecha de recolección de la muestra..... | | | | |
| Fecha de envío de la muestra al laboratorio..... | | | | |

Es necesario tomar en cuenta algunas recomendaciones para que los análisis de laboratorio sean los más adecuados.

- No recolectar muestras de los sitios donde hay acumulación de estiércol
- No recolectar muestras que estén junto a las cercas
- No recolecte las muestras que estén junto a fuentes de agua

- No recolecte las muestras en los lugares donde haya habido quemas recientes
- No recolectar las muestras de las zonas muy pantanosas o de acumulación de sales (Capelo, 2001).

2.9. CAPACIDAD RECEPTIVA Y CARGA ANIMAL

Se denomina capacidad receptiva de un potrero o una finca al número de animales adultos (UBA), que se pueden mantener por hectárea durante todo el año, de acuerdo o en relación a la producción de pasto y al consumo de forraje anual de una UBA.

Partimos de la cantidad de pasto que produce anualmente una hectárea (promedio), a esta cantidad le eliminamos el 30 % que es el pasto no utilizado por el animal, por concepto de pisoteo, contaminación de heces, etc; es decir se considera únicamente el 70 % de la producción total por hectárea, que es el consumo real del pasto por los animales; coeficiente de consumo en la sierra es del 70 % y en el oriente del 50 %.

Se establece la relación entre el 70 % de pasto producido por una hectárea durante el año y las toneladas que consume un animal adulto durante el año este dato varía de acuerdo al peso promedio de los animales, en consecuencia la fórmula de cálculo sería:

$$CA = \frac{PB/c \times N^{\circ}C \times 0.70}{ACA / a}$$

En donde:**CA:** carga animal**PB/c:** producción de biomasa por corte**N° C:** número de cortes**ACA/a:** alimento consumido animal año**0,70:** lo que consume el animal.

Es más preciso hablar de presión de pastoreo que de carga animal. La presión de pastoreo se puede definir como el número de animales presente por unidad de pasto disponible durante un periodo determinado de tiempo (Bustan, 2004).

2.10. ESPECIES DE FORRAJES UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN**2.10.1 Brachiaria Brizantha.****2.10.1.1. Nombre científico**

Brachiaria brizantha, **Nombre Vulgar:** Baquearúa, pasto la libertad.

2.10.1.2. Origen

África tropical.

2.10.1.3. Adaptación

Tiene amplio rango de adaptación a clima y suelo, crece muy bien en suelos de mediana fertilidad, con un rango amplio de pH y textura, tolera sequías prolongadas, pero no aguanta encharcamiento mayor a 30 días, tiene buena persistencia bajo pastoreo y compite con las malezas, algunas accesiones son aptas para corte y acarreo.

En zonas tropicales crece desde el nivel del mar hasta 1800 m y con precipitaciones entre 1000 y 3500 mm al año.

2.10.1.4. Establecimiento

Por semilla sexual o en forma vegetativa, estableciéndose rápidamente y los estolones enraízan bien. Se utilizan de 3 – 4 Kg de semilla/ha y es necesario escarificar las semillas (mecánica o químicamente) antes de sembrar.

2.10.1.5. Productividad, calidad de suelo y animal

Presenta alta producción de forraje en un rango amplio de ecosistemas y suelos. La producción anual varía entre 8 y 20 t de MS/ha y soporta cargas altas. Los contenidos de proteína en praderas bien manejadas están entre 7 - 14%, y la digestibilidad entre 55 - 70%; Anualmente puede producir entre 180 y 280 kg/animal y entre 540 y 840 Kg de carne por ha y mejora los parámetros físicos del suelo.

2.10.1.6. Producción de semilla y propagación vegetativa

Produce semilla de alta calidad, la floración empieza al final de lluvias y la propagación vegetativa es fácil. La fecha de corte afecta la producción de semilla, en América Central el mejor tiempo para corte de uniformización es al comienzo de las lluvias a 50 cm de altura. Los rendimientos varían entre 50 - 150 kg/ha de semilla pura. Las semillas tienen una latencia de corta duración, con buen almacenamiento y escarificación puede llegar a 80% de germinación ocho meses después de cosecha.

2.10.1.7. Usos

Es muy importante en la alimentación del ganado. Se utiliza, en pastoreo y corte, pero también se puede fabricar heno y ensilaje.

2.10.1.8. Manejo

El primer pastoreo puede realizarse a los cuatro meses después de la siembra en un sistema de rotación, con periodos de descanso de 30 a 35 días en épocas lluviosas y 40 a 55 días en épocas secas.

2.10.1.9. Características productivas de la brachiaria brizantha.

Cuadro 2. Características Productivas de la brachiaria brizantha.

| Prod/ ha | Corte/Año/ha | Resist/ past | Carga animal |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 22.5 ton /ha/año | 3 cortes/ha /año | buena | 2 UBAS/ha/ año |

2.10.1.10. Composición nutricional de la brachiaria brizantha

Cuadro 3. Composición nutricional de la brachiaria Brizantha.

| | |
|-----------------------|------------|
| Proteína Bruta | 4.0 % |
| Fibra Bruta | 31.1 % |
| Materia Seca | 30.4 % |
| Cenizas | 11.1% |
| Grasas | 1.3% |
| Digestibilidad | 65 a 72 %. |
| Bovinos | 30.6% |
| Palatabilidad | Buena |

2.10.2. Rye Grass Ingles

Es una gramínea de crecimiento erecto e inflorescencia en espiga solitaria. No es pubescente y puede ser utilizado para pastoreo o como pasto de corte. Sus requerimientos son altos pero su calidad es muy buena. Es muy utilizado en fincas con vacas lecheras muy productivas.

Es un cultivo anual que requiere fertilización y riego. Se maneja con 45 días de descanso y soporta 4 UBA/ha.

Es una planta perenne con hojas sin pelos y envés muy brillante de color verde oscuro. Crece en matas densas con un gran número de tallos, cuya base tiene color rojizo, en general las hojas que son abundantes, aparecen plegadas en forma de V, tienen aurículas pequeñas y lígula sin pelos, membranosas, transparentes y pegada al tallo (Muslera y Ratera, 1984).

2.10.2.1. Nombre científico

Lolium perenne, **Nombre Vulgar:** Rye grass inglês, (raigrass inglês, ryegrass perenne).

2.10.2.2. Origen

Europa

2.10.2.3. Ciclo evolutivo

Especie perenne que alcanza alturas de 30 a 60 cm. Con abundante follaje, hojas cortas, lampiñas y completamente rígidas, plegadas en la yema; su crecimiento es en matorros, resistente al pastoreo, se adapta desde los 1400 a 2500 msnm, con un rango de pH de 4.5 a 8.5, a una temperatura de 15°C a 22°C, se adapta en climas templados fríos, con una precipitación de 600 y 1200 mm/año.

2.10.2.4. Tipos de suelo

Se adapta bien en suelos Francos o arcillosos que tengan suficiente humedad buena fertilidad.

2.10.2.5. Siembra

Se utiliza de 20 a 30 Kg/ha.

2.10.2.6. Manejo

Este pasto es muy susceptible al sobre pastoreo, por lo que no se debe pastorear por debajo de 12 cm. de altura.

Cuadro 4. Características productivas del ray grass inglés

| Prod/ ha | Corte/Año/ha | Resist/ past | Carga animal |
|--------------------|----------------------|--------------|-------------------|
| 35 a 50 ton/ha/año | 7 a 12cortes/ha /año | buena | 3 a 4 UBAS/ha/año |

Cuadro 5. Composición nutricional del ray grass inglés

| | |
|------------------------|-----------|
| Proteína Bruta: | 18.30% |
| Fibra Bruta: | 13.40% |
| Cenizas: | 2.50% |
| Grasas: | 1.30% |
| Digestibilidad | Buena |
| Palatabilidad | Muy buena |

2.10.3 Trébol Blanco

El trébol blanco es ampliamente utilizado en producción de forraje. Su principal utilización es el pastoreo a diente en mezcla con gramíneas, a las cuales suministra además grandes cantidades de nitrógeno fijado en sus nódulos radicales.

Destaca su gran calidad alimenticia para el ganado, en términos de proteína y minerales, así como su capacidad para autoabastecerse de nitrógeno y también de cederlo al medio y por tanto a las especies con las que conviva en el terreno.

Aunque el contenido alimenticio es elevado, como cultivo puro apenas se siembra por constituir un forraje algo desequilibrado y por peligro de meteorismo para los rumiantes. Es por ello que se suele emplear mezclado con gramíneas. A pesar de ello, el trébol blanco presenta una alta digestibilidad; presentando los valores más altos en invierno y primavera, declinando lentamente durante el verano.

Por otra parte, el trébol blanco contrasta con otras especies pratenses en que no posee órganos específicos para la acumulación de reservas. Este comportamiento, desde el punto de vista de la producción es positivo, ya que su crecimiento alcanza rápidamente volúmenes altos de forraje. Esto permite a las plantas cubrir sus necesidades metabólicas en un plazo muy corto, sin tener que esperar, como en trébol violeta o la alfalfa, a movilizaciones de las reservas desde el sistema radicular. De esta manera la recuperación tras el pastoreo es sumamente rápida permitiendo una gran frecuencia de aprovechamientos.

2.10.3.1. Nombre científico

Trifolium repens L, **Nombre Vulgar:** Carretón, flor de primavera, trébol holandés, trébol ladino.

2.10.3.2. Origen

Europa.

2.10.3.3. Ciclo evolutivo

Leguminosa perenne con abundante producción de estolones que enraízan en los nudos. Esta fija nitrógeno atmosférico; su crecimiento es rastrero; se adapta bien al pastoreo; crece desde los 1800 y 3200 msnm, con un rango de PH 5,5 a 6,5, con una temperatura de 4°C a 21 °C y una precipitación de 300 a 2100 mm/año, con un clima sub cálido, templado y frio, se adapta bien en suelos Francos a arcillosos, utilizando para la siembra al voleo de 8-12 Kg/ha.

2.10.3.4. Manejo

El manejo adecuado para una mayor producción y persistencia es un sistema en rotación.

2.10.3.5. Características productivas del trébol blanco

Cuadro 6. Características productivas del trébol blanco

| Prod/ ha | Corte/Año/ha | Resist/ past | Carga animal |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 50 a 60 ton/ha/año | 3 a 4cortes/ha /año | buena | 3.5UBAS/ha/ año |

2.10.3.6. Composición nutricional del trébol blanco

Cuadro 7. Composición nutricional del trébol Blanco

| | |
|-----------------------|-------|
| Proteína Bruta | 18.9% |
| Fibra Bruta | 26.8% |
| Matéria Seca | 17.4% |
| Cenizas | 10.9% |
| Grasas | 4.4% |
| Palatabilidad | Buena |

2.10.3.7 Usos

Las flores secas y sus semillas constituyen una nutritiva harina para mezclar con otros alimentos.

El agua de la infusión muy buena como saludable té.

Jardinería y paisajismo El trébol blanco también se emplea en las mezclas para césped, dando cobertura a suelos pobres, donde otras especies presentan dificultades para desarrollarse. Aunque se considera como una hierba no deseable cuando se trata de mantener un césped exclusivamente formado por gramíneas, como sucede en céspedes deportivos y en campos de golf

Como forraje para los animales

2.10.4. Trabajos Similares

ASPECTOS AGRONÓMICOS Y PRODUCTIVOS DE *Brachiaria Bizantha*, EN EL ESTADO YARACUY

Borges, (2009), Manifiestan que la brachiaria brizantha, es una de las especies más adaptables a condiciones de sequía o aguachinamiento, suelos pobres y ácidos, así como también resiste altas cargas animales de 12, 15 UBAS/ha. Sin embargo, se considera un pasto pobre en cuanto a valor nutricional esta especie presenta un bajo valor nutritivo, con contenidos de proteína cruda no mayores a 6% lo cual ha permitido caracterizar su comportamiento bajo en diversas situaciones y formas de manejo. Agronómicamente se ha observado que esta especie mantiene durante todo el año una densa cobertura del suelo (aproximadamente 73,5%), lo que le permite competir tanto con otras especies de pastos como de plantas arvenses, asegurando su permanencia y dominancia dentro del sistema. Se considera también resistente a la sequía y pastoreo, manteniendo un equilibrio en la relación entre material verde vs. Seco (86,2 vs. 13,8%) y que le permite mantener una mejor condición aún en periodos crítico de escasas de agua. Se han encontrado disminuciones de hasta un 78,51% de la producción de biomasa seca en potreros bajo condiciones de sobrepastoreo, afectando la capacidad de sustentación de los mismos.

Adaptabilidad de tres gramíneas Panicum maxicum (Tanzania), Brachiaria brizantha (Marandu) y Brachiaria hibrida CIAT 36087 (Mulato II), Pastaza.

Nawecha, (2012) de los resultados obtenidos sobre *brachiaria brizantha* el rendimiento de materia seca está determinado entre otros factores por la edad de rebrote. Así a las tres semanas se registran promedios de producción de 19.710 Kg, MS/ha/año, en cambio a las 12 semanas se han registrado 28.941 Kg, MS/ha/año. Se debe destacar que la máxima producción de forraje no coincide con el mayor valor nutritivo registrado, hecho que reviste importancia para determinar el mejor momento de aprovechamiento por el animal.

se aconseja pastorearlo cada 40 días, cuando se obtiene forraje de buena calidad y adecuada producción; en cambio, en la época de menor lluvia que va de Noviembre a Febrero, la recuperación del *B. brizantha* es más lenta, necesitando de un período de descanso más amplio, pudiendo ser pastoreado cada 50 a 56 días, bajo un sistema de pastoreo alterno o rotacional, la carga animal que puede soportar esta especie es de 2 a 3 animales/ha/año en estado seco, con ganancias de peso vivo que oscilan entre 400 a 600 gramos/animal/día.

Evaluación de adaptabilidad en ray grass inglés

Melgar 2006, manifiesta que es una especie que se adapta bien a condiciones climática que van desde los 1400 msnm hasta los 2500 msnm, con suelos sueltos y un PH 4- 6, con respecto a la producción de biomasa en estado fresco ha obtenido pesos de 2 a 2.5 Kg/m², con un soporte de 4 – 6 UBAS/ha/año.

En estudios realizados en Cali Colombia en zonas templados el ray grass inglés demuestra mejor rendimiento de biomasa que va desde los 2.8 a 3 Kg/ha, con un soporte de 6- 8 UBAS/ha/año.

León 2003, manifiesta que el trébol blanco en asocio con ray grass obtienen un rendimiento de biomasa de 0.8 a 1 Kg/m², con una capacidad receptiva de 4 – 6 UBAS/ha/año.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.8. Materiales

3.1.1. Materiales de Campo

- Terreno 1444,8m²
- Semilla de brachiaria brizantha 0,24 Kg
- Semilla de trébol blanco 0,48 Kg
- Semilla de ray grass inglés 1,44 Kg
- Dos lampas
- Dos barretas
- Machetes
- Una hoz para cortar el pasto
- Cuatro rótulos para la identificación de bloques.
- Doce rótulos de identificación de tratamientos.
- Un rótulo de identificación de la investigación
- Un flexometro
- Una cinta de 50 metros
- Libreta de apuntes
- Cámara fotográfica
- Bolígrafos
- Ropa y calzado adecuado

- Cien metros de manguera para realizar los riegos
- Dos aspersores
- Una balanza de reloj
- Fundas plásticas
- 36 estacas de 0,50 cm para cuadrar e terreno y parcelas
- Un cuadrante de madera para toma de muestras
- Cincuenta litros de biol
- 10 Kg abonos químicos (súper abono 35-10-10)
- Mochila fumigadora para la aplicación de fertilizantes.

3.1.2. Materiales de Oficina

- Una mesa.
- Computador.
- Programas, microsoft office word y excel 2007.
- Impresora.
- Papel boom A4.
- Registros de campo.
- Bibliografía especializada.
- USB
- Calculadora

3.2. Métodos

3.2.1. Ubicación del Área de Estudio

El trabajo de investigación se realizó, en el Sector de Aragoto, Distrito y Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura - Perú, ubicado al Sur del Distrito de Ayabaca, a una altitud de 1600 m.s.n.m con una temperatura promedio de 23°C con un clima templado, una precipitación de 900 mm/año y un promedio de humedad relativa del 78%.

Sus límites son:

Norte: Con el sector de Llanos

Sur: Con la Quebrada Grande

Este: Con el Sector Cerro de Cunya

Oeste: Con el Sector Winton.

3.2.2. Características y Descripción del Experimento

Para la ejecución de la investigación se seleccionó el terreno con una superficie de 1444,8m², que cuenta con una pendiente ligeramente inclinada (30 %), con una textura franco arcilloso y disponibilidad del recurso hídrico.

Luego se hizo la limpieza del mismo, después la labranza y la incorporación del estiércol de ganado vacuno y cuy, estas actividades se las realizó con la finalidad de brindarles una mejor comodidad a las semillas para que puedan germinar, nacer y crecer sin ningún impedimento.

Posterior a estas actividades se procedió a medir el terreno, con la utilización de la cinta (50 m), con el fin de hacer la división de parcelas - bloques, quedando tres bloques y doce tratamientos; las parcelas tienen una superficie de 120 m² cada una (10 x 12), están divididas por caminos de 0,80 m de ancho y para la separación entre bloques se dejó 1,20 m de ancho, con la finalidad de facilitar el trabajo y evitar la competencia de orilla entre tratamientos.

Una vez delimitados los bloques, parcelas y caminos, se elaboraron los surcos quedando a una distancia de 0,30 m, luego se realizó el sorteo al azar de parcelas en las cuales se realizó la siembra de las semillas, ray grass inglés (*Lolium perenne*), brachiaria brizantha (*Brachiaria brizantha*) y trébol blanco (*Trifolium repens*).

Luego de preparadas y sembradas las parcelas se realizó la señalización en bloques y tratamientos; la siembra se la realizó utilizando el método de chorro continuo y para que la siembra sea uniforme y las semillas queden tapadas se hizo una mezcla con arena fina.

Cuadro 8. Especificación de Semillas Recomendadas y Utilizada en la investigación.

| Especie | Cantidad recomendada kg/ha | Cantidad utilizada por tratamiento (120m²) |
|----------------------|-----------------------------------|--|
| Brachiaria brizantha | 3-5 | 0,24 |
| Ray grass inglés | 20 -30 | 1,44 |
| Trébol blanco | 8 – 12 | 0,58 |

Para enriquecer el suelo a utilizar en la investigación se utilizaron fertilizantes orgánicos como: estiércol de bovinos y cuy.

Los riegos se los hizo por medio del sistema de riego por aspersión móvil, el mismo que estuvo instalado en una hilera con dos aspersores, manteniendo una humedad constante en cada parcela.

Las deshierbas se las hizo manualmente; los caminos entre bloques y parcelas se mantuvieron siempre limpios para facilitar el crecimiento y el traslado a cada una de las parcelas.

3.2.3. Descripción de los Tratamientos

3.2.3.1. Tratamientos

Los tratamientos se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 9. Descripción de Tratamientos.

| Tratamiento | Descripción | Repeticiones |
|-------------|--|--------------|
| 1 | Ray grass inglés (<i>Lolium perenne</i>) | 4 |
| 2 | Brachiaria brizantha (<i>Brachiaria brizantha</i>) | 4 |
| 3 | Trébol blanco (<i>Trifolium repens L.</i>) | 4 |

3.2.3.2. Distribución de parcelas en el campo

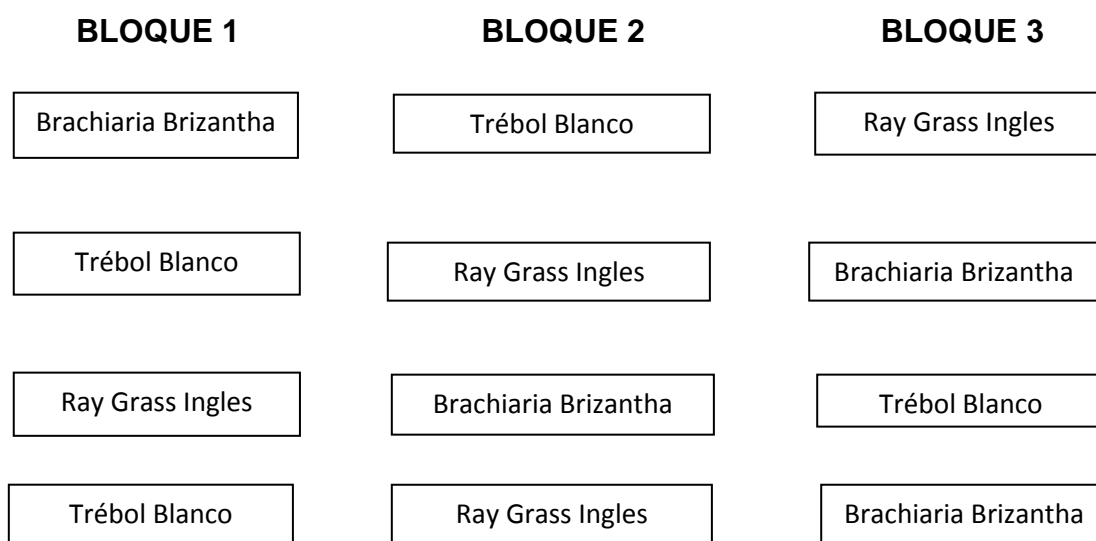


Figura 4. Diseño del experimento

La división de parcelas se realizó por sorteo.

3.2.3.3. Aplicación de fertilizantes orgánicos

A las 12 parcelas en la fase de preparación de terreno se aplicó abonos orgánicos como: estiércoles de bovinos y cuy descompuestos, aplicando 10 Kg de cada uno de los estiércoles a cada parcela teniendo un total entre ambos de: 240 Kg utilizados, esta aplicación se la hizo con el fin de aportar nutrientes y por ende enriquecer el suelo destinado a la producción de forrajes, y así obtener mayores resultados de los mismos.

3.2.4. Unidades Experimentales

La unidad experimental tuvo una extensión de 120 m² (12x 10), conformada por tres bloques, y cuatro repeticiones (tres especies), sumando así a un

total de doce parcelas; y la separación entre bloque y bloque es de 1,20 m y 0.80 m entre caminos, estas separaciones se las efectuó con el fin de acceder libremente al cultivo y evitar la competencia de nutrientes.

3.2.5 Diseño Experimental

El diseño experimental que se aplicó en la presente investigación fue el diseño de bloques al azar, con tres tratamientos y cuatro repeticiones.

3.2.6. Variables

Producción biomasa (Kg)

Capacidad receptiva por hectárea (UBA)

Crecimiento de los pastos (cm)

Valor nutritivo de los pastos (%)

Rentabilidad (%).

3.2.7. Toma de Datos

A partir de la siembra de los forrajes, se recolectaron datos de campo después de haber realizado el primer corte de igualación y de ahí en adelante cada semana por el lapso de 100 días, para esto se tomó en cuenta la altura, de cada uno de los forrajes; esta recolección de datos se los hizo con el propósito de determinar la producción de biomasa y capacidad receptiva por hectárea; además se hizo el envío de muestras de cada una de

las especies al laboratorio de nutrición vegetal, de la Universidad Nacional de Piura para su respectivo análisis bromatológico .

3.2.7.1. Altura de la planta

Para determinar esta variable se utilizó un flexometro, registrando el crecimiento de las plantas en centímetros cada semana después de realizado el corte de igualación hasta un tiempo de 50 días, igual secuencia se siguió para el segundo corte; con la finalidad de conocer el crecimiento de cada una de las especies por tratamiento.

3.2.7.2. Producción de biomasa

Para conocer la producción de biomasa por tratamiento se elaboró un cuadrante de madera (1 m x 1 m), de esta manera se lanzó el cuadrante al azar en tres diferentes zonas de cada parcela, con la finalidad de cortar el pasto que se encontraba dentro del mismo, luego se pesó el forraje cortado de los tres tratamientos según el promedio; con el propósito de realizar el cálculo por metro cuadrado de rendimiento de biomasa, a estos resultados, se los multiplico por 10000 para conocer el rendimiento por hectárea.

3.2.7.4 Capacidad receptiva

Para calcular la capacidad receptiva se tomó en cuenta la producción de biomasa y el peso promedio de los animales de la zona.

3.2.7.5. Valor nutritivo de los pastos

Para dar cumplimiento a esta variable del valor nutritivo de los pastos se envió una muestra por cada una de las especies (3), al laboratorio de la Universidad de Piura, para realizar su pertinente estudio bromatológico.

3.2.7.6. Rentabilidad

Para el cálculo de la rentabilidad se tomaron en cuenta los ingresos y egresos que se obtuvieron durante la investigación.

Los ingresos de la producción se calcularon en base a la venta de forraje verde en el mercado local.

Según el diagnóstico realizado por el proyecto de pasturas mejoradas realizados el 2012 a cargo de la Municipalidad Provincial de Ayabaca se obtuvieron los siguientes precios por kilo de pasto:

Brachiaria brizantha \$ 0.71 dólares por kilogramo (s/ 2.00 nuevos soles).

Ray grass inglés \$ 0.89 dólares por kilogramo (s/ 2.50 nuevos soles).

Trébol blanco \$ 1.64 dólares por kilogramo (s/ 4.6 nuevos soles).

Obteniendo estos precios se procedió a realizar la multiplicación de cada valor por especie y se obtuvo el ingreso total por cada uno de los forrajes.

Para determinar los costos, se depreció los materiales utilizados en la investigación, además se consideró los gastos que se realizaron en la compra de semillas, fertilizantes y mano de obra para el manejo de los forrajes en un tiempo determinado (6 meses). Con estos valores se calculó la rentabilidad aplicando la fórmula de Du Pont.

$$R = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Costo Total}} \times 100$$

3.2.8. Análisis Estadístico y Presentación de Resultados

Para conocer si existen diferencias significativas o altamente significativas entre variables, se utilizó el Análisis de Varianza para las variables: Producción de biomasa, capacidad receptiva por hectárea, crecimiento de los patos, valor nutritivo de los pastos, rentabilidad. Además se empleó la Prueba de Duncan para demostrar significancia.

Para presentar los resultados de las diferentes variables se utilizaron cuadros, figuras y gráficos.

4. RESULTADOS

4.1 PRODUCCIÓN DE BIOMASA

Los valores empleados para el cálculo del rendimiento de biomasa corresponden a los 120 m², por unidad experimental; luego se estimó a toneladas por hectárea por cada una de las especies.

4.1.1 Producción de Biomasa por Tratamiento

Para conocer el rendimiento de biomasa de cada tratamiento, se realizó el cálculo promedio por parcela en los 3 tratamientos y sus cuatro repeticiones.

Cuadro 10. Rendimiento de biomasa en las parcelas de brachiaria brizantha, ray grass inglés y trébol blanco, en los dos cortes, en Kg/m².

| Tratamientos | Rep. | Cortes | | Prom. | Total de prod. Kg/m ² | prod. en Ton |
|--|------|--------|------|-------|----------------------------------|--------------|
| | | I | II | | | |
| T1 Brachiaria brizantha | R1 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.9 | 3900 |
| | R2 | 3.50 | 3.40 | 3.45 | | |
| | R3 | 4.50 | 4.00 | 4.25 | | |
| | R4 | 4.00 | 3.80 | 3.90 | | |
| T2 Ray grass inglés | R1 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 2.95 | 2950 |
| | R2 | 2.90 | 2.50 | 2.70 | | |
| | R3 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | |
| | R4 | 3.20 | 3.00 | 3.10 | | |
| T3 Trébol blanco | R1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 980 |
| | R2 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| | R3 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| | R4 | 0.80 | 1.00 | 0.90 | | |

En el presente cuadro se observa que el mayor rendimiento de biomasa lo obtuvo el tratamiento uno de brachiaria brizantha, seguido del tratamiento dos de ray grass y por último el tratamiento tres de trébol blanco, El análisis de varianza demuestra que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos (Ver Anexo 1) para mejor entendimiento se muestra gráficamente en la siguiente figura.

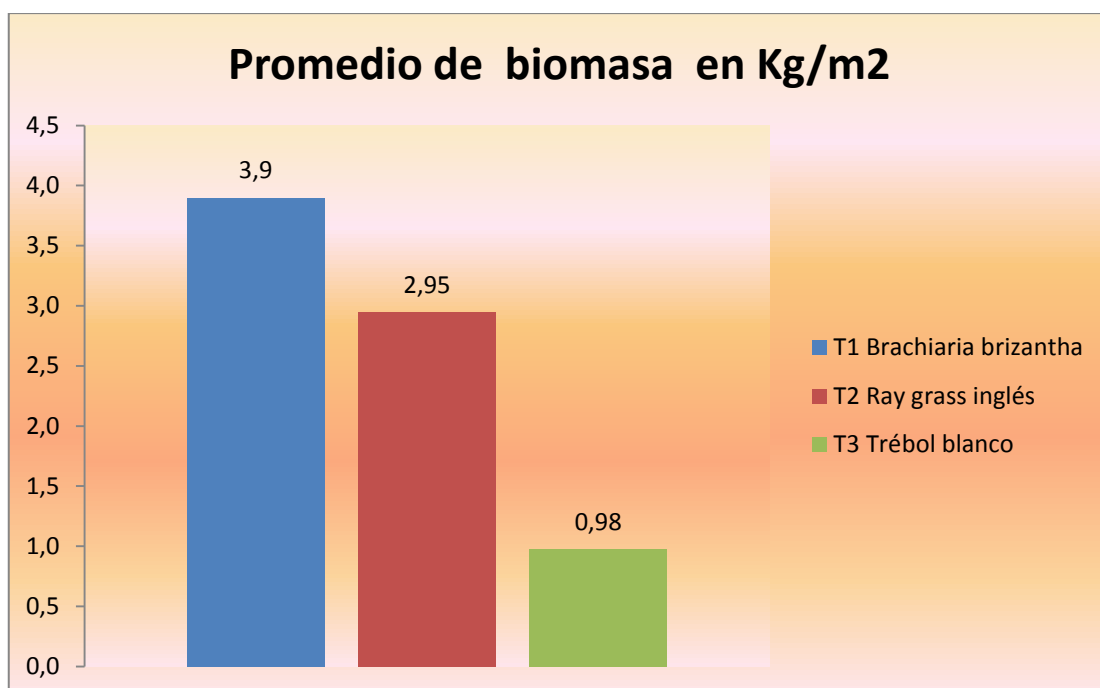


Figura 5 Rendimiento promedio de biomasa en los tratamientos de brachiaria brizantha, ray grass inglés y trébol blanco en los dos cortes en kg/m²

4.2 CAPACIDAD RECEPTIVA

En la presente investigación se desarrollaron tres cortes, el primer corte de igualación se lo efectuó a los tres meses, de realizada la siembra, el segundo corte se lo realizó a los 50 días después del corte de igualación, y

el tercer corte también se hizo a los 50 días del segundo corte y los valores se representa en el cuadro 11.

Cuadro 11 Intervalo entre cortes en las parcelas de brachiaria brizantha, ray grass inglés y trébol blanco en días.

| Numero de cortes | Intervalo entre cortes |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Primer | 50 |
| Segundo | 50 |
| Promedio | 50 |
| Numero cortes al año | 365 días/ 50 días = 7.3 pastoreos |

El promedio de intervalo entre pastoreos, en la presente investigación es de 50 días; según los cálculos se realizarán 7.3 cortes por año.

4.2.1 Capacidad Receptiva por Tratamientos

Para el cálculo de la capacidad receptiva por hectárea, según los tratamientos se tomó en cuenta el promedio de la producción de biomasa en toneladas métricas por hectárea, el peso promedio de los animales, que se estimó 240 Kg, en la zona de Ayabaca y promedio de número de cortes obtenidos en la investigación, aplicando la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{PB/CxN^{\circ}C \times 0.70}{AcA/A}$$

En donde:

CA: carga animal

PB/c: producción de biomasa por corte

N° C: número de cortes

ACA/a: alimento consumido animal año

0,70: lo que consume el animal

$$CA = \frac{39 \cdot 7.3 \cdot 0.7}{8.76} = 22.8 \text{ UBAS/ha/año.}$$

Cuadro 12 Capacidad receptiva en las parcelas de brachiaria brizantha, ray grass inglés y trébol blanco, UBAS de 240 Kg.

| Tratamientos | Promedio de biomasa/cortes (kg/m ²) | Biomasa kg/ha | Biomasa en Ton. | Capacidad receptiva/UBAS/año |
|----------------------------|---|---------------|-----------------|------------------------------|
| T1 brachiaria brizantha | 3.9 | 39000 | 39.0 | 22.8 |
| T2 ray gras inglés | 2.95 | 29500 | 29.5 | 17.2 |
| T3 trébol blanco | 0.98 | 9800 | 9.8 | 5.7 |

Del presente cuadro se deduce que la mayor capacidad receptiva la obtiene el tratamiento de Brachiaria brizantha ya que se puede mantener 22.8 UBAS con un peso vivo de 240 kg, ver figura 6.

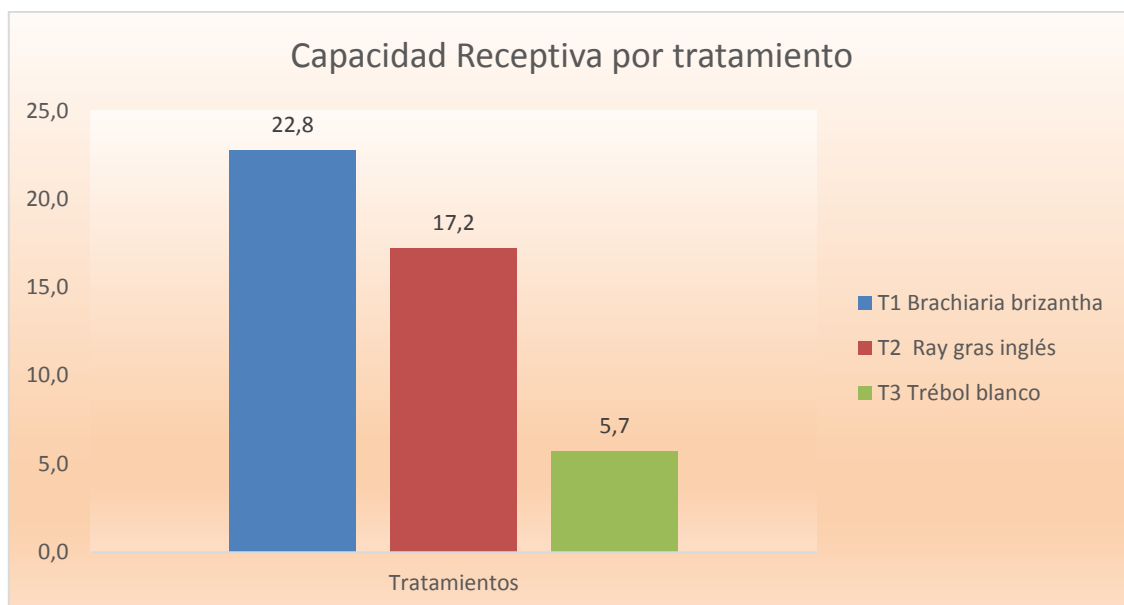


Figura 6. Capacidad receptiva en los tratamientos de las parcelas de brachiaria brizantha, ray grass inglés y trébol blanco, UBA/ha/ año.

4.3 CRECIMIENTO DE LOS PASTOS

Se determinó el crecimiento de los pastos en los diferentes tratamientos, midiendo la altura cada semana en los dos periodos de corte.

4.3.1 Primer Periodo de Crecimiento de los Pastos

Este periodo de crecimiento, se consideró desde el corte de igualación hasta el primer corte, que fue de siete semanas, periodo en el cual se tomaron siete medidas por tratamiento una por semana, realizando esta labor a partir de la segunda semana después del corte; los datos promedios para cada tratamiento se presentan en el cuadro 13.

Cuadro 13. Altura de las plantas a los 50 días después del primer corte de igualación

| Tratamientos | Rep. | Sem. I | Sem. II | Sem. III | Sem. IV | Sem. V | Sem. VI | Sem. VII |
|-------------------------------|------|--------|---------|----------|---------|--------|---------|----------|
| T1 brachiaria brizantha | R1 | 18 | 27 | 30 | 40 | 60 | 76 | 90 |
| | R2 | 15 | 28 | 40 | 58 | 63 | 70 | 88 |
| | R3 | 20 | 30 | 42 | 55 | 61 | 74 | 85 |
| | R4 | 23 | 32 | 46 | 50 | 60 | 77 | 90 |
| T2 ray grass inglés | R1 | 15 | 20 | 25 | 30 | 38 | 45 | 57 |
| | R2 | 15 | 20 | 28 | 35 | 35 | 42 | 58 |
| | R3 | 15 | 23 | 23 | 30 | 37 | 45 | 53 |
| | R4 | 15 | 20 | 26 | 32 | 38 | 48 | 50 |
| T3 trébol blanco | R1 | 15 | 16 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | R2 | 15 | 16 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | R3 | 15 | 16 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | R4 | 15 | 16 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 |

El segundo periodo de crecimiento de las plantas, comprendió entre el término del primer corte hasta el momento mismo del segundo corte, tuvo una duración de siete semanas, en donde se tomaron siete medidas, una por semana los datos promedios para cada tratamiento se presentan en el cuadro 14.

Cuadro 14 Altura de las plantas, después del segundo corte (50 días) en cm

| Tratamientos | Rep. | Sem. I | Sem. II | Sem. III | Sem. IV | Sem. V | Sem. VI | Sem. VII |
|-------------------------------|------|--------|---------|----------|---------|--------|---------|----------|
| T1 Brachiaria brizantha | R1 | 18 | 25 | 34 | 40 | 49 | 50 | 70 |
| | R2 | 15 | 27 | 35 | 46 | 50 | 60 | 72 |
| | R3 | 20 | 30 | 39 | 49 | 55 | 59 | 72 |
| | R4 | 23 | 29 | 38 | 47 | 58 | 60 | 78 |
| T2 Ray grass inglés | R1 | 15 | 20 | 22 | 25 | 30 | 33 | 50 |
| | R2 | 15 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 52 |
| | R3 | 15 | 20 | 22 | 25 | 28 | 31 | 50 |
| | R4 | 15 | 20 | 22 | 25 | 28 | 35 | 50 |
| T3 Trébol blanco | R1 | 12 | 15 | 16 | 18 | 20 | 20 | 20 |
| | R2 | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 | 20 | 20 |
| | R3 | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 | 20 | 20 |
| | R4 | 12 | 15 | 15 | 18 | 20 | 20 | 20 |

La altura promedio de las plantas forrajeras al momento de los cortes en las parcelas de brachiaria brizantha, ray grass inglés y trébol blanco, en los dos cortes, en cm se muestran el cuadro 15.

Cuadro 15. Altura promedio de las especies en los dos cortes

| Tratamientos | Rep. | Cortes | | Prom. | Total de Altura cm |
|-------------------------------|------|--------|-------|-------|-----------------------|
| | | I | II | | |
| T1 Brachiaria brizantha | R1 | 90.00 | 70.00 | 80.00 | 80.63 |
| | R2 | 88.00 | 72.00 | 80.00 | |
| | R3 | 85.00 | 72.00 | 78.50 | |
| | R4 | 90.00 | 78.00 | 84.00 | |
| T2 Ray grass inglés | R1 | 57.00 | 50.00 | 53.50 | 52.50 |
| | R2 | 58.00 | 52.00 | 55.00 | |
| | R3 | 53.00 | 50.00 | 51.50 | |
| | R4 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | |
| T3 Trébol blanco | R1 | 23.00 | 20.00 | 21.50 | 21.50 |
| | R2 | 23.00 | 20.00 | 21.50 | |
| | R3 | 23.00 | 20.00 | 21.50 | |
| | R4 | 23.00 | 20.00 | 21.50 | |

En el cuadro 15 se muestra que el mejor tratamiento que alcanzó la mayor altura con 80.63 cm, fue la brachiaria brizantha, el análisis de varianza demuestra que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos (Ver Anexo 2) En la siguiente figura se grafica el promedio de altura de las plantas por corte.

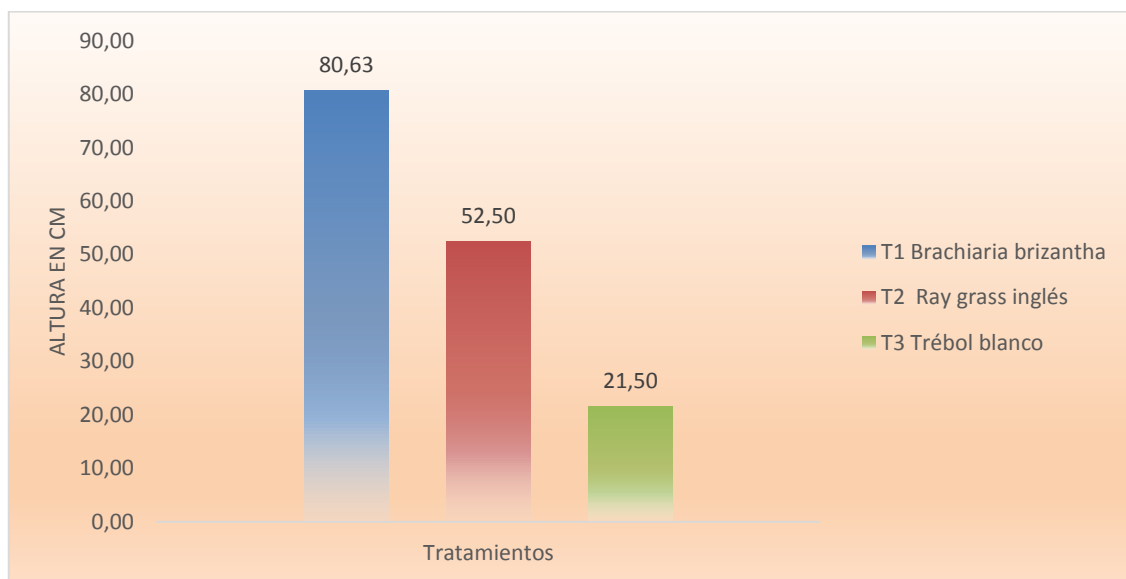


Figura 7. Altura promedio de las especies, de brachiaria brizantha, ray grass inglés y trébol blanco al momento de corte.

4.4 VALOR NUTRITIVO DE LOS PASTOS (PROTEÍNA Y FIBRA)

4.4.1 Porcentaje de Proteína y Fibra

La proteína es un principio nutritivo requerido por los animales (herbívoros), el porcentaje en los pastos varía de acuerdo a las etapas de producción.

4.4.1.1 Porcentajes de proteína y fibra por tratamiento

Según los resultados del análisis bromatológico el porcentaje de proteína y fibra en los diferentes tratamientos se muestran el cuadro 16

Cuadro 16 . Porcentaje de proteína y fibra bruta en base a materia fresca en los tratamientos de brachiaria brizantha, ray grass inglés, trébol blanco

| Tratamientos | I Corte % | |
|----------------------|-----------|-------|
| | Proteína | Fibra |
| Brachiaria brizantha | 8 | 28.3 |
| Ray grass inglés | 13.4 | 12.2 |
| Trébol blanco | 16.4 | 26.2 |

Del presente cuadro se deduce que el mayor porcentaje de proteína bruta se encuentra en tratamiento de trébol blanco 16.4% y de fibra el tratamiento de brachiaria brizantha 28.3%, ver anexo (9), para mejor comprensión se muestra la siguiente figura

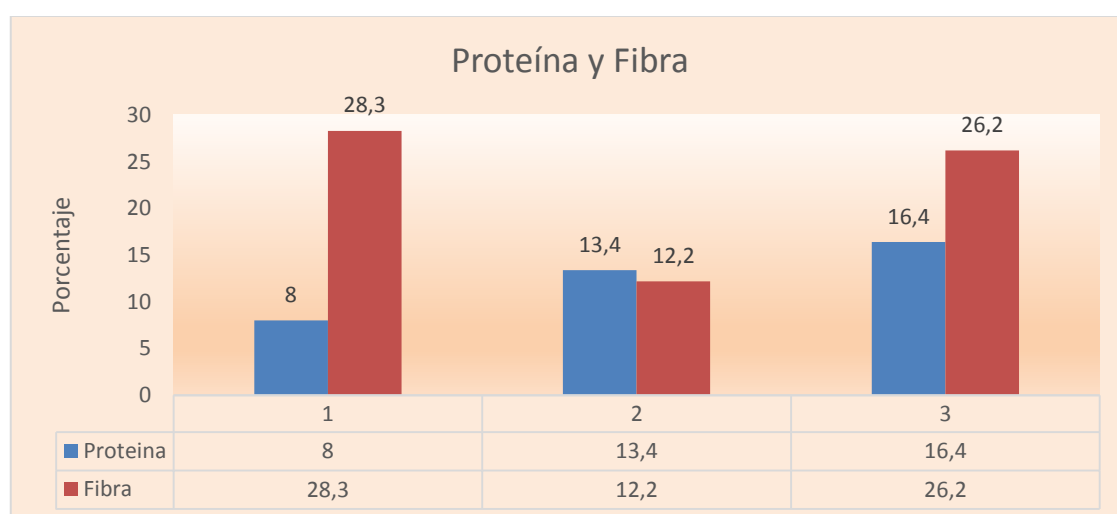


Figura 8. Porcentaje de proteína y fibra cruda de los tres tratamientos al primer corte

4.5 RENTABILIDAD

4.5.1 Ingresos

Los ingresos se obtuvieron en los tres tratamientos por la cantidad de biomasa obtenida en los dos cortes, los resultados de los ingresos se presentan en el cuadro 17.

Cuadro 17. Ingreso económico de los tratamientos de brachiaria brizantha, ray grass inglés y trébol blanco en los dos cortes.

| Resumen de ingresos | | | | | | |
|----------------------|---------|----------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| INGRESOS | U. Med. | cantidad | Cost. Unit. | | Cost. Total. | |
| | | | N. Sol | Dólar | N. Sol | Dólar |
| Brachiaria Brizantha | Kg | 468.00 | 2.00 | 0.71 | 936 | 334.29 |
| Ray Grass Ingles | Kg | 354.00 | 2.50 | 0.89 | 885 | 316.07 |
| Trebol Blanco | Kg | 117.60 | 4.60 | 1.64 | 540.96 | 193.20 |
| TOTAL | | | | | 2361.96 | 843.56 |

Los datos presentados en el cuadro 17, son ingresos de la producción de Forraje, en Kg por cada tratamiento, el ingreso total es presentado en dólares y en nuevos soles.

4.5.2. Egresos

Para los costos de producción para cada tratamiento se consideró la compra de insumos y semillas, mano de obra, análisis de laboratorio; además se incluye la depreciación de los materiales; los costos para cada tratamiento se presentan en el cuadro 18.

Cuadro 18. Costos de producción de los tratamientos de brachiaria brizantha, ray grass inglés y trébol blanco.

| Egresos | Unid Med | Cost Unit | | Tratamiento 1 | | | Tratamiento 2 | | | Tratamiento 3 | | |
|---|----------|-----------|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | Dólar | N. Sol | Cant | Subtotal | | Cant | Subtotal | | Cant | Subtotal | |
| | | | | | Dólar | N. Sol | | Dólar | N. Sol | | Dólar | N. Sol |
| Insumos | | | | | | | | | | | | |
| Compra de semillas (Brachiaria Brizantha) | kg | 26.79 | 75.00 | 0.24 | 6.43 | 18.00 | ..... | ..... | ..... | ... | ... | ... |
| Compra de semillas (Ray Grass Ingles) | Kg | 5.36 | 15.01 |  | ..... | ..... | 1.44 | 7.72 | 21.61 | ... | ... | ... |
| Compra de semillas (Trebol Blanco) | Kg | 6.43 | 18.00 |  | ..... | ..... |  | ..... | ..... | 0.58 | 3.73 | 10.44 |
| Análisis bromatológico por tratamiento | Global | 73.21 | 205.0 | 1.00 | 73.21 | 205.0 | 1.00 | 73.21 | 205.0 | 1.00 | 73.21 | 205.0 |
| Fertilizantes | Kg | 0.35 | 1.00 | 80.00 | 28.00 | 80.00 | 80.00 | 28.00 | 80.00 | 80.00 | 28.00 | 80.00 |
| Asistencia técnica | Global | 160.00 | 448.00 | 1.00 | 51.19 | 143.33 | 1.00 | 51.19 | 143.33 | 1.00 | 51.19 | 143.33 |
| Mano de obra | Jornal | 5.35 | 15.0 | 3.00 | 16.05 | 45.00 | 3.00 | 16.05 | 45.00 | 3.00 | 16.05 | 45.00 |
| Depreciación | Global | | | 6.00 | 18.87 | 52.83 | 6.00 | 18.87 | 52.83 | 6.00 | 18.87 | 52.83 |
| TOTAL | | | | | 193.75 | 544.15 | | 195.04 | 547.76 | | 191.05 | 536.59 |

Los datos presentados demuestran que el tratamiento que más egresos generó fue el tratamiento dos con \$ 195.04 dólares, seguido del tratamiento uno con \$ 193.75 dólares y finalmente el tratamiento tres con \$ 191.05 dólares.

4.5.3 Análisis de la Rentabilidad

Los análisis de la rentabilidad por tratamientos, se presenta en el cuadro 19

Cuadro 19 . Rentabilidad por tratamientos

| TRATAMIENTOS | Ingresos | Egresos | Ingreso Neto | Rentabilidad % |
|----------------------|---------------|---------|--------------|----------------|
| Brachiaria brizantha | 334.29 | 193.75 | 140.54 | 72.53 |
| Ray grass inglés | 316.07 | 195.04 | 121.03 | 62.05 |
| Trébol blanco | 193.20 | 191.05 | 2.15 | 1.13 |

Los resultados presentados demuestran que, en los tres tratamientos se obtiene una rentabilidad positiva, siendo el tratamiento uno el de mayor rentabilidad con un 72.53%; seguido del tratamiento dos con el 62.05%; y,

finalmente el tratamiento tres con el 1.13%, ver anexo (4), para mejor comprensión se muestra la siguiente figura.

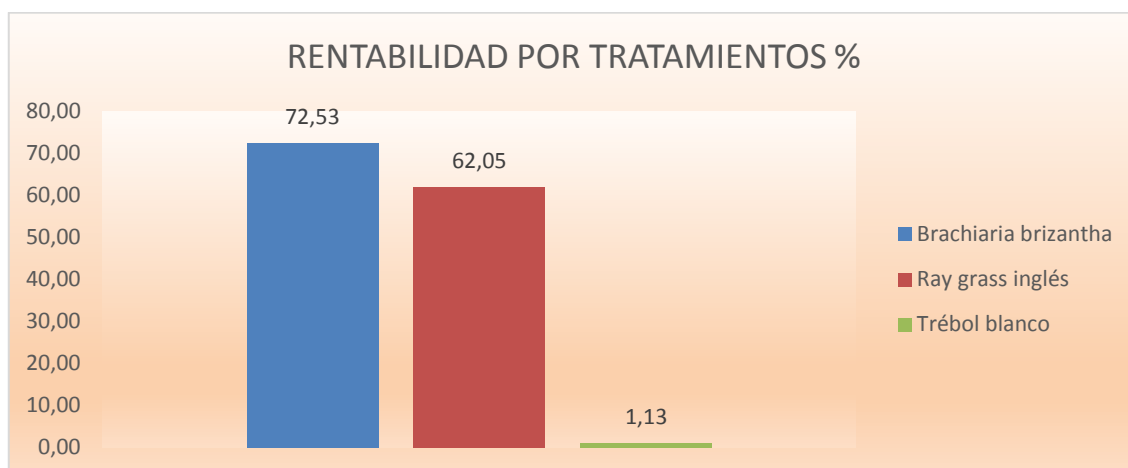


Figura 9. Porcentaje de rentabilidad por tratamiento.

5. DISCUSIÓN

En base a la revisión de literatura, y una vez analizados los resultados se realiza la siguiente discusión.

5.1 PRODUCCIÓN BIOMASA

El tratamiento que mayor rendimiento alcanzo es el tratamiento uno conformado por brachiaria brizantha; con un promedio de 3.9 Kg/m², y se puede deducir que es debido a que se adaptó bien a las condiciones climáticas y de suelo donde se realizó la investigación Ayabaca - Perú.

Según Mendoza, 2008, manifiesta que en un clima templado la adaptabilidad de brachiaria brizantha se muestra con buenos rendimientos utilizando abonos orgánicos y químicos durante la preparación del terreno y en el trascurso del desarrollo de las plantas, teniendo como resultado un promedio de 3 -3.5 Kg/m².

Comparando resultados con la literatura mencionada por Mendoza 2008, existen similitudes entre rendimientos de biomasa por m², teniendo en cuenta que en la investigación también se utilizaron fertilizantes químicos y orgánicos durante la preparación del terreno y desarrollo de las plántulas.

Además las parcelas conformadas por ray grass inglés nos mostraron que también se adaptaron bien a las condiciones climáticas y de suelo porque al realizar los cálculos promedio de biomasa se obtuvieron 2.95 Kg/m^2 .

Para Melgar, 2006, afirma que el ray gras ingles se adapta bien a las condiciones climáticas de invierno obteniendo así resultados de $2 - 2.5 \text{ Kg/m}^2$, en la producción de biomasa en estado fresco, los resultados de la presente investigación son superiores, y esta investigación también se efectuó en época de invierno.

Los rendimientos de trébol blanco en la investigación alcanzan un promedio de 0.98 Kg/m^2 ; según León 2003, manifiesta que el trébol blanco en asocio con ray grass, obtiene de 0.8 a 1 Kg/m^2 , los resultados obtenidos en la investigación son superiores porque esta especie se la sembró sin asocio.

5.2. CAPACIDAD RECEPTIVA POR HECTÁREA

La mejor capacidad receptiva se la obtuvo con el tratamiento conformado por brachiaria brizantha donde se puede mantener 22.8 UBAS/ha/año , con un peso vivo de 240 Kg/ha .

Con las parcelas conformadas por ray grass inglés según los cálculos se puede mantener 17.2 UBAS/ha/año con un peso vivo de 240 Kg .

Según los estudios realizados por el equipo técnico de pasturas mejoradas de la Municipalidad Provincial de Ayabaca, manifiestan que en praderas de pastos naturales, existen valores bajos, siendo de 1,5 UBAS/ha/año.

Es por ello que esta investigación tiene el propósito de difundir a los ganaderos a incorporar pasturas mejoradas para así incrementar el número de UBAS y de esta manera mejorar la ganadería, ya que es el principal ingreso económico para las familias ayabaquinas tanto en leche como en carne.

Según León, 2003 el ray grass inglés en zonas con clima templado alcanza un promedio de capacidad receptiva de 4 - 6 UBAS/ha; en la investigación realizada en Ayabaca – Perú los resultados son de 17.2 UBAS/ha/año superior a lo mencionado por León, 2003.

5.3 CRECIMIENTO DE LOS PASTOS

Las mayores alturas que se obtuvo al momento de los cortes las mostraron las parcelas de brachiaria brizantha con un promedio de 80.63 cm, seguidamente las parcelas de ray grass inglés con una altura de 52.50 cm y 21.50 cm el trébol blanco.

La brachiaria brizantha demostró buena adaptabilidad al medio, demostrando que se adapta bien al corte y pastoreo, es así que se pudo

evidenciar que a los 65 días de sembrada alcanzo un promedio de altura de 80.63 cm y se vio presencia de floración, este resultado se vio en los tres cortes que se realizó.

El ray grass inglés, demostró que es una especie que se adapta bien a las condiciones climáticas donde se ejecutó la investigación, alcanzando a los 50 días de sembradas, una altura promedio de 52.50 cm y de la misma forma se observó presencia de floración.

Melgar, 2006 menciona que el ray grass inglés para corte entre 50 – 60 días, alcanza un promedio de 25 – 30 cm en zonas de clima templado, la investigación tiene resultados superiores a lo que menciona Melgar 2006.

La especie de trébol blanco alcanzo un promedio de 21.50 cm; esta especie tuvo desventajas al momento del crecimiento fue muy lento, tomando en cuenta sus condiciones climáticas esta especie se adapta bien a zonas frías y regularmente en templadas.

5.4 VALOR NUTRITIVO DE LOS PASTOS

En la presente investigación el tratamiento que mayor porcentaje de proteína cruda presenta es del trébol blanco con 16.4 % en estado fresco, León, 2003 manifiesta, que el trébol blanco obtiene un porcentaje de 25% en asocio con ray grass, lo que significa que los resultados obtenidos en la investigación son menores a lo mencionado por León 2003.

Los porcentajes de proteína en el ray grass inglés en la investigación alcanzan un porcentaje del 13.4%, según León, 2003, manifiestan que en estado fresco el ray grass sembrado en asocio alcanza porcentajes de 17,5%.

La brachiaria brizantha según, Joaquín 2003, manifiesta que en parcelas bien manejadas se obtiene porcentajes desde 7 a 14% de proteína, en la investigación realizada en Ayabaca – Perú alcanzó un porcentaje del 8%.

Con correlación al porcentaje de fibra los tratamientos que mayores porcentajes obtuvieron son brachiaria brizantha con 28.3% seguido por los tratamientos de ray grass inglés con 26.2% y finalmente el trébol blanco con 12.2%.

Las tres especies mostraron una excelente palatabilidad aunque no fueron muy buenos los resultados con relación a proteína y fibra según lo manifestado en las fuentes bibliográficas.

5.5 RENTABILIDAD

Los resultados obtenidos en la investigación realizada demuestran que en el tratamiento uno se logró una rentabilidad de 72.43 %, en el tratamiento dos 63.65% y en el tratamiento tres 1.13%, en seis meses estos resultados obtenidos en la investigación realizada se debe a que los costos de

producción no son tan elevados, debido a que no se usó tecnologías de punta que eleven los costos de producción.

La rentabilidad calculada para los distintos tratamientos está en función a los ingresos y egresos realizados. En los egresos se consideró el precio del jornal a \$ 5.35 dólares (15.00 Nuevos Soles) y depreciación de herramientas, para todos los tratamientos, sin embargo en otros lugares el precio del jornal puede ser más elevado o más bajo lo cual la rentabilidad puede aumentar o disminuir. Así mismo la compra de materiales e insumos tiende a subir en determinadas épocas del año.

Los ingresos por cada tratamiento se calcularon en base a la venta de forraje considerando una producción promedia por cada especie, en el tratamiento de brachiaria brizantha se obtuvo un ingreso neto de \$ 140.52, con el ray grass inglés se obtuvo un ingreso neto de \$ 121.03 y finalmente el ingreso neto de trébol blanco es de \$ 2.15 dólares estos resultados motivan a los ganaderos a continuar y ampliar su producción.

La rentabilidad es la base de todo emprendimiento productivo, ya que permite tomar decisiones para continuar o desistir de la cadena productiva que estemos invirtiendo.

En el campo social, esta investigación también cumple un rol fundamental ya que contribuye a la búsqueda de soluciones para mejorar la producción de especies forrajeras que brinden una buena adaptabilidad, rendimiento de

biomasa y un elevado contenido de nutrientes que cubran las necesidades nutricionales de los animales, se pretende incorporar especies forrajeras de buena calidad y cantidad, de tal manera contribuir a mejorar la ganadería ya que es la principal fuente de ingreso económico para las familias ayabaquinas.

6. CONCLUSIONES

Una vez expuesto los resultados y discusión se llega a las siguientes conclusiones.

- Los mayores rendimientos de biomasa se dieron en el tratamiento uno de brachiaria brizantha con 3.9 Kg/m² y ray grass inglés con 2,95 Kg/m².
- Las parcelas de brachiaria brizantha alcanzan una capacidad receptiva de 22.8 UBAS por hectárea y el ray grass inglés 17.2 UBAS por hectárea, animales de 240 kg
- Las mejores alturas de las especies forrajeras promedias fueron las parcelas de brachiaria brizantha con 80.63 cm.
- El mejor porcentaje de proteína lo obtuvo el tratamiento de trébol blanco con 16.4% y el mayor porcentaje de fibra se dio en el tratamiento de brachiaria brizantha con 28.3%.
- La mejor rentabilidad se la obtuvo con las parcelas de brachiaria brizantha con \$ 72.53%.

7. RECOMENDACIONES

Una vez expuesto los resultados, discusión y conclusiones se llega a las siguientes recomendaciones:

- Si realiza una buena labranza antes de la siembra se obtendrá buenos resultados en las especies introducidas.
- En zonas de clima templado se realice los riegos cada tres días al cultivo de trébol blanco.
- Si siembra al trébol blanco en asocio con gramíneas (ray grass), utilizarlo en las praderas de kikuyo, puesto que su valor nutritivo - en relación a proteína es bueno, esto mejoraría las raciones alimenticias de los animales.
- Se haga cortes cada 50 Días en especies de brachiaria brizantha y ray grass inglés.
- Para realizar la siembra se debe incorporar abonos orgánicos con el fin de suministrar nutrientes al suelo y la planta.

8. BIBLIOGRAFÍA

- **Acosta, A. E y Pardo, B. O.** (1995). Fascículo 3. Establecimiento de Pasturas. Colombia. En: Zapata V. y Durán C. V. (eds). Capacitación en Tecnologías de Producción de Pastos. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 165p.
- **Ayarza, M., A. y Spain, J. M. (1991).** Manejo en el establecimiento de pasturas mejoradas. En: Establecimiento y renovación de pasturas: Conceptos, experiencias y enfoque de la investigación. En: Lascano, C. E. y Spain J. M. (eds.). Sexta reunión del Comité Asesor de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT), Veracruz, México, Noviembre de 1988. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, 189- 208p.
- **Bernal, E. J.** (1994). Pastos y forrajes tropicales. Producción y manejo. Banco Ganadero. Tercera edición. Bogotá, Colombia. 575p.
- **Brady, N. C. Weil R. R.** (1999). Importancia del nitrógeno. Editorial Facultad de Agronomía. Química del Suelo - Nitrógeno del Suelo 5 Cátedra de Edafología. FAZ. UNT.
- **Borges, (2009), ASPECTOS AGRONÓMICOS Y PRODUCTIVOS DE *Brachiaria Bizantha*, EN EL ESTADO YARACUY**
- **Bustan, M.** (2004). Determinación de la cifra de apreciación de gramíneas, leguminosas y malezas, para determinar la calidad de los potreros. Tesis de grado F.C.V. UNL. Loja- Ecuador.

- **Corbella, R. y Fernández de Ullivarri, J.** (2006). Materia Orgánica del Suelo. Argentina. Facultad de Agronomía y Zootecnia – Universidad Nacional de Tucumán. Leer más: <http://www.monografias.com/trabajos87/materia-organica-del-suelo/materia-organica-del-suelo.shtml#ixzz2jiHAWG4y>

- **Capelo, W.** (2001) producción y manejo de praderas, primera parte. UNL. Loja- Ecuador. 67p

- **Capelo, W.** (2001) producción y manejo de praderas, segunda parte. UNL. Loja- Ecuador. 27p

- **Cabrera, A. E.** (1999). Determinación de la cifra de apreciación de los pastos de clima tropical, F.C.V. UNL. Loja-Ecuador. Pag. 173.

- **Conti, M.** (1998). Importancia del fosforo en el suelo. Principios de Edafología. 1era Edición. FAUBA.

- **Ciat, No 178 (1991).** Establecimiento y renovación de pasturas: Conceptos, experiencias y enfoque de la investigación. Lascano, C y Spain, J (eds.). Cali. Colombia. 426 - 440p.

- **Canabal, J.C.** (1987). Rotaciones: Dinámica de la materia orgánica y del nitrógeno en el suelo. Montevideo, Facultad de Agronomía. 196 p. Tesis Ing. Agr.

- **(Domínguez, V.A. (1997)** Tratado de Fertilización. 3ra. Edición. Mundi Prensa. Madrid. 613-630 pag.
- **Gonzáles López, J. (1992)** interacción planta- microorganismos: metabolismo del nitrógeno. Ed Ruesta. SI. Madrid.
- **Joaquin, N y Herrero M. (2003)**. Referencias para el manejo de pasturas del Género Brachiaría. Santa Cruz – Bolivia
- **León. (2003)**, Manual de investigaciones en pastos en zonas Templadas, UNS. Pag 147.
- **Nawecha, (2012)**, **Adaptabilidad de tres gramíneas** Panicum maxicum (Tanzania), Brachiaria brizantha (Marandu) y Brachiaria hibrida CIAT 36087 (Mulato II), Pastaza.
- **Mendoza, D. (2008)**, determinación de adaptabilidad de seis gramíneas en climas templados. Tesis de grado para la obtención de título ing. agrónomo.
- Manual de Nutrición y Fertilización de los Pastos. (2003). Colombia. Pág. 35-42.
- **Spain, J. M. (1982)**. Recomendaciones generales para el establecimiento y mantenimiento de pastos en la zona de Carimagua, Llanos Orientales de Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, 23 p.

- **Spain, J. M; Franco, L. H. y Castilla, C.** (1980). labranza mínima en el establecimiento de pastos a bajo costo en sabanas tropicales. Seminarios Internos. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 13 p.

- [www// :Trifolium repens - Wikipedia, la enciclopedia libre.mh](#)
- [www//:Ray Grass - Lolium multiflorum - Lolium perenne.htm](#)
- [www//:Brachiaria brizantha.htm](#)
- [www//:Brachiaria Brizantha - Ecuador.mht](#)
- [www//: Lolium multiflorum - Wikipedia, la enciclopedia libre.mht](#)
- [www//: Pasturas y Forrajes - Trébol blanco \(Trifolium repens\).mht](#)
- [http://www.iesjovellanos.com/archivos/Medicion de Biomasa de un pastizal.1173559630.pdf](http://www.iesjovellanos.com/archivos/Medicion_de_Biomasa_de_un_pastizal.1173559630.pdf)
- [http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt2802/pdf/2802_Homen_m.pdf.](http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt2802/pdf/2802_Homen_m.pdf)

ANEXOS

ANEXO 1: Análisis estadístico, para la variable producción de Biomasa

| Tratamientos | Repeticiones | | | | total |
|----------------------|--------------|------|------|------|-------|
| | I | II | III | IV | |
| Brachiaria brizantha | 4.00 | 3.45 | 4.25 | 3.90 | 15.60 |
| Ray grass inglés | 3.00 | 2.70 | 3.00 | 3.10 | 11.80 |
| Trébol blanco | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 3.90 |
| Total | 8.00 | 7.15 | 8.25 | 7.90 | 31.30 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

✓ **Factor de corrección (FC):** $\frac{y2..}{rt} = \frac{(\sum y_{ij})^2}{rt}$

$$FC = \frac{(31.30)^2}{12} = 81.64$$

✓ **Suma de cuadrados totales (SCT):** $\sum X^2_{ij} - FC.$

$$SC_{\text{totales}} = (4.00)^2 + (3.0)^2 + \dots + (0.90)^2 - 81.64$$

$$SC_{\text{totales}} = 99.88 - 81.64 = 18.24$$

✓ **Suma de cuadrados de tratamientos (SCT):** $\frac{\sum X^2_{i.}}{r} - FC.$

$$SC_{\text{muestras}} = \frac{(15.60)^2 + (11.80)^2 + (3.90)^2}{4} - 81.64$$

$$SC_{\text{muestras}} = \frac{397.81}{4} - 81.64 = 17.81$$

✓ **Suma de cuadrados de bloque (SCb):** $\frac{\sum y_j^2}{t} - FC.$

$$SC_{\text{bloques}} = \frac{(8.0)^2 + (7.15)^2 + (8.25)^2 + (7.90)^2}{3} - 81.64$$

$$SC_{\text{bloques}} = \frac{245.59}{3} - 81.64 = 0.23$$

✓ **Suma de cuadrados del error (SC_{error}):** SC_{total} – SC_{muestras} –

SC_{bloques}

$$SC_{\text{error}} = 18.24 - 17.81 - 0.23 = 0.2$$

| FUENTES | GL | SC | CM | F | | |
|--------------------|----|-------|------|-----------|--------|--------|
| | | | | Calculada | F 0.05 | F 0.01 |
| Tratamientos | 2 | 17.81 | 8.91 | 297.00** | 5.14 | 10.92 |
| Bloque | 2 | 0.23 | 0.12 | 4.0 ns | 4.76 | 9.78 |
| Error (Diferencia) | 7 | 0.20 | 0.03 | | | |
| Total | 11 | 18.24 | | | | |

INTERPRETACIÓN

Como F calculada es mayor que a F tabular al 0.05 y 0.01 existe diferencia estadísticas altamente significativas entre Tratamientos, para la variable producción de biomasa.

ANEXO 2: Análisis estadístico, para la variable crecimientos de los pastos (Altura)

| Tratamientos | REPETICIONES | | | | Total |
|-------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | I | II | III | IV | |
| 1. Brachiaria brizantha | 80.00 | 80.00 | 78.50 | 84.00 | 322.50 |
| 2. Ray grass inglés | 53.50 | 55.00 | 51.50 | 50.00 | 210.00 |
| 3. Trébol blanco | 21.50 | 21.50 | 21.50 | 21.50 | 86.00 |
| Total | 155.00 | 156.50 | 151.50 | 155.50 | 618.50 |

✓ **Factor de corrección (FC):** $\frac{y_{2..}^2}{rt} = \frac{(\sum y_{ij})^2}{rt}$

$$FC = \frac{(618.50)^2}{12} = 31878.52$$

✓ **Suma de cuadrados totales (SCT):** $\sum X^2_{ij} - FC.$

$$SC_{\text{totales}} = (80.0)^2 + (53.5)^2 + \dots + (121.50)^2 - 31878.52$$

$$SC_{\text{totales}} = 38906.75 - 31878.52 = 7028.23$$

✓ **Suma de cuadrados de tratamientos (SCT):** $\frac{\sum X^2i}{r} - FC.$

$$SC_{\text{muestras}} = \frac{(322.50)^2 + (210.00)^2 + (86.00)^2}{4} - 38.52$$

$$SC_{\text{muestras}} = \frac{155502.25}{4} - 31878.52 = 6997.04$$

✓ **Suma de cuadrados de bloque (SCb):** $\frac{\sum y.j^2}{t} - FC.$

$$SC_{\text{bloques}} = \frac{(155)^2 + (156.50)^2 + (151.50)^2 + (155.5)^2}{3} - 31878.52$$

$$SC_{\text{bloques}} = \frac{95649.75}{3} - 31878.52 = 5.05$$

✓ **Suma de cuadrados del error (SCerror):** $SC_{\text{total}} - SC_{\text{muestras}} -$

$$SC_{\text{bloques}}$$

$$SC_{\text{error}} = 7028.23 - 6997.04 - 5.05 = \mathbf{26.14}$$

| FUENTE | GL | SC | CM | F Calculada | F 0.05 | F 0.01 |
|--------------------|----|---------|---------|-------------|--------|--------|
| Tratamientos | 2 | 6997.04 | 3498.52 | 936.86** | 5.14 | 10.92 |
| Bloque | 2 | 5.05 | 2.53 | 0.68 ns | 4.76 | 9.78 |
| Error (Diferencia) | 7 | 26.14 | 3.73 | | | |
| Total | 11 | 7028.23 | | | | |

INTERPRETACIÓN

Como F calculada es mayor que a F tabular al 0.05 y 0.01 existe diferencia estadística altamente significativas para la variable crecimiento de pastos (Altura).

ANEXO 3: Rentabilidad

Resumen de los ingresos y egresos.

| Resumen de ingresos | | | | | | |
|----------------------|---------|----------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| INGRESOS | U. Med. | cantidad | Cost. Unit. | | Cost. Total. | |
| | | | N. Sol | Dólar | N. Sol | Dólar |
| Brachiaria brizantha | Kg | 468.00 | 2.00 | 0.71 | 936 | 334.29 |
| Ray grass inglés | Kg | 354.00 | 2.50 | 0.89 | 885 | 316.07 |
| Trébol blanco | Kg | 117.60 | 4.60 | 1.64 | 540.96 | 193.20 |
| TOTAL | | | | | 2361.96 | 843.56 |

Resumen de los egresos

| EGRESOS | U. Med. | Cantidad | Cost. Unit. | | Cost. Total. | |
|-------------------------|---------|----------|-------------|---------------|----------------|---------------|
| | | | N. Sol | Dólar | N. Sol | Dólar |
| Brachiaria brizantha | Kg | 0.24 | 30.00 | 10.71 | 7.20 | 2.57 |
| Ray grass inglés | Kg | 1.44 | 15.00 | 5.36 | 21.60 | 7.71 |
| Trébol blanco | Kg | 0.58 | 18.00 | 6.43 | 10.44 | 3.73 |
| Fertilizantes | Kg | 12.00 | 15.00 | 5.36 | 180.00 | 64.29 |
| Abonos orgánicos | Kg | 240.00 | 1.00 | 0.36 | 240.00 | 85.71 |
| Asistencia técnica | Global | 3.00 | 336.00 | 120.00 | 1008.00 | 360.00 |
| Mano de obra | Jornal | 12.00 | 20.00 | 7.14 | 240.00 | 85.71 |
| Análisis de laboratorio | | 3.00 | 205.00 | 73.21 | 615.00 | 219.64 |
| SUB TOTAL | | | | | 2322.24 | 829.37 |

| TRATAMIENTOS | Ingresos | Egresos | Ingreso Neto | % Rentabilidad |
|----------------------|---------------|---------|--------------|----------------|
| Brachiaria brizantha | 334.29 | 193.75 | 140.54 | 72.53 |
| Ray grass inglés | 316.07 | 195.04 | 121.03 | 62.05 |
| Trébol blanco | 193.20 | 191.05 | 2.15 | 1.13 |

En el tratamiento uno se obtuvo una inversión de \$ 193.75 Dólares y se logró un ingreso neto de \$ 140.54 considerando una producción de 468 Kg de forraje verde.

$$R = \frac{140.54}{193.75} \times 100.$$

$$R = 0.72 \times 100$$

$$R = 72.53\%$$

En el tratamiento dos se obtuvo una inversión de \$ 195.04 Dólares y se logró un ingreso neto de \$ 121.03 considerando una producción de 354 Kg de forraje verde.

$$R = \frac{121.03}{195.04} \times 100.$$

$$R = 0.62 \times 100$$

$$R = 62.05\%$$

En el tratamiento tres se obtuvo una inversión de \$ 191.05 Dólares y se logró un ingreso neto de \$ 2.15 considerando una producción de 117.6 Kg de forraje verde.

$$R = \frac{2.15}{191.05} \times 100.$$

$$R = 0.011 \times 100$$

$$R = 1.13 \%$$

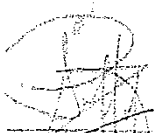
ANEXO 4: Ficha de costos para la venta de forraje

Ficha de costos para la venta de forraje

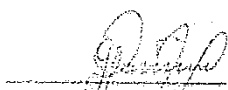
Resultados de la encuesta hecha a 113 ganaderos en la Provincia y Distrito de Ayabaca en el marco de la ejecución del proyecto "MEJORAMIENTO DEL POTENCIAL GENETICO DE GANADO VACUNO EN DISTRITOS DE AYABACA, LAGUNAS, SAPILICA Y SUYO; se obtuvieron los siguientes resultado.

| Especies | Costo de producción | Precio de venta al público Kg | Utilidad bruta |
|---|---------------------|-------------------------------|----------------|
| Elefante Rojo (<i>Pennisetum purpureum</i>) | 0.60 | 1.00 | 0.40 |
| Merkeron | 0.8 | 1.00 | 0.20 |
| Ray grass (<i>Lolium perenne</i>) | 1.55 | 2.50 | 0.95 |
| Brachiaria Brizantha (<i>Brachiaria Brizantha</i>) | 1.21 | 2.00 | 0.79 |
| Maíz Forrajero (<i>Zea mays</i>) | 1.2 | 2.5 | 1.3 |
| Maralfalfa (<i>Pennisetum spp</i>) | 1.19 | 1.5 | 0.31 |
| Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>) | 4.56 | 4.60 | 0.10 |
| Vicia (<i>Vicia sativa</i>) | 3.80 | 2.5 | 1.3 |

Parcelas demostrativas de 100m².


M.V. PAGO A. FALOMINO CELIS
RESIDENTE DEL PROYECTO




M.V. GUILLERMO GUSMÁN PÉREZ RAFAEL
ESPECIALISTA DEL PROYECTO

ANEXO 5: Registro de datos: primer corte**Brachiaria brizantha**

| Repeticiones | Muestras Kg/m ² | | | | Total Kg | promedio |
|--------------|----------------------------|------|------|-----|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| R1 | 4 | 3.9 | 4.2 | 3.9 | 16 | 4.00 |
| R2 | 3.4 | 3.3 | 3.8 | 3.5 | 14 | 3.5 |
| R3 | 4.6 | 4.0 | 4.6 | 4.8 | 18 | 4.5 |
| R4 | 4 | 3.58 | 3.92 | 4.5 | 16 | 4.00 |

Ray Grass Ingles

| Repeticiones | Muestras Kg/m ² | | | | Total Kg | promedio |
|--------------|----------------------------|-----|-----|-----|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| R1 | 3.0 | 3.5 | 3.4 | 2.1 | 12 | 3.00 |
| R2 | 2.9 | 2.5 | 2.6 | 3.6 | 11.6 | 2.9 |
| R3 | 3.0 | 3.3 | 3.4 | 2.3 | 12 | 3.00 |
| R4 | 3.2 | 3.5 | 3.7 | 2.4 | 12.8 | 3.2 |

Trébol blanco

| Repeticiones | Muestras Kg/m ² | | | | Total Kg | promedio |
|--------------|----------------------------|------|------|------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| R1 | 1.0 | 0.99 | 0.98 | 1.03 | 4 | 1.00 |
| R2 | 1.0 | 1.05 | 0.99 | 0.96 | 4 | 1.00 |
| R3 | 1.0 | 1.0 | 1.03 | 0.99 | 4 | 1.00 |
| R4 | 0.8 | 0.88 | 0.9 | 0.62 | 3.2 | 0.8 |

ANEXO 6: Registro de datos: segundo corte**Brachiaria brizantha**

| Repeticiones | Muestras Kg/m ² | | | | Total Kg | promedio |
|--------------|----------------------------|------|------|------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| R1 | 4.02 | 3.99 | 3.99 | 4.00 | 16.00 | 4.00 |
| R2 | 3.40 | 3.6 | 3.3 | 3.3 | 13.60 | 3.40 |
| R3 | 4.00 | 4.03 | 3.99 | 3.98 | 16.00 | 4.00 |
| R4 | 3.60 | 3.5 | 3.6 | 4.5 | 15.20 | 3.80 |

Ray grass inglés

| Repeticiones | Muestras Kg/m ² | | | | Total Kg | promedio |
|--------------|----------------------------|------|------|------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| R1 | 3.00 | 3.0 | 2.99 | 3.00 | 11.99 | 3.00 |
| R2 | 2.70 | 2.3 | 2.7 | 2.3 | 10.00 | 2.50 |
| R3 | 3.00 | 3.00 | 3 | 3 | 12.00 | 3.00 |
| R4 | 3.10 | 3.1 | 3.00 | 2.8 | 12.00 | 3.00 |

Trébol blanco

| Repeticiones | Muestras Kg/m ² | | | | Total Kg | promedio |
|--------------|----------------------------|------|------|------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| R1 | 0.99 | 0.99 | 1.00 | 1.00 | 3.98 | 1.00 |
| R2 | 0.96 | 1.05 | 1.00 | 0.99 | 4.00 | 1.00 |
| R3 | 1.00 | 0.99 | 1.00 | 0.99 | 3.98 | 1.00 |
| R4 | 0.94 | 1.00 | 0.96 | 1.00 | 3.90 | 1.00 |

ANEXO 7: Registro de datos Altura Primer Corte**Semana 1**

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 18 |
| | R2 | 15 |
| | R3 | 20 |
| | R4 | 23 |
| Ray grass | R1 | 15 |
| | R2 | 15 |
| | R3 | 15 |
| | R4 | 15 |
| Trébol blanco | R1 | 15 |
| | R2 | 15 |
| | R3 | 15 |
| | R4 | 15 |

Semana 2

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 27 |
| | R2 | 28 |
| | R3 | 30 |
| | R4 | 32 |
| Ray grass | R1 | 20 |
| | R2 | 20 |
| | R3 | 23 |
| | R4 | 20 |
| Trébol blanco | R1 | 16 |
| | R2 | 16 |
| | R3 | 16 |
| | R4 | 16 |

Semana 3

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria Brizantha | R1 | 30 |
| | R2 | 40 |
| | R3 | 42 |
| | R4 | 46 |
| Ray grass | R1 | 25 |
| | R2 | 28 |
| | R3 | 23 |
| | R4 | 26 |
| Trébol blanco | R1 | 18 |
| | R2 | 18 |
| | R3 | 18 |
| | R4 | 18 |

Semana 4

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 40 |
| | R2 | 58 |
| | R3 | 55 |
| | R4 | 50 |
| Ray grass | R1 | 30 |
| | R2 | 35 |
| | R3 | 30 |
| | R4 | 32 |
| Trébol blanco | R1 | 20 |
| | R2 | 20 |
| | R3 | 20 |
| | R4 | 20 |

Semana 5

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 60 |
| | R2 | 63 |
| | R3 | 61 |
| | R4 | 60 |
| Ray grass | R1 | 38 |
| | R2 | 35 |
| | R3 | 37 |
| | R4 | 38 |
| Trébol blanco | R1 | 21 |
| | R2 | 21 |
| | R3 | 21 |
| | R4 | 21 |

Semana 6

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 76 |
| | R2 | 70 |
| | R3 | 74 |
| | R4 | 77 |
| Ray grass | R1 | 45 |
| | R2 | 42 |
| | R3 | 45 |
| | R4 | 48 |
| Trébol blanco | R1 | 22 |
| | R2 | 22 |
| | R3 | 22 |
| | R4 | 22 |

Semana 7

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 90 |
| | R2 | 88 |
| | R3 | 85 |
| | R4 | 90 |
| Ray grass | R1 | 57 |
| | R2 | 58 |
| | R3 | 53 |
| | R4 | 50 |
| Trébol blanco | R1 | 23 |
| | R2 | 23 |
| | R3 | 23 |
| | R4 | 23 |

ANEXO 8. Registro de datos Altura Segundo Corte

Semana 1

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 18 |
| | R2 | 15 |
| | R3 | 20 |
| | R4 | 23 |
| Ray grass | R1 | 15 |
| | R2 | 15 |
| | R3 | 15 |
| | R4 | 15 |
| Trébol blanco | R1 | 12 |
| | R2 | 12 |
| | R3 | 12 |
| | R4 | 12 |

Semana 2

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 25 |
| | R2 | 27 |
| | R3 | 30 |
| | R4 | 29 |
| Ray grass | R1 | 20 |
| | R2 | 20 |
| | R3 | 20 |
| | R4 | 20 |
| Trébol blanco | R1 | 15 |
| | R2 | 14 |
| | R3 | 14 |
| | R4 | 15 |

Semana 3

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 34 |
| | R2 | 35 |
| | R3 | 39 |
| | R4 | 38 |
| Ray grass | R1 | 22 |
| | R2 | 22 |
| | R3 | 22 |
| | R4 | 22 |
| Trébol blanco | R1 | 16 |
| | R2 | 15 |
| | R3 | 15 |
| | R4 | 15 |

Semana 4

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 40 |
| | R2 | 46 |
| | R3 | 49 |
| | R4 | 47 |
| Ray grass | R1 | 25 |
| | R2 | 25 |
| | R3 | 25 |
| | R4 | 25 |
| Trébol blanco | R1 | 18 |
| | R2 | 18 |
| | R3 | 18 |
| | R4 | 18 |

Semana 5

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 49 |
| | R2 | 50 |
| | R3 | 55 |
| | R4 | 58 |
| Ray grass | R1 | 30 |
| | R2 | 28 |
| | R3 | 28 |
| | R4 | 28 |
| Trébol blanco | R1 | 20 |
| | R2 | 20 |
| | R3 | 20 |
| | R4 | 20 |

Semana 6

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 50 |
| | R2 | 60 |
| | R3 | 59 |
| | R4 | 60 |
| Ray grass | R1 | 33 |
| | R2 | 32 |
| | R3 | 31 |
| | R4 | 35 |
| Trébol blanco | R1 | 20 |
| | R2 | 20 |
| | R3 | 20 |
| | R4 | 20 |

Semana 7

| Tratamientos | Altura cm | |
|-------------------------|-----------|----|
| Brachiaria brizantha | R1 | 70 |
| | R2 | 72 |
| | R3 | 72 |
| | R4 | 78 |
| Ray grass | R1 | 50 |
| | R2 | 52 |
| | R3 | 50 |
| | R4 | 50 |
| Trébol blanco | R1 | 20 |
| | R2 | 20 |
| | R3 | 20 |
| | R4 | 20 |

ANEXO 9: Modelo de registro envío de muestra al laboratorio

| Formulario de envío de muestras | | | | |
|---|-----------|--------------|---------|-------------------|
| Nombre del Remitente: Dalia M Sánchez T | | Dir: Ayabaca | | Tel: 979525171 |
| Origen de la muestra: Aragoto | | | | |
| Departamento | Provincia | Distrito | Sector | N° lote |
| Piura | Ayabaca | Ayabaca | Aragoto | 4 |
| Clase de muestra: | | | | |
| Pasto verde | Heno | Ensilaje | Grano | |
| X | ..... | ..... | ..... |  |
| Nombre de la especie: Brachiaria brizantha | | | | |
| Estado de madurez en días: 90 | | | | |
| Fecha de recolección de la muestra: 16/04/2013 | | | | |
| Fecha de envío de la muestra al laboratorio: 17/04/2013 | | | | |

ANEXO 10: Ficha de resultados de laboratorio (análisis bromatológico)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Análisis Bromatológico de Fibra y Proteína

DATOS DEL CLIENTE: DALIA MARIEL SANCHEZ

DIRECCION: ARAGOTO-AYABACA-PIURA

INGRESO: 16/04/2013

SALIDA: 24/04/2013

| ANALISIS (Materia Fresca) | Proteína % | Fibra % |
|------------------------------|------------|---------|
| Brachiaria Brizantha | 8 | 28.3 |
| Ray Grass Ingles | 13.4 | 12.2 |
| Trébol Blanco | 16.4 | 26.2 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA
[Firma]
Quim. Eduardo Barrenechea
RESPONSABLE DEL ANALISIS

ANEXO 11: Panel fotográfico



Foto 1. Selección del terreno



Foto 2. Estacas para la delimitación de parcelas y bloques



Foto 3. Semillas de brachiaria brizantha



Foto 4. Semilla de ray grass inglés



Foto 5. Semilla de trébol blanco



Foto 6. Siembra de las especies forrajeras



Foto 7. Demostración de experimento



Foto 8. *Brachiaria brizantha* 30 días



Foto 9. Ray grass inglés de 30 días



Foto 10. Trébol blanco de 30 días



Foto 121. Primer corte brachiaria brizantha



Foto 11. Fertilizante 10 – 30 -10



Foto 13. Toma de altura trébol blanco



Foto 14. Tercera visita de campo del director de tesis



Foto 15. Prototipo ganadero de Ayabaca