

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
IASA I**

**“EVALUACION DE CUATRO VARIEDADES DE RAY GRASS (*Lolium sp*)
CON TRÉBOL BLANCO VARIEDAD EMERALD (*Trifolium repens*) EN LA
PRODUCCIÓN DE OVEJAS DE 2 A 4 AÑOS DE EDAD EN LA ZONA DE
PAILONES, IASA, ECUADOR”**

**INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO
COMO REQUISITO PARCIAL PARA LA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

ELABORADO POR:

**GORDILLO COBA ADOLFO SALOMON
VEGA CLAVIJO CHRISTIAN ADRIAN**

**SANGOLQUÍ - ECUADOR
2012**

RESUMEN

Se estudió la ganancia de peso de ovejas de 2 a 4 años en etapa reproductiva bajo cuatro mezclas forrajeras de ray grass (*Lolium sp*)+ trébol Emerald (*Trifolium repens*)(T30 + trébol; Amazon + trébol; Andrea + trébol; T444 + trébol) en un sistema de pastoreo controlado con cerca eléctrica. Se utilizaron 13 animales (60kg \pm 15kg) para cada uno de los cuatro tratamientos (0,5 ha c/u) donde cada animal fue una repetición, total 52 animales. Cada grupo de animales fue sometido a tres pastoreos en su respectivo tratamiento durante 36 días por pastoreo, en este periodo se pesó semanalmente a los animales con balanza electrónica y se sometió a evaluación de Famacha y C.C. quincenalmente. Cada uno de los tratamientos -potreros fue subdividido en 9 sublotos para la alimentación de los animales durante 4 días en cada sublote. Posterior al pastoreo de los animales se procedió a realizar la fertilización correspondiente a cada lote.

Los promedios generales de la condición corporal de las ovejas fue incrementándose de 2.67 en la evaluación inicial a 4.00 en la décimo cuarta semana del estudio.

Los promedios generales de la Famacha se fueron incrementando de 2.89 en la evaluación inicial hasta alcanzar el promedio de cuatro en las evaluaciones a la 12^o y 14^o semanas. La ganancia de peso inició con promedios de 63.30 kg en la evaluación inicial hasta alcanzar un promedio de 71.91 kg. El mejor tratamiento fue el pasto Amazon + trébol debido a que aumenta de manera considerable la producción de forraje y la ganancia de peso de los animales en cada pastoreo.

Palabras clave: Famacha, condición corporal, pastoreo rotativo.

ABSTRACT

Was studied weight gain in ewes from 2 to 4 years old in reproductive stage under four ryegrass forage mixtures (*Lolium sp*) + clover (*Trifolium repens*) Emerald (T30 + clover + clover Amazon, Andrea + clover + clover T444) in a controlled grazing system with electric fence. We used 13 animals (60kg \pm 15kg) for each of the four treatments (0.5 ha c / u) where each animal was a repetition, total 52 animals. Each group of animals was subjected to three grazings in their respective treatment for 36 days for grazing during this period the animals were weight weekly with electronic scales and underwent evaluation of corporal condition and Famacha every 15 days. Each of the treatments - pastures was subdivided into 9 sublots for feeding animals during 4 days in each subplot. After animal grazing we proceeded to make the fertilization for each patch.

The overall average body condition of the ewes was increasing from 2.67 at baseline to 4.00 at the fourteenth week of the study.

The overall averages of the Famacha were increased from 2.89 at baseline up to the average of 4.00 in the 12 th and 14 th weeks. Weight gain beginning with averages of 63.30 kg at baseline to an average of 71.91 kg. The best treatment was Amazon + clover pasture because it significantly increases forage production and weight gain of animals in each pasture.

Keywords: Famacha, body condition, rotational grazing.

**“EVALUACION DE CUATRO VARIEDADES DE RAY GRASS (*Lolium sp*)
CON TRÉBOL BLANCO VARIEDAD EMERALD (*Trifolium repens*) EN LA
PRODUCCIÓN DE OVEJAS DE 2 A 4 AÑOS DE EDAD EN LA ZONA DE
PAILONES, IASA, ECUADOR”**

GORDILLO COBA ADOLFO SALOMÓN Y VEGA CLAVIJO CHRISTIAN
ADRIAN

REVISADO Y APROBADO

Ing. Patricia Falconí
DIRECTORA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS IASA I

Ing. Ramiro León
DIRECTOR

Ing. Jakeline Torres
CODIRECTORA

SECRETARIA ACADEMICA

**“EVALUACION DE CUATRO VARIEDADES DE RAY GRASS (*Lolium sp*)
CON TRÉBOL BLANCO VARIEDAD EMERALD (*Trifolium repens*) EN LA
PRODUCCIÓN DE OVEJAS DE 2 A 4 AÑOS DE EDAD EN LA ZONA DE
PAILONES, IASA, ECUADOR”**

GORDILLO COBA ADOLFO SALOMÓN Y VEGA CLAVIJO CHRISTIAN
ADRIAN

**APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DEL INFORME TÉCNICO**

	CALIFICACIÓN	FECHA
Ing. Ramiro león DIRECTOR	_____	_____
Ing. Jakeline Torres CODIRECTO	_____	_____

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON ENTREGADAS EN ESTA
SECRETARÍA

SECRETARIA ACADEMICA

CERTIFICACION

Ing. Ramiro León

Ing. Jakeline Torres

Certifican:

Que el trabajo titulado “EVALUACION DE CUATRO VARIEDADES DE RAY GRASS (*Lolium sp*) CON TRÉBOL BLANCO VARIEDAD EMERALD (*Trifolium repens*) EN LA PRODUCCIÓN DE OVEJAS DE 2 A 4 AÑOS DE EDAD EN LA ZONA DE PAILONES, IASA, ECUADOR”, realizado por Gordillo Coba Adolfo Salomón y Vega Clavijo Christian Adrian, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a la complejidad, y contenido de la investigación, si recomendamos su publicación.

El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat(pdf). Autorizan a Gordillo Coba Adolfo Salomón y Vega Clavijo Christian Adrian que lo entreguen a la Sra. Ing. Patricia Falconí, en su calidad de Coordinadora de la Carrera.

Sangolquí, 5 de julio de 2012.

Ing. Ramiro León
DIRECTOR

Ing. Jakeline Torres
CODIRECTORA

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

Gordillo Cobra Adolfo Salomón y Vega Clavijo Christian Adrian

Declaramos que:

El proyecto de grado denominado “EVALUACION DE CUATRO VARIEDADES DE RAY GRASS (*Lolium sp*) CON TRÉBOL BLANCO VARIEDAD EMERALD (*Trifolium repens*) EN LA PRODUCCIÓN DE OVEJAS DE 2 A 4 AÑOS DE EDAD EN LA ZONA DE PAILONES, IASA, ECUADOR”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 5 de julio de 2012.

Gordillo Cobra Adolfo Salomón

Vega Clavijo Christian Adrian

AUTORIZACIÓN

Nosotros, Gordillo Cobra Adolfo Salomón y Vega Clavijo Christian Adrian

Autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo titulado “EVALUACION DE CUATRO VARIEDADES DE RAY GRASS (*Lolium sp*) CON TRÉBOL BLANCO VARIEDAD EMERALD (*Trifolium repens*) EN LA PRODUCCIÓN DE OVEJAS DE 2 A 4 AÑOS DE EDAD EN LA ZONA DE PAILONES, IASA, ECUADOR”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 5 de julio de 2012.

Gordillo Cobra Adolfo Salomón

Vega Clavijo Christian Adrian

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la vida y la salud, a mis padres por ser el soporte en cada uno de mis días dentro y fuera de las aulas.

A mi querido abuelito por ser un ejemplo de trabajo y de esfuerzo y a mi abuelita quien ha sido mi mentora de vida en las experiencias en el campo.

Y a ti mi Camila querida por brindarme la alegría de cada día por brindarme tu amor incondicional y tu infinita dulzura. Para ustedes va dedicado este trabajo.

Gordillo Coba Adolfo Salomón

DEDICATORIA

A Dios por brindarme salud y fuerza necesaria para alcanzar mis logros, por brindarme los medios necesarios para continuar mi formación futura, y siendo un apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida.

A mis padres que permanentemente me apoyaron durante el transcurso de mi carrera, contribuyendo incondicionalmente a lograr mis metas y objetivos propuestos, brindándome su ejemplo y enseñándome a ser perseverante; así me dieron la fuerza suficiente que me impulsó a conseguir este sueño que es el fruto del esfuerzo, amor y cariño que ellos me lo han demostrado día a día.

A mi familia y hermano que me acompañaron a lo largo del camino, brindándome la fuerza necesaria para continuar mi camino y también con momentos de ánimo; así mismo ayudándome en lo que fuera posible, dándome consejos y orientación.

Vega Clavijo Christian Adrian

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis mentores al Ingeniero Ramiro León, a la Ingeniera Jakeline Torres, al Ingeniero Gabriel Suarez y a la distancia un especial agradecimiento al Ingeniero Diego Toledo Fiallo quienes en su debido momento supieron guiar nuestro proyecto y llevarlo a feliz término.

A mis amigos quienes fueron mis hermanos durante 6 años y fueron el soporte y la inspiración en el día a día de la Carrera. Agradezco también a mis hermanos quienes con sus palabras supieron guiarme.

Y a la Institución por ser un pilar fundamental para mi educación y formación personal e intelectual.

Gordillo Cobra Adolfo Salomón

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud, principalmente está dirigida a Dios por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de mi carrera.

A los docentes que me han acompañado durante este largo camino, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación.

Igualmente a mis maestros asesores, al Ing. Ramiro León, la Ing. Jakeline Torres, al Ing. Diego Toledo y al Ing. Gabriel Suarez quienes me han orientado en todo momento en la realización de este proyecto que enmarca el último escalón hacia un futuro en donde sea partícipe en el mejoramiento y desarrollo de todo lo aprendido en mi carrera.

Vega Clavijo Christian Adrian

HOJA DE LEGALIZACION DE FIRMAS

ELABORADO POR

Gordillo Coba Adolfo Salomón

Vega Clavijo Christian Adrian

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

Ing. Patricia Falconí

DELEGADO UNIDAD DE ADMISION Y REGISTRO

Nombre del Secretario Abogado

Lugar y fecha: _____

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pág.
RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
INDICE DE CUADROS.....	19
INDICE DE FIGURAS.....	20
INDICE DE GRAFICOS.....	21
I. INTRODUCCIÓN.....	22
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	24
1.1.1. Objetivo general.....	24
1.1.2. Objetivos específicos.....	24
II. REVISION DE LITERATURA.....	25
2.1. ELEMENTOS CLIMATICOS.....	27
2.1.1. Temperatura.....	27
2.1.2. Luz.....	27
2.1.3. Precipitaciones.....	28
2.2. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES FORRAJERAS.....	30
2.2.1. Tetrablend 30.....	30
2.2.2. Amazon.....	31
2.2.3. Andrea.....	33

2.2.4.	Tetrablend 444.....	33
2.2.5.	Trébol Emerald.....	34
2.3.	ANÁLISIS MORFOAGRONÓMICO DE LOS PASTOS.....	35
2.3.1.	Germinación.....	35
2.3.2.	Altura de la planta.....	36
2.3.3.	Número de plantas logradas.....	36
2.3.4.	Cantidad de biomasa.....	36
2.4.	EVALUACION DE LOS PASTO.....	37
2.4.1.	Método directo.....	37
2.4.2.	Método indirecto.....	39
2.5.	GENERALIDADES DE LA PRODUCCIÓN OVINA EN PASTOREO.....	40
2.6.	INFLUENCIA DE LA ESPECIE ANIMAL.....	41
2.7.	CARGA ANIMAL.....	41
2.8.	EL PASTOREO.....	42
2.8.1.	Pastoreo controlado.....	42
2.8.2.	El pastoreo con ovejas.....	47
2.8.3.	Pastoreo rotativo.....	49
2.8.4.	Manejo del cercado eléctrico.....	49
2.8.4.1.	Ventajas del cerco eléctrico.....	50
2.9.	CONDICION CORPORAL.....	51
2.10.	FAMACHA.....	54

III.	MATERIALES Y METODOS.....	56
3.1.	UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACION.....	56
3.1.1.	Ubicación política.....	56
3.1.2.	Ubicación geográfica.....	57
3.1.3.	Ubicación ecológica.....	58
3.2.	MATERIALES.....	58
3.2.1.	Materiales para el establecimiento de potreros.....	58
3.2.2.	Materiales para la división y subdivisión de los potreros.....	59
3.2.3.	Materiales para evaluación de los sistemas de pastoreo.....	59
3.2.4.	Materiales para la evaluación de las ovejas.....	60
3.3.	METODOS.....	60
3.3.1.	Diseño experimental.....	60
3.3.1.1.	Factores a probar.....	60
3.3.1.2.	Tratamientos comparados.....	61
3.3.1.3.	Tipo de diseño.....	61
3.3.1.4.	Repeticiones.....	61
3.3.1.5.	Variables medidas.....	62
3.3.1.5.1.	Porcentaje de germinación de semillas en laboratorio.....	62
3.3.1.5.2.	Número de plantas logradas.....	62
3.3.1.5.3.	Altura natural de la planta.....	62
3.3.1.5.4.	Cantidad de biomasa producida por potreros.....	62
3.3.1.5.5.	Cantidad de biomasa residual en potreros....	63

3.3.1.5.6.	Peso inicial de las ovejas.....	63
3.3.1.5.7.	Ganancia de peso diaria del hato/tratamiento (gr/día).....	63
3.3.1.5.8.	Condición corporal.....	63
3.3.1.5.9.	Grado de anemia.....	63
3.3.1.5.10.	Peso final de las ovejas.....	64
3.3.1.6.	Distribución en el campo.....	64
3.3.1.7.	Cálculo del número de animales por tratamiento.....	67
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	68
4.1.	INFORAMCIÓN PRELIMINAR.....	68
4.1.1.	Porcentaje de germinación.....	68
4.1.2.	Número de plantas logradas/m ²	68
4.1.3.	Altura de planta natural (cm).....	69
4.2.	PRODUCCIÓN DE LOS RAYGRASESS CON TRÉBOLBLANCO....	70
4.2.1.	Materia verde (kg/ha).....	70
4.2.2.	Materia seca (kg/ha).....	72
4.3.	RESIDUO DEL PASTOREO.....	74
4.3.1.	Materia verde residual (kg/ha).....	74
4.3.2.	Materia seca residual (kg/ha).....	75
4.4.	RESISTENCIA AL PASTOREO DE LAS VARIEDADES EN ESTUDIO.....	76

4.4.1.	Resistencia al pastoreo del Ray grass Tetrablend 30.....	76
4.4.2.	Resistencia al pastoreo del Ray grass Amazon.....	77
4.4.3.	Resistencia al pastoreo del Ray grass Tetrablend 444.....	78
4.4.4.	Resistencia al pastoreo del Ray grass Andrea.....	78
4.4.5.	Resistencia al pastoreo del Trébol Blanco (Emerald).....	80
4.5.	OVEJAS.....	81
4.5.1.	Condición corporal.....	81
4.5.2.	Famacha.....	85
4.5.3.	Ganancia de peso.....	85
4.6.	ANALISIS ECONOMICO.....	92
V.	CONCLUSIONES.....	93
VI.	RECOMENDACIONES.....	97
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	98

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1. Precipitación en mm de precipitación durante el desarrollo del proyecto...	29
Cuadro 3.1. Ubicación Ecológica.....	58
Cuadro 3.2. Total de precipitación durante el desarrollo del estudio.....	58
Cuadro 4.1. Cantidad de materia seca de las variedades con trébol blanco obtenidas en el estudio en cada pastoreo.....	71
Cuadro 4.2. Promedios, desviación estándar, mínimos y máximos de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco expresado en materia verde por hectárea de los tres pastoreos en estudio.....	71
Cuadro 4.3. Cantidad de materia seca de las variedades con trébol blanco obtenidas en el estudio en cada pastoreo.....	73
Cuadro 4.4. Promedios, desviación estándar, mínimos y máximos de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco expresado en materia seca por hectárea de los tres pastoreos en estudio.....	73
Cuadro 4.5. Análisis de variancia de la condición corporal de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol. IASA, Rumiñahui, Pichincha.....	82
Cuadro 4.6. Condición corporal de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en siete evaluaciones quincenales IASA, Rumiñahui, Pichincha.....	84
Cuadro 4.7. Análisis de variancia de la famacha de las ovejas bajo el efecto de cuatro raygrasses + trébol. IASA, Rumiñahui, Pichincha.....	86
Cuadro 4.8. Famacha de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en siete evaluaciones quincenales IASA, Rumiñahui, Pichincha.....	87
Cuadro 4.9. Análisis de variancia del peso de las ovejas efecto de cuatro ray grasses + trébol, IASA, Rumiñahui, Pichincha.....	89
Cuadro 4.10. Peso de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en 15 evaluaciones semanales IASA, Rumiñahui, Pichincha.....	91
Cuadro 4.11. Beneficio bruto, costo variable y beneficio neto de los tratamientos en estudio, valorados en dólares.....	93
Cuadro 4.12. Análisis de dominancia de los tratamientos en estudio.....	93

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Absorción de la luz solar en gramíneas y leguminosas.....	28
Figura 2.2. Método indirecto (Grass master).....	30
Figura 2.3. Fotografía del pastoreo con ovejas.....	48
Figura 2.4. Fotografía del pastoreo rotativo con cerca eléctrica.....	50
Figura 2.5. Condición corporal en ovinos (Grado 3).....	52
Figura 2.6. Puntuación para el estado corporal en ovinos.....	53
Figura 2.7. Guía de anemia en ovinos.....	55
Figura 3.1. Ubicación visual del área de estudio en el plano topográfico de la Hacienda El Prado.....	57
Figura 3.2. Representación gráfica del terreno uno.....	65
Figura 3.3. Fotografía del terreno uno (pastos perennes).....	65
Figura 3.4. Representación gráfica del terreno dos.....	66
Figura 3.5. Fotografía del terreno dos (pastos bianuales).....	66

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 2.1. Crecimiento de la planta después del pastoreo.....	45
Gráfico 2.2. Efecto de la luz y el pastoreo severo en la recuperación de la planta.....	47
Gráfico 4.1. Porcentaje de germinación de los pastos utilizados en esta investigación..	68
Gráfico 4.2. Número de plantas logradas/m ² con los pastos utilizados en esta investigación.....	69
Gráfico 4.3. Altura de planta natural de los pastos utilizados en esta investigación.....	69
Gráfico 4.4. Producción de materia verde kg/ha de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco utilizados en esta investigación.....	72
Gráfico 4.5. Producción de materia seca kg/ha de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco utilizados en esta investigación.....	74
Gráfico 4.6. Residual de materia verde kg/ha de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco utilizados en esta investigación, en tres pastoreos.....	75
Gráfico 4.7. Residual de materia seca kg/ha de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco utilizados en esta investigación, en tres pastoreos.....	76
Gráfico 4.8. Efecto del pastoreo sobre el número de plantas de Tetrablend 30.....	77
Gráfico 4.9. Efecto del pastoreo sobre el número de plantas de Amazon.....	78
Gráfico 4.10. Efecto del pastoreo sobre el número de plantas de Tetrablend 444.....	79
Gráfico 4.11. Efecto del pastoreo sobre el número de plantas de Andrea.....	80
Gráfico 4.12. Efecto del pastoreo sobre el número de plantas de Trébol blanco.....	81
Gráfico 4.13. Condición corporal de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en siete evaluaciones quincenales.....	85
Gráfico 4.14. Famacha de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en siete evaluaciones quincenales.....	88
Gráfico 4.15. Peso de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en quince evaluaciones semanales.....	92

I. INTRODUCCION

El éxito de cualquier producción pecuaria está basado principalmente en la calidad de sus fuentes alimenticias y en el caso de la realidad ecuatoriana se basa en el correcto manejo de los recursos pastoriles de cada explotación. Por lo tanto es de vital importancia tener pastos o mezclas forrajeras de excelente calidad a fin de satisfacer las necesidades del productor.

Hoy en día gracias a las herramientas tecnológicas tales como laboratorios de suelos, laboratorios de análisis foliares, semillas seleccionadas genéticamente y técnicos capacitados, cada productor tiene al alcance un abanico de posibilidades para mejorar su explotación a nivel económico y sobre todo mejorando la calidad de vida de su familia y de la comunidad en general.

La realidad de las explotaciones ovinas a nivel nacional ha sido históricamente relegada a un segundo plano ya que han sido consideradas como de menor importancia económica, esto se debe principalmente a la falta de conocimiento y costumbre. En la actualidad el Gobierno ecuatoriano ha hecho un gran esfuerzo económico e institucional para fomentar el crecimiento de la ganadería ovina sustentable para pequeños y medianos productores a nivel de la sierra, principalmente.

Por ello en muchos sectores de la serranía ecuatoriana encontramos animales de alto valor genético pero que no cuentan con la calidad ni cantidad de forraje necesaria para suplir con sus necesidades básicas de mantenimiento, peor aún para mostrar su verdadero potencial productivo y genético.

Con el estudio realizado podemos demostrar que el 80% del éxito de una explotación ovina está basada en el manejo técnico de los recursos pastoriles, ello implica desde el análisis de suelo hasta la preparación del terreno a fin de conocer la situación nutricional y de ser necesario realizar las enmiendas a los suelos adecuadas para de esta manera elegir correctamente la semilla certificada para cada zona. El manejo técnico de los recursos pastoriles se basa principalmente en análisis de laboratorio, ya sea a nivel del suelo o del pasto para conocer el estado físico y los componentes nutricionales que estos tienen, de esta manera el técnico puede obtener los recursos necesarios para establecer un potrero adecuado para la alimentación de los animales a futuro.

Es necesario tomar en cuenta que la selección de un sistema de pastoreo adecuado evita el desperdicio y optimiza los recursos pastoriles, así nos aseguramos de que los animales consuman pasto de calidad y en las raciones adecuadas.

A fin de establecer la mejor mezcla forrajera para la alimentación de las ovejas se evaluaron cuatro variedades de ray grass en mezcla forrajera con trébol blanco (Emerald) en la producción de ovinos en etapa reproductiva utilizando un sistema de pastoreo rotativo con cercado eléctrico en la hacienda El Prado IASA I, cantón Rumiñahui, parroquia San Fernando a 2960 m.s.n.m., con una temperatura media de 11,2° C.

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.1.1. Objetivo General

Comparar las cuatro variedades de ray grass con trébol blanco a fin de establecer una mezcla que contenga las características más adecuadas en la producción de ovejas de 2 a 4 años de edad en la zona de Pailones en la Hacienda el Prado.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la cantidad de materia verde y seca de cada una de las mezclas forrajeras en cada etapa de pastoreo.
- Evaluar la resistencia de cada mezcla forrajera al pastoreo de las ovejas.
- Evaluar la ganancia de peso de las ovejas en fase reproductiva en base a pastoreo con las diferentes mezclas forrajeras.
- Determinar la variable costo – beneficio en la producción de las cuatro mezclas forrajeras y la nutrición de las ovejas.

II. REVISION DE LITERATURA

El pasto que se usa en una explotación ganadera debe estar bien adaptado a las condiciones del medio ambiente y ser productivo. Debe poseer buenas características agronómicas como alta relación de hojas a tallos, rápida recuperación después del corte o pastoreo, facilidad de propagación, alto poder competitivo con las malezas, resistente a plagas y enfermedades, persistente, gustoso y nutritivo (Bernal, 1994).

Las mezclas de gramíneas y leguminosas son muy importantes por las ventajas que se obtienen con su uso, por ejemplo dan mayores rendimientos que cada especie aislada, se obtiene un forraje más nutritivo, se puede rebajar o aún suprimir la aplicación de Nitrógeno (N), y se hace una mejor utilización del suelo ya que las gramíneas poseen un sistema radicular superficial y las leguminosas un sistema radicular profundo, y por lo tanto extraen nutrientes y agua de un volumen mayor de suelo (Bernal, 1994).

Al hacer una mezcla de gramíneas y leguminosas es necesario considerar la adaptación de cada especie individual, los requerimientos nutricionales y de manejo y la compatibilidad de la mezcla. Se obtienen mejores resultados con las mezclas simples donde intervienen una gramínea y una leguminosa que en las mezclas complejas de varias gramíneas y varias leguminosas, que por lo regular terminan convirtiéndose en una mezcla simple donde predominan la gramínea y la leguminosa más resistentes o mejor adaptadas al medio ambiente. (Bernal, 1994).

El INIA (1996), afirma que las ventajas de una pradera mixta entre una gramínea y tréboles son:

- Mantiene mejor digestibilidad
- Mayor aporte proteico y mineral.
- Mayor aporte de materia seca.
- Mayor producción animal (carne, leche o lana).
- Es una pradera “amiga del medio ambiente”.
- No contamina las aguas subterráneas o reduce la polución.
- Fijan el Nitrógeno atmosférico, por lo tanto ahorran costo por fertilización nitrogenada.

Una pradera mixta con 30 a 40% del trébol, es equivalente a una pradera de gramíneas que utiliza una fertilización equivalente de 180 a 200 kg N/ha/año. Ahorra el uso de maquinarias y energía, por lo tanto tiene menor costo de mantención (Ochoa *et al*, 1998).

Se reconoce ampliamente que la pradera utilizada en pastoreo, es la fuente más económica y abundante de alimento que disponen las explotaciones ganaderas en las zonas templadas. Instituto Colombiano Agropecuario (1990).

Dentro del manejo de praderas se incluyen prácticas de carácter agronómico y zootécnico tendiente a obtener una apropiada producción y productividad animal, como consecuencia de la estrecha interacción que existe entre el pastoreo y el animal (Ochoa *et al*, 1998).

2.1. ELEMENTOS CLIMÁTICOS

2.1.1. Temperatura

Las reacciones bioquímicas que ocurren en la planta y de las cuales depende la producción de materia seca están afectadas como cualquier otra reacción química, por la temperatura ambiental. Se ha demostrado que la temperatura afecta los procesos de fotosíntesis, respiración, transpiración, absorción de agua y nutrientes, actividad de las enzimas, coagulación de las proteínas, entre muchas otras.

La temperatura afecta el crecimiento y metabolismo de los pastos. Las fructosanas, que constituyen los mayores carbohidratos de reserva de los pastos de zona templada, disminuyen notablemente cuando las temperaturas son muy altas. (Bernal, 1997)

Las temperaturas óptimas de crecimiento para los pastos de clima frío oscilan entre los 20-30° C, sus límites mínimos de crecimiento están entre los 6-7° C, y sus máximos entre 30-35° C. (Melchor Cadena C. 1998)

2.1.2. Luz

En la producción de los pastos, la intensidad de la luz es importante en aspectos tales como densidad de siembra, altura de corte o pastoreo y mezclas de gramíneas y leguminosas, cuando en estas últimas se mezclan especies que compiten mucho entre sí. Los pastos necesitan entre 1000 a 1500 horas luz/año (<http://www.crystal-chemical.com/pastos1.htm>.)

La duración de la luz diurna o fotoperiodo, también es importante en la producción de forrajes. (Bernal, 1994).

La base fundamental de la productividad de la pradera es la capacidad de fotosintetizar y eso depende de la luz solar. Debemos transformar la energía solar en energía química (reservas). En general las gramíneas (por la posición de sus hojas) captan menor cantidad de luz que las leguminosas (posición oblicua o perpendicular a los rayos solares). (Amadeo C. 2000) (Figura 2.1)

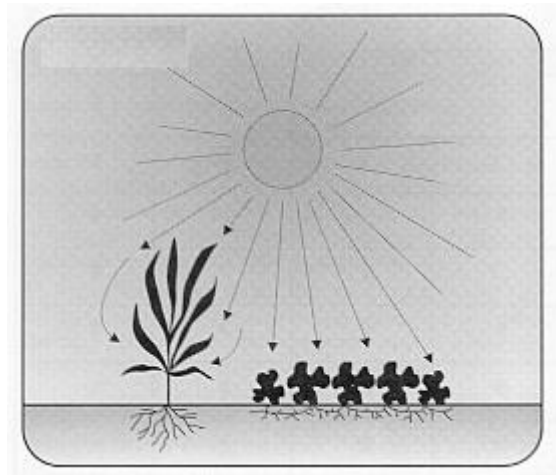


Figura 2.1. Absorción de la luz solar en gramíneas y leguminosas
Fuente: (Amadeo C. 2000)

2.1.3. Precipitaciones

El volumen de agua caída por las precipitaciones y su distribución a través del año ejercen efectos notables en el crecimiento y la calidad de los pastos, debido a su estrecha relación con los factores bioquímicos y fisiológicos que regulan estos procesos biológicos de gran complejidad. Tanto el exceso como el déficit de

precipitaciones pueden provocar estrés en los cultivos forrajeros.

([www.mdp.edu.ar/agrarias/grado/100/archivos/Recursos Forrajeros.doc](http://www.mdp.edu.ar/agrarias/grado/100/archivos/Recursos_Forrajeros.doc))

Cuadro 2.1. Precipitación en mm de precipitación durante el desarrollo del proyecto.

	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2012	2012	2012
MES	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1	0	0	2,5	0	0	0	11,2	0	0,3	5	0	10
2	0	0	0	0	0	0	9	0	15,2	12	0	5
3	3	0	0,5	0	0	0	11	0	12,7	8	0	15
4	5	0	4,2	0	0	0	15,6	15	8	10	9	6
5	12	0	0	3	0	0	10	2	15	7,7	6	14
6	7	0	0	3	0	0	15	10	4,2	0	5	9
7	7,6	0	18,2	0	0	0	16,5	12	0	23,5	8,2	11
8	5,6	0	0	0	0	0,5	7,5	3	4,8	1,7	25,5	8
9	21	0	0	0	0	0	10	3,5	0,7	0	15	12
10	19	0,8	0	0	0	0	25	5,5	5	0	4	14,5
11	10	0	0	1,5	0	0,5	25	10	6	0	4	0
12	14,5	0	0	0	0	0	20	4	14	0	5,1	5
13	3,6	25	0	0	0	0	7,9	3	5,3	0	15,2	2
14	2,6	5,5	0	7	0	0	0	0	9,7	0	12,5	3,1
15	6	0	0	0,8	0	0	0	0	2,2	0	12	11
16	0	0	0	2	0	0	0	0	4,9	0	10	12
17	5,2	0,5	0	3	0	1,2	0	2,7	5	0	6,6	0
18	6	0,5	0	2	0,5	1	0	0	6,5	0	5	5
19	5,2	0	0	3	15	1,1	0	0	5	0	15	5
20	5	0	7	0	10	0	0	0	1,7	3	10	23
21	8	0	0	0	6	0	0	0	0	0	13	15
22	12	10,5	0	0	5	0	11	0	0	0,6	12	15
23	10	10	1	10	0,6	0	23	0	0	0	4,6	10
24	9	10	0	5	10	3	24	3,1	0	0	15	9,6
25	8	1,3	0	0	11	4	25	25	0	5	15,1	1,2
26	8,7	2,5	0	0	0	5	26,3	26,3	0	7	19,5	0
27	4	0	2	8	0	0	27	27	0	11	20,5	0
28	6	0	0	3	1,3	0	6	6	0	30	25	0
29	9,2	4,3	0	0	0	0	5	5	0	0	31	0
30	6,4	3,3	0	0	0	0	0	0	0	1,5		4
31		2		6	0		0		0	0		5
TOTAL	219,6	76,2	35,4	57,3	59,4	16,3	319,8	163,1	125,9	126	323,8	230,4

Fuente: MA-56 (Estación agro meteorológica IASA). 1998-2012 Registros diarios de parámetros climáticos. Sangolquí.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

2.2.1. Tetrablend 30

Como lo manifiesta Salamanca (1990), el Ray grass Tetrablend 30 es una variedad tetraploide obtenida a partir del cruce de 3 variedades dos perennes y una anual (30% de Reveille, 30% Taptoe y 40% de Tetila). Las variedades perenes garantizan una larga vida de la pradera, si las condiciones de suelo, clima y manejo son adecuadas el anual proporciona precocidad y excelente producción en los primeros estadios de desarrollo de pradera. El material lo creó la Northrup King en Estados Unidos utilizando la metodología para obtener el Ray grass Tetralite.

Crece bien en alturas comprendidas entre 2000 y 3000 m.s.n.m. requiere suelos de fertilidad alta a media, no muy ácidos y de textura franca a franca-arcillosa. Es resistente a la acción de las heladas y requiere grandes cantidades de agua para alcanzar su mayor producción. Normalmente, para obtener el mejor desarrollo de follaje debe recibir una lámina de riego de 12 a 25 mm/semana, procedente de lluvia o de irrigación. El riego es casi absolutamente necesario con este pasto así como con los otros tetraploides. La irrigación durante el periodo de establecimiento puede reducir en un periodo de 2 a 3 semanas el periodo de establecimiento y cuando se aplica durante la época de producción se aumenta considerablemente la producción de forraje y su calidad. El Tetrablend 30 produce entre 160 y 170 toneladas de forraje verde por hectárea y por año en 10 cortes o pastoreo, con una digestibilidad del 90% y un contenido de proteínas del 24% (Ochoa *et al.* 1998).

El primer corte o pastoreo se puede hacer a los 70 días de sembrado y posteriormente de 35 a 45 días (Santos, 1999).

Uso

Se puede utilizar para pastoreo, pero es mejor dárselo cortado a los animales, de esta manera se evitan las pérdidas por pisoteo.

Siembra

Con semilla de buena pureza y germinación y en un terreno adecuadamente preparado, se recomienda esparcir al voleo en forma manual 30 a 35 kilogramos de semilla por hectárea. Si el suelo es muy suelto o liviano es conveniente apisonarlo con rodillo al momento de la siembra.

Fertilización

Es muy importante la adición de nitrógeno al suelo en cantidades que varían entre 30 a 35 kilogramos por hectárea después de cada corte o pastoreo seguido por la aplicación de riego si es necesario.

2.2.2. Amazon

Según Importadora Alaska (2000).

Descripción

Esta variedad se desarrolla en alturas de 2000 a 3200 m.s.n.m. Con una densidad de siembra de 100 a 150 libras por hectárea y la duración de la pradera va hasta los 7 años dependiendo de la fertilización de mantenimiento.

Uso

Comúnmente se utiliza en pastoreo solo o mezclado con otras gramíneas y leguminosas, también se puede suministrar al ganado, como forraje verde, picado, heno o ensilaje, aunque su principal uso es en pastoreo directo.

Siembra

Para establecer una buena pradera de pasto Amazon, se recomienda hacerlo preferentemente en terreno, ojala libre de Kikuyo (*Penisetum clandestinum*), y que provenga de un cultivo limpio, no siendo esta una condición indispensable, dado el alto vigor inicial de este pasto, si se quiere sembrar con leguminosas, se puede utilizar trébol blanco o rojo en las siguientes proporciones de 50 a 60 kilogramos de Amazon, y 5 kilogramos de trébol por hectárea.

Rendimiento

De 300 a 400 toneladas de forraje verde al año por hectárea, mayor contenido de materia seca y minerales. Capacidad de carga de 6 a 8 UBAs por hectárea. Se recomienda fertilizar después de cada tres cortes o pastoreos, tiene un forraje de alta calidad de un color verde digestible con contenidos altos de azúcares y proteínas. Resiste a la roya y tiene una buena palatabilidad. El primer corte se lo debe realizar a los 50 a 60 días con posteriores cortes de 30 a 35 días.

2.2.3. Andrea

Según importadora Alaska (1998).

Descripción

Posee una adaptación entre 2000 y 3000 m.s.n.m., densidad de siembra de 100 a 150 libras por hectárea. Duración de la pradera bianual de 12 a 24 meses según el manejo y la fertilización de mantenimiento, el primer corte entre los 60 y 80 días.

Rendimiento

Tiene una producción de forraje entre 100 y 150 toneladas de forraje verde al año, con una capacidad de carga de 3 UBAs por hectárea. La calidad de forrajes es de alta digestibilidad y palatabilidad (Santos 1999).

2.2.4. Tetrablend 444

Según Impulse semillas (1997).

Descripción

Producido en Estados Unidos mezcla física de tres raigrases italianos de diferente vigor y precocidad a fin de tener una pradera bien conformada durante largo tiempo. Posee una adaptación a climas fríos (2300 a 3000 m.s.n.m.), suelos de mediana a buena fertilidad, bien drenados. Exigente en agua y nitrógeno.

Duración de dos años a tres años. Tolerante a la sequía, crecimiento erecto. De gran vigor, compite bien con el pasto Kikuyo (*Penisetum clandestinum*). Buena tolerancia a royas de tallos y de la hoja. Se requiere de 45 a 55 kilogramos de semilla por hectárea cuando se siembra con trébol rojo gigante. En este caso se utilizan 6 kilogramos de semilla de trébol rojo gigante.

Rendimiento

Produce alta cantidad de forraje de excelente calidad en términos de proteína cruda y digestibilidad para la producción de leche. Presenta un contenido de proteína cruda superior al 20% a los 35 a 45 días de edad.

Características generales

Tiene un uso de pastoreo, corte, heno o ensilaje. El primer pastoreo o corte se puede hacer a los 70 días de sembrado y posteriormente a los intervalos de 35 a 45 días (Santos 1999).

2.2.5. Trébol Emerald

Semagro, citado por Santacruz (2010), señala que

- El trébol blanco variedad Emerald es de alta calidad nutricional y de materia seca.
- Es resistente al pastoreo intensivo.
- Fija altos niveles de Nitrógeno en el suelo.
- Tiene una buena producción en épocas secas.

- Buena asociación con otras especies.
- Tolerante a temperaturas altas.

2.3. ANALISIS MORFOAGRONÓMICO DE LOS PASTOS

2.3.1. Germinación

Como manifiesta Carambola, citado por Velásquez (2009), este análisis se realiza con el objetivo de conocer la capacidad de la semilla en originar una plántula normal. La germinación se define como emergencia o desarrollo del embrión, que da origen a estructuras esenciales que se consideran indicativas de la habilidad de la semilla para producir una planta normal, en condiciones normales.

Pincemin, citado por Velásquez (2009), indica que hay que tomar en cuenta que las condiciones artificiales en las cuales se realiza este análisis, son altamente favorables por lo que no representa de ninguna manera las condiciones en las cuales deberá germinar la semilla en el potrero. Por consiguiente, la germinación registrada en el laboratorio representa la germinación potencial de la muestra y con mucha frecuencia no se relaciona con los datos registrados en campo, en especial cuando dichas condiciones se tornan, circunstancialmente, poco favorables (bajas temperaturas, carencia de humedad, etc.). Para realizar dicho análisis s debe trabajar con semilla pura.

2.3.2. Altura de la planta

Robalino citado por Vargas (2011), señala que la altura es el mejor indicador del estado de la cubierta vegetal, estado fenológico (edad), que el tiempo de descanso, debido a su estrecha relación con el índice de área foliar (IAF). El IAF influye sobre las características productivas de la pradera y está relacionado con la calidad y disponibilidad de forraje para el animal.

2.3.3. Número de plantas logradas

Este análisis va de la mano con la germinación, ya que esto nos demuestra la capacidad que tiene la semilla de emerger en el campo, pudiendo así conocer el número de plantas que obtengo en la producción primaria y después del establecimiento del potrero. De esta manera se puede conocer si el pasto se adaptó o no a las condiciones naturales de la zona de producción, si compite bien con las malezas y si es resistente al pastoreo o pisoteo de los animales.

2.3.4. Cantidad de biomasa

El contenido de materia seca (MS) del forraje es la resultante de la extracción del agua que contienen las plantas al estado fresco o verde. Esta labor se realiza habitualmente en laboratorios especializados, donde se utiliza hornos de ventilación forzada a temperaturas de 60 a 105 °C por 24 a 48 horas o el tiempo requerido para que la muestra obtenga un peso constante. Este proceso es lento, pero asegura que no se altera la composición nutricional del forraje.

La expresión de este parámetro se realiza en forma proporcional; es decir, como porcentaje del forraje fresco total cosechado. Al conocer la disponibilidad de forraje de la pradera se pueden tomar mejores decisiones tanto en el manejo de la pradera como de los animales, ya que es posible evaluar y cuantificar las variables que influyen directamente con el proceso del pastoreo. (Canseco C. *et al.* 2011)

2.4. EVALUACIÓN DE LOS PASTOS

Mannetje citado por De Maura *et al.*, (2006), indica que hay varios métodos en la literatura para la evaluación de forraje de un pastizal, de los cuales se agrupan principalmente el método directo, que consiste en cortar todo el pasto contenido en un área de pastoreo muestreado, y los métodos indirectos que no causan daños a los pastos y son rápidos, con menos demanda de mano de obra.

2.4.1. Método directo

Según Haydock y Shaw, (1975) y Frame, (1983) citado por De Maura *et al.*, (2006), el método directo de la evaluación de la masa de forraje generalmente proporciona una mayor precisión que otros métodos de evaluación. Basado en el corte y eliminación de forraje de un área de la muestra o la superficie total que se evalúa. Debido a estas características este método es destructivo porque evita que nuevas evaluaciones sean realizadas en el área de pasto cosechado por un tiempo determinado según Mannetje (2000) citado por (De Maura *et al.*, 2006).

Como manifiestan Gardner (1986) y Marco (1981); Mannetje (2000) citado por De Maura *et al*, (2006), la mejor estimación de la cantidad de forraje en un área se hace cortando y pesando lo mismo. Las muestras deberán recogerse, y de ellos para estimar la cantidad de forraje disponible en la zona. Sin embargo, las áreas implicadas son relativamente grandes, el número de muestras necesarias para proporcionar una buena estimación de todo el campo probablemente será más alta que la disponibilidad de los recursos humanos y financieros. Para cortar muestras de forraje, se pueden utilizar varios tipos de equipos, tales como cuchillos, navajas, hoces, rastrillos y otros. Las tijeras a pesar del esfuerzo físico requerido en su gestión tiene una cierta ventaja sobre otros equipos de corte manual, ya que permite una mejor separación de las estructuras del pasto (por ejemplo, el tallo, las hojas, inflorescencia) aún en el campo, y tener un control más exacto y la altura del corte, particularmente cuando se trata de áreas desiguales del terreno.

Además de las herramientas de mano ya mencionados, hay equipos mecanizados, que tiene como objetivo aumentar el número y el rendimiento de las muestras y permite a éste un mayor número de repeticiones aumentando la precisión experimental. Estos dispositivos suelen ser adaptado para cortadoras de césped, esquiladores de automoción o la cosechadora. En los países con altos recursos financieros y grandes subsidios por parte del gobierno ya se han hecho equipos, especialmente para este propósito (De Maura *et al*, 2006).

Otro aspecto importante que debe tenerse en cuenta es la altura de corte con el que se va a trabajar, y el segundo según Mannetje (2000), es el establecer un estándar de altura de corte a nivel del suelo con el fin de minimizar los errores, con un marco

común y coherente, independientemente de la gramínea forrajera del operador, y / o tratamiento.

2.4.2. Método indirecto

Cunha citado por De Maura *et al*, (2006), señala que el método indirecto es llamado así por el carácter de "no destruir" los cultivos forrajeros en el momento del muestreo, reduciendo al mínimo la eliminación física de los pastos y se ha desarrollado principalmente para la obtención de métodos rápidos que pueden ser utilizados en grandes áreas de pastizales.

Este método tiene las siguientes ventajas:

- Reducir la cantidad de trabajo y el equipo, tiempo y /o recursos, reduciendo el costo del procedimiento de muestreo.
- Puede ser utilizado en zonas de pastoreo de animales y / o lugares de difícil acceso, lo cual no sería posible probar adecuadamente por el método directo.
- Posibilidad de muestreo en áreas pequeñas donde los procedimientos de "destrucción"(directa) podrían afectar a una proporción relativamente grande de la parcela.

Uno de los aparatos más utilizados para la estimación de la cantidad de materia seca o fitomasa existente en un potrero es conocido como bastón electrónico o grass master, que tiene un sensor de energía metálico que actúa inmediatamente con el contacto superficial del forraje existente en el potrero. (Figura 2.2)



Figura 2.2. Método indirecto (Grass master)
Fuente: Gordillo y Vega (2011)

2.5. GENERALIDADES DE LA PRODUCCIÓN OVINA EN PASTOREO

La producción ovina bajo condiciones de pastoreo debe partir de la estratificación productiva. Los mayores beneficios de una pastura manejada intensivamente serán logrados con animales de engorda y sobre esa base la conveniencia de que otras categorías ingresen a este tipo de pastoreo por períodos cortos de pastoreo, esta debe partir de la estratificación productiva con la separación de los procesos de cría y engorda. Un sistema de pastoreo generalmente se considera como el modo de planear y dirigir el uso de pastizales para asegurar una producción animal máxima sostenida acorde con la perpetuación de los recursos naturales.

Las necesidades nutricionales del rebaño ovino no son uniformes durante el año, dependen estrechamente de la producción de forrajes nativos, que obtienen de la actividad de pastoreo que desarrollan diariamente, recibiendo escasa o nula

suplementación en los periodos de crisis forrajera (Ortiz A. 2009).

2.6. INFLUENCIA DE LA ESPECIE ANIMAL

La edad, el estado fisiológico y nutricional del animal, influyen sobre la eficiencia del pastoreo a través de los efectos sobre la ingestión de alimentos y su utilización por el animal. La ingestión de los animales jóvenes es superior a la de los adultos en relación a su peso vivo (Muslera y Ratera, 1984).

Los animales al pastoreo por naturaleza comen selectivamente, es decir son unos gourmet. Si se les permite escoger entre una variedad de plantas en diferentes estados de crecimiento, el ganado ovino escogerá las más palatables en los estados de crecimiento más jóvenes. En un área de pastoreo suficientemente grande, el ganado ubicará los lugares con las plantas más apetecibles y pasará la mayor parte del tiempo pastando en ellos. En poco tiempo las plantas más sabrosas son consumidas y entonces el ganado seleccionará las que le siguen en palatabilidad y así sucesivamente hasta que sólo quedan las menos palatables.

2.7. CARGA ANIMAL

Al momento de introducir animales en un potrero es necesario identificar el tipo de pasturas, la calidad, el contenido nutricional, y el contenido de materia seca para poder establecer la cantidad de animales a introducirse en el potrero. Con respecto a ovinos la carga animal puede ser media o alta, es decir entre 8 a 13 animales por hectárea (Haresingn, 1989).

2.8. EL PASTOREO

Bernal citado por Torres *et al*, (2010), indica que el pastoreo consiste en una serie de operaciones que efectúa el animal, por medio de las cuales cambia de sitio para buscar y cosechar el alimento; el animal se desplaza por el potrero buscando aquellas áreas que presentan mayor cantidad de forraje gustoso y de buena calidad.

Hodgson citado por Torres *et al*, (2010), señala que el lugar de pastoreo de las especies animales es considerado como pastura; definiendo esta como área de tapiz vegetal, usualmente rodeada por un alambrado y considerada como unidad funcional para el pastoreo.

2.8.1. Pastoreo controlado

El MANUAL DE MANEJO DE PASTOS CULTIVADOS PARA ZONAS ALTOANDINAS expresa que para maximizar la producción de energía de la pastura se aplica el “pastoreo controlado”, el cual se define como el proceso por el cual se equilibran los requerimientos de las plantas y de los animales para incrementar la cosecha de la energía solar por las plantas, la energía de las plantas por los animales y la energía de los productos de origen animal del suelo.

El pastoreo controlado requiere de la comprensión de la ecología de las pasturas y del control del tiempo (periodos de descanso y pastoreo), densidad de carga (número de animales y tamaño de potreros) y del residuo de forraje después del pastoreo. En su forma más simple el pastoreo controlado es la división de la tierra

de pastoreo en muchas pasturas pequeñas llamadas potreros, la concentración del ganado en un solo potrero, y la rotación de un potrero a otro. El número de potreros, la densidad de ganado dentro de un potrero y el tiempo que los potreros son pastoreados o están descansando se determina por la velocidad de crecimiento de la pastura. Dado que el ritmo crecimiento de forraje varía día a día, se deben tomar decisiones diariamente.

Fundamentos del pastoreo controlado.

EL MANUAL DE MANEJO DE PASTOS CULTIVADOS PARA ZONAS ALTOANDINAS señala que los fundamentos del pastoreo controlado son dos: La forma en que crecen las plantas y la forma en que comen los animales.

Crecimiento del forraje

Las plantas convierten la luz del sol, humedad y nutrientes en forraje a través de un proceso que se llama fotosíntesis el cual se realiza en las hojas de las plantas. Noventa por ciento del crecimiento de la planta depende de la luz solar y diez por ciento, de la humedad y nutrientes del suelo. En realidad los animales que pastorean están cosechando la luz del sol.

Antes de describir las etapas o fases de crecimiento del forraje halaremos primero sobre el sistema radicular de las plantas el cual es tan importante como las hojas y los tallos ya que permiten fijar la planta al suelo y captar el agua y nutrientes de él.

Las raíces también almacenan reservas de energía para que la planta sobreviva durante los periodos de carencia.

Cuanto más profunda y sana sea la raíz, tanto más productiva será la planta por esta razón el manejo de pasturas también debe considerar el manejo de las raíces porque permite a la planta sobrellevar períodos prolongados de stress y hasta defender a la pastura de la invasión de malezas.

Fases del crecimiento del forraje

Luego del pastoreo las plantas pasan por tres fases de crecimiento que forman una curva en forma de “S”. (Gráfico 2.1)

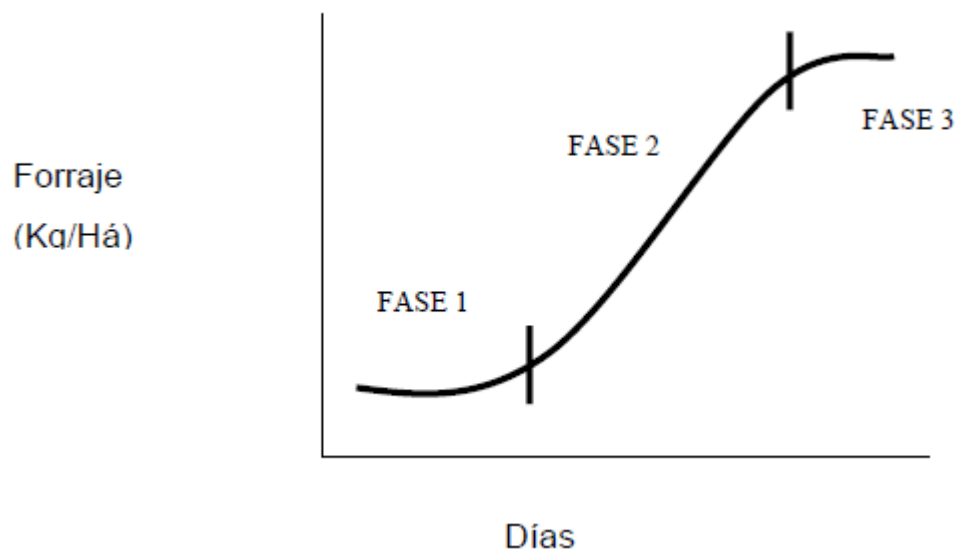


Gráfico 2.1. Crecimiento de la planta después del pastoreo.

Fuente: MANUAL DE MANEJO DE PASTOS CULTIVADOS PARA ZONASALTOANDINAS. Dirección de Crianzas – DGPA. Pag. 24.

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

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

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

La fase II se caracteriza porque se captura suficiente energía a través de la fotosíntesis, para soportar el crecimiento e iniciar su almacenaje en las raíces. Es la fase en la que encontramos, dependiendo de los cultivares, que el área foliar es de 50 a 70%, el más rápido crecimiento y en la que las hojas contienen suficiente proteína y energía para cubrir las necesidades de energía de cualquier tipo de ganado.

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

La palatabilidad, digestibilidad y valor nutritivo de las plantas es pobre. En las plantas de ray grass, a medida que entran en la fase reproductiva, la proporción de los distintos componentes celulares varía. Las proteínas, los lípidos y minerales disminuyen en forma relativa por dilución, los azúcares se acumulan y la pared

celular aumenta en forma considerable, al igual que sus componentes (celulosa, lignina y hemicelulosa).

Este proceso es la forma natural de las plantas de prepararse para la producción de semillas, de manera que al aumentar la proporción y cambiar la composición de la pared celular, se logra una mayor rigidez de los tallos florales, traduciéndose en una reducción progresiva del valor nutritivo del forraje para los animales.

La clave del éxito de las explotaciones pastoriles es la de mantener el mayor número de plantas en la fase II (antes y después del pastoreo) que es la de mayor velocidad de crecimiento ya que si pastoreamos severamente su recuperación será lenta. Cuando el pastoreo es menos severo la recuperación es relativamente rápida. Incrementando la severidad de pastoreo en un 25% se puede incrementar el tiempo de recuperación y reducir la productividad de la pastura en un 100%. (Gráfico 2.2)

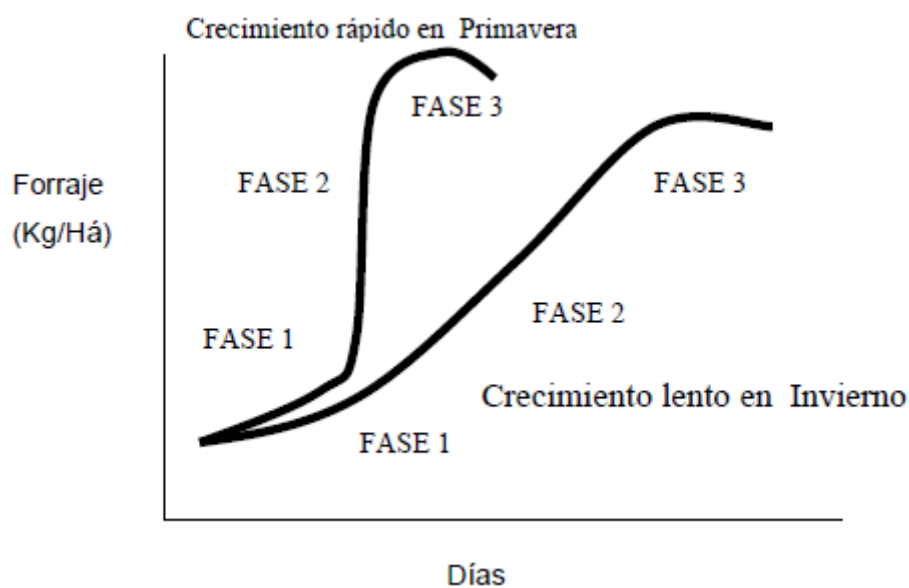


Gráfico 2.2. Efecto de la luz y el pastoreo severo en la recuperación de la planta. Fuente: MANUAL DE MANEJO DE PASTOS CULTIVADOS PARA ZONAS ALTOANDINAS. Dirección de Crianzas – DGPA. Pag 25.

Los productores deben evitar el pastoreo severo y proveer a las plantas del adecuado descanso para su recuperación. El pastoreo controlado significa dar mayor período de descanso en la época de lento crecimiento y menor en la época de rápido crecimiento. MANUAL DE MANEJO DE PASTOS CULTIVADOS PARA ZONAS ALTOANDINAS. Dirección de Crianzas – DGPA. Pag 23-26.

2.8.2. El pastoreo con ovejas

El INIA – INDAP (2007), manifiesta que un aspecto conductual clave en el comportamiento de los ovinos es su adaptación al pastoreo y su preferencia por el consumo de pasto y no de hojas de árboles o matorrales, si tienen esa opción. En el pastoreo las ovejas se presentan como un herbívoro selectivo, ya que prefieren comer leguminosas si se les da la oportunidad de elegir entre ellas y otras hierbas. Pero no es una preferencia absoluta, ya que dándoles la posibilidad de escoger sólo leguminosas, las ovejas ingerirán hasta un 70% de su dieta en leguminosas y complementarán el restante con alimentos más fibrosos. Esta conducta en el pastoreo le permite a la oveja aprovechar distintos tipos de vegetación. Adicionalmente a la selectividad del alimento, las ovejas evidencian una conducta antidepredador al distribuirse estratégicamente por la pradera lo cual facilita el pastoreo. Es así que las ovejas pese a ser parte de un mismo rebaño tienden a separarse y a formar subgrupos, y cada subgrupo tiene su propio campo de acción dentro de la pradera. Esto es visible en zonas de montaña donde rebaños de granjas distintas pastorean separados unos de otros de forma natural. Esto se ha transmitido de generación en generación de forma que los corderos se organizan en el mismo campo de acción que la madre y la siguen mientras pastorean (Figura 2.3)



Figura 2.3. Fotografía del pastoreo con ovejas
Fuente: Gordillo y Vega (2011)

2.8.3. Pastoreo rotativo

León (2008), indica que este sistema consiste en dividir el área total de potreros en otros más pequeños; bajo este sistema los animales se cambian de un potrero a otro, cuando este no puede llenar por más tiempo sus necesidades alimenticias; los animales no regresan al mismo potrero sin que haya transcurrido un tiempo suficiente para recuperarse; el sistema permite mantener capacidades de carga alta, con lo que se utilizan mejor los fertilizantes, se facilita el manejo del ganado, se obliga a este a consumir la mayor parte del forraje estimulando el rebrote de hojas nuevas; se causa menos daño a la vegetación por falta de la acción prolongada del pisoteo.

Al respecto Montero citado por León (2008), señala que el pastoreo rotativo es aquel donde se divide el área de pastos en potreros relativamente pequeños, con el fin de rotar animales en ciclos pequeños de tiempo con la finalidad de no deteriorar el pasto a medida que los animales lo consumen.

2.8.4. Manejo del cercado eléctrico

El cercado eléctrico ha sido usado en diversas partes del mundo por más de 40 años y los resultados que se han obtenido han demostrado que los campos pueden ser mejor aprovechados, los animales están en mejor condición y las utilidades para el productor son mayores (Reserva de la biosfera, El Triunfo 2001) citado por (Torres *et al* 2010).

2.8.4.1. Ventajas del cerco eléctrico

Esquivel citado por Torres *et al*,(2010), expone que las principales ventajas relacionadas con la implementación de una cerca eléctrica son:

- Bajo costo: es por lo menos tres veces más económica que la cerca tradicional.
- Fácil instalación: una vez instalado el equipo básico, hecho el primer tramo e instalado el primer portillo, lo que sigue se hace exactamente igual.
- Permite la rotación: la rotación de potreros proporciona un descanso para el rebrote de los pastos, y una distribución eficiente de las excretas como abono.
- Aumento de la capacidad de carga animal: de esa forma se logra un mejor aprovechamiento del pasto.



Figura 2.4. Fotografía del pastoreo rotativo con cerca eléctrica
Fuente: Gordillo y Vega (2011)

2.9. CONDICION CORPORAL

Salazar (2009), manifiesta que la condición corporal es un procedimiento de evaluación del estado físico nutricional de los ovinos, que sirve para conocer el estado corporal de los animales, ya sea para su correcto manejo, para venta o faena y también para determinar las necesidades nutricionales de los animales, para obtener un promedio estimado que muestre el estado de un lote o de una majada, para tomar decisiones de manejo previo al servicio, próximo a la parición, durante la lactancia y al entrar el invierno.

Se ha demostrado la importancia de manejar la condición corporal (CC) al parto, como una herramienta para mejorar la productividad de la oveja de cría y corderos en sistemas productivos con diferente grado de intensificación.

Cómo se mide

Se utiliza una escala de uno a cinco grados, que clasifica los estados corporales según el grado de gordura.

Los requerimientos alimenticios dependerán de la edad, sexo, estado fisiológico y nivel de producción de la oveja. En términos generales, estos requerimientos cambiarán a lo largo del año, según el estado fisiológico en que se encuentre el animal. Dependiendo de esto, será el grado de condición corporal que aceptaremos como adecuado.

Con el operador posicionado detrás del animal, se palpa el borde posterior de la última costilla, hasta llegar a la región lumbar. La técnica consiste en palpar con las dos manos la prominencia de las apófisis espinosas de las vértebras lumbares; la agudeza y grado de cobertura de grasa de las apófisis transversas de estas vértebras. Debe palparse también la profundidad de los músculos del lomo y la cobertura grasa de los mismos.

Debe asegurarse de poder palpar bien la zona lumbar (a la altura de los riñones), el pulgar hacia arriba: “cresta del espinazo” (apófisis espinosas) y los cuatro dedos por debajo: “aletas laterales” (apófisis transversa).

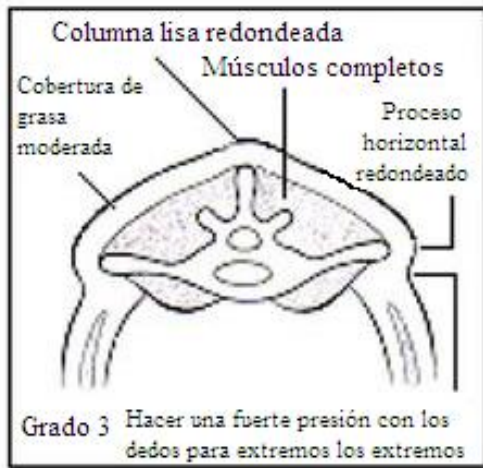


Figura 2.5. Condición corporal en ovinos (Grado 3).
Fuente: Defra 2004 y Sulter 1994.

Palpar bien la grasa y los músculos de la parte superior de la región lumbar.

GRADO	AREA a PALPAR	ESQUEMA	DESCRIPCION
1 MUY FLACA	Apófisis espinosas		Puntiagudas descarnadas, bien notables a palpación; se distingue espacio entre ellas.
	Apófisis transversas		Agudas, los dedos perciben extremos o aletas afiladas, pasan con facilidad por debajo palpando cara inferior de las mismas.
	Músculos del lomo		Deprimidos, sin cobertura de grasa. Se palpa piel y huesos.
2 FLACA	Apófisis espinosas		Prominente pero suave. Dificultad en palpar las apófisis individuales.
	Apófisis transversas		Suaves y redondeadas. Para palpar la cara inferior se debe ejercer ligera presión.
	Músculos del lomo		Rectos, con poca cobertura de grasa subcutánea.
3 NORMAL	Apófisis espinosas		Se perciben pequeñas elevaciones suaves y redondeadas.
	Apófisis transversas		Se tocan solo ejerciendo presión, son suaves y están recubiertas.
	Músculos del lomo		Llenos, de forma convexa y moderada cobertura de grasa.
4 GORDA	Apófisis espinosas		Ejerciendo presión se detectan como línea o cordón duro entre músculos del lomo.
	Apófisis transversas		Imposible palpar los extremos de las mismas.
	Músculos del lomo		Presentan buena cobertura de grasa.
5 MUY GORDA	Apófisis espinosas		Imposible palpar aunque se ejerza presión.
	Apófisis transversas		Imposible palpar aunque se ejerza presión.
	Músculos del lomo		Muy llenos y con abundante cobertura de grasa.

Figura 2.6. Puntuación para el estado corporal en ovinos.

Fuente: Agrositio.com

Ventajas

- Es fácil de aprender y de aplicar a campo
- Es eficiente y no requiere gran infraestructura ni instrumental.
- No tiene costo.
- Describe muy bien el estado o la gordura, independientemente de la raza, tamaño, sexo del animal y si comió o no.

Desventajas

- Los productores aún no lo manejan.
- Para enseñarlo o aprenderlo hace falta suficiente práctica con ovinos a corral.

(Agrositio.com 1999).

2.10. FAMACHA

El término FAMACHA es un acrónimo de su autor sudafricano, el Dr. Faffa Malan, **F**Affa **M**Alan **C**HArt (tarjeta), relativa al método consistente en evaluar clínicamente a los animales de un rebaño para que indirectamente pueda conocerse el efecto de la parasitosis. Siendo 5 el valor más elevado y 1 el valor menor. Se ha comprobado científicamente que los diferentes grados de anemia presentan una correlación de 0.8 y un grado de confiabilidad superior a 95% en los animales infectados (Cuellar 2003).

Este sistema debe utilizarse después de haber sido explicado y practicado con instructores entrenados. En las evaluaciones siempre utilizar la tarjeta Famacha, no debe confiarse en la memoria. (Cuellar 2003)

Usarlo solo como parte de un programa integral de control parasitario diseñado por un veterinario. No es recomendable que lo emplee el productor por sí solo (Cuellar 2003).

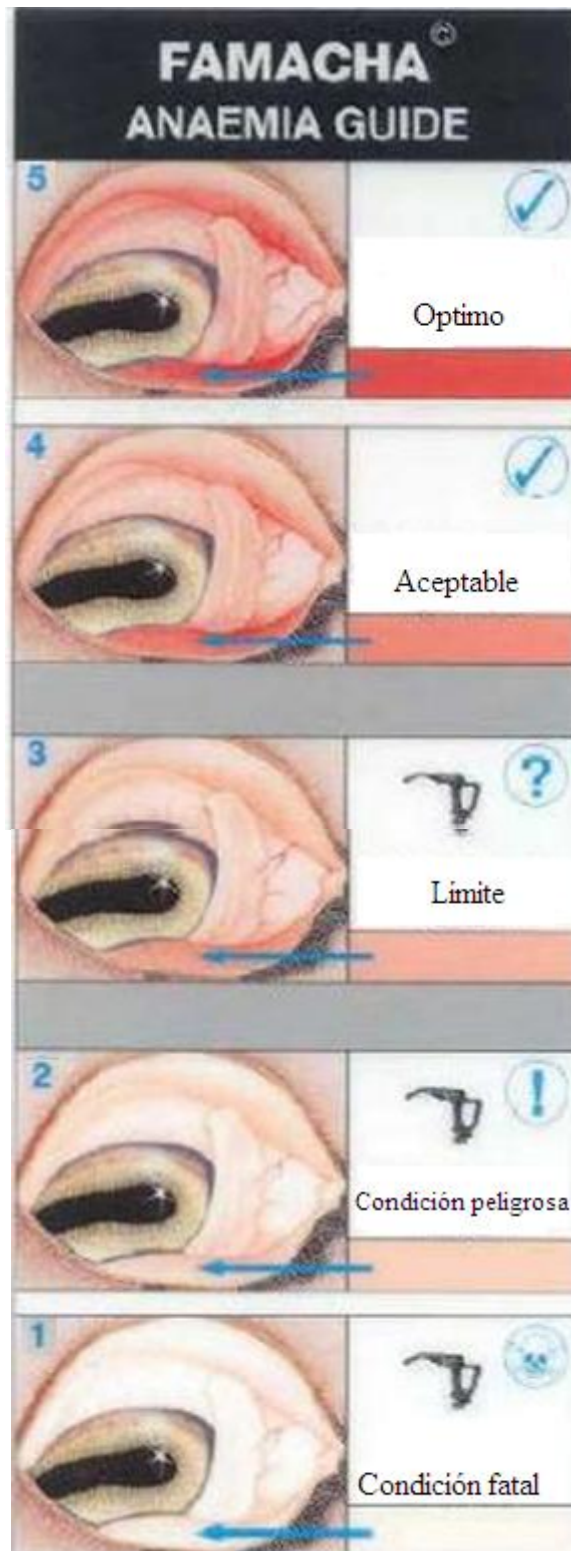


Figura 2.7. Guía de anemia en ovinos
 Fuente: www.cnpc.embrapa.br

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Ubicación Política

La investigación se llevó a cabo en la Provincia de Pichincha, Cantón Rumiñahui, Parroquia San Fernando, Hacienda el Prado, en las instalaciones del Proyecto de Producción Ovina de la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias I.A.S.A-I.

3.1.2. Ubicación Geográfica

La ubicación geográfica en donde se pretende realizar el trabajo de campo se encuentra descrita a continuación y la ubicación visual en el plano topográfico.

Longitud: 78°24B44BB W Latitud: 0°23B20BB S Altitud: 2960 m.s.n.m.

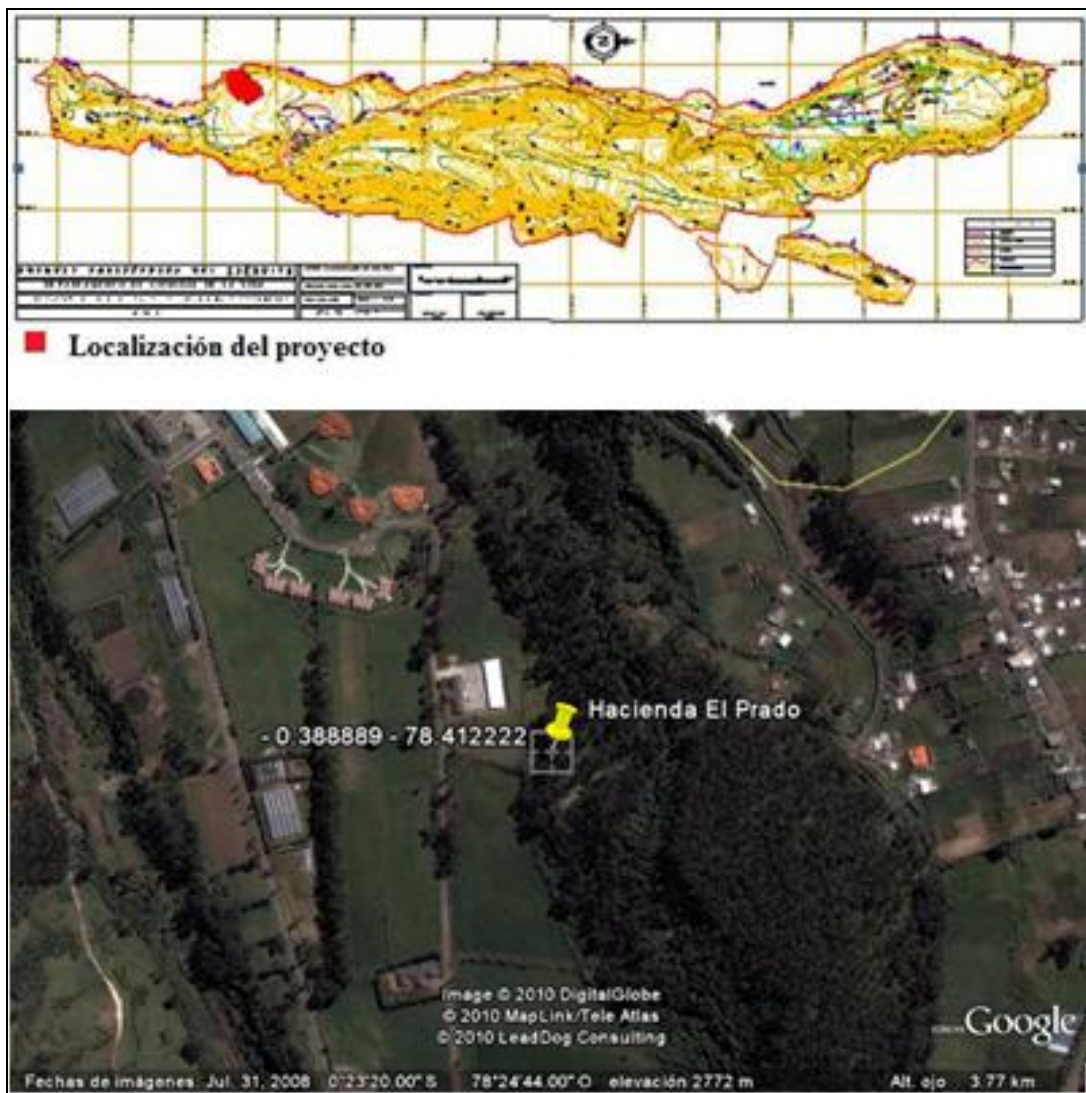


Figura 3.1. Ubicación visual del área de estudio en el plano topográfico de la Hacienda El Prado.

3.1.3. Ubicación Ecológica

Los datos climáticos según la estación meteorológica del I.A.S.A son los siguientes:

Cuadro 3.1. Ubicación Ecológica

Altitud:	2960 m
Latitud:	0°23'20" Sur
Longitud:	78°24'44" Oeste
Temperatura promedio:	11,2 °C
Temperatura máxima:	25,34 °C
Temperatura mínima:	2,94 °C
Luminosidad:	12 horas luz
Precipitación anual:	1200 mm
Humedad relativa:	63,41%

Fuente: (IASA, 2009)

Cuadro 3.2. Total de precipitación durante el desarrollo del experimento

MES	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
TOTAL	219,6	76,2	35,4	57,3	59,4	16,3	319,8	163,1	125,9	126	323,8	230,4

Fuente: MA-56 (Estación agro meteorológica IASA). 1998-2012 Registros diarios de parámetros climáticos. Sangolquí.

3.2. MATERIALES

3.2.1. Materiales para el establecimiento de potreros

Tractor e implementos

Semilla Ray grass híbrido Var. Tetrablend30 (28 Kg)

Semilla Ray grass perenne Var. Amazon (28 Kg)

Semilla Ray grass Var. Andrea (30 Kg)

Semilla Ray grass Var. Tetrablend 444 (30 Kg)

Semilla Trébol blanco Var. Emerald (4 Kg)

Sulfato de amonio (2 sacos/ha)

Súper fosfato triple (8 sacos/ha)

Sulpomag (10 sacos/ha)

3.2.2. Materiales para la división y subdivisión de los potreros

GPS, cinta métrica, malla eléctrica.

Aislantes, espadas, puertas.

Cable

Batería

Sistema de cercado eléctrico

Alfajías

Malla campera 120cm x 50m

3.2.3. Materiales para evaluación de los sistemas de pastoreo

Ovejas de la raza (*Poll dorset*), 52 animales de 2 a 4 años de edad (60 Kg±15)

Aretes

Computadora

Moto guadaña

Medidor de biomasa “Grass master”

Regla (60 cm.)

Bandejas de germinación

Cámara fotográfica

3.2.4. Materiales para la evaluación de las ovejas

Balanza electrónica

Celda metálica

Pintura spray (azul, negro, naranja y verde)

Tabla de Famacha

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Diseño experimental

3.3.1.1. Factores a probar

Se evaluaron cuatro variedades de Ray grass con trébol Emerald, como mezcla forrajera en la ganancia de peso de ovejas.

- **Perennes**

- Potrero 1

Tetrablend 30 + Trébol Emerald

- Potrero 2

Amazon + Trébol Emerald

- **Bianuales**

- Potrero 3

- Andrea + Trébol Emerald

- Potrero 4

- Tetrablend 444 + Trébol Emerald

3.3.1.2. Tratamientos comparados

El desarrollo del experimento se realizó en cuatro potreros (Tratamientos) y cada uno con 13 animales. El área de cada potrero destinado a la investigación fue de 0,5 ha.

- (T1), 15 Kg de ray grass Tetrablend 30 + 1 Kg de trébol Emerald.
- (T2), 15 Kg de ray grass Amazon + 1 Kg de trébol Emerald.
- (T3), 20 Kg de ray grass Tetrablend 444 + 1 Kg de trébol Emerald.
- (T4), 20 Kg de ray grass Andrea + 1 Kg de trébol Emerald.

3.3.1.3. Tipo de diseño

Se empleó para el experimento un diseño completamente al azar, en el cual cada animal es una unidad experimental.

3.3.1.4. Repeticiones

El número de repeticiones por cada uno de los tratamientos fue de 13 que corresponden al número de animales que se utilizaron. En total 52 ovejas.

3.3.1.5. Variables medidas

3.3.1.5.1. Porcentaje de germinación de semillas en laboratorio

Con cada variedad se hizo una prueba de germinación de semillas para obtener un promedio. Esta prueba se realizó sembrando 100 semillas de cada variedad por cada prueba.

3.3.1.5.2. Número de plantas logradas

Se refiere al número de plantas que han crecido por metro cuadrado, sabiendo de antemano que el número promedio de plantas ideal para el ray grass por metro cuadrado es de 400 a 500 plantas. Y que el número de plantas por metro cuadrado para el trébol es de 40 a 50 plantas.

3.3.1.5.3. Altura natural de la planta

Antes de cada pastoreo se midió la altura natural del forraje en cinco plantas, en un área de 1 m². Esta medición se realizó una vez para cada subdivisión.

3.3.1.5.4. Cantidad de biomasa producida por potreros

En cada subdivisión antes de cada pastoreo se utilizó el Grass master para la obtención de la cantidad de biomasa/ha.

3.3.1.5.5. Cantidad de biomasa residual en potreros

En cada subdivisión después de cada pastoreo se utilizó el Grass master para la obtención de la cantidad de biomasa residual/ha.

3.3.1.5.6. Peso inicial de las ovejas

Este dato se tomó una sola vez antes del inicio del ensayo.

3.3.1.5.7. Ganancia de peso diaria del hato/ tratamiento (gr/día).

Se pesaron los animales por unidades animales (U.A.) por tratamiento una vez a la semana durante el periodo del estudio, dividiendo el peso para los días que hayan transcurrido entre pesaje.

3.3.1.5.8. Condición corporal

Este procedimiento de evaluación se lo utilizó para conocer el estado físico nutricional de las ovejas, utilizando una escala ascendente de 1 a 5 grados, la cual nos determinó su estado. Esta medición se realizó una vez cada dos semanas.

3.3.1.5.9. Grado de anemia

El grado de anemia o Famacha es un método de campo que se lo utilizó para conocer si las ovejas tienen algún tipo de parasitosis o algún otro tipo de problema, el cual se lo analiza observando la coloración de la conjuntiva ocular de las ovejas. Se utiliza una escala ascendente del 1 al 5. Esta medición se la realizó dos veces cada mes.

3.3.1.5.10. Peso final de las ovejas

Este dato se tomo una sola vez al finalizar el ensayo.

3.3.1.6. Distribución en el campo

La distribución en el campo de los tratamientos se los realizó como se muestra en la (Figura 3.2) y en la (Figura 3.4).

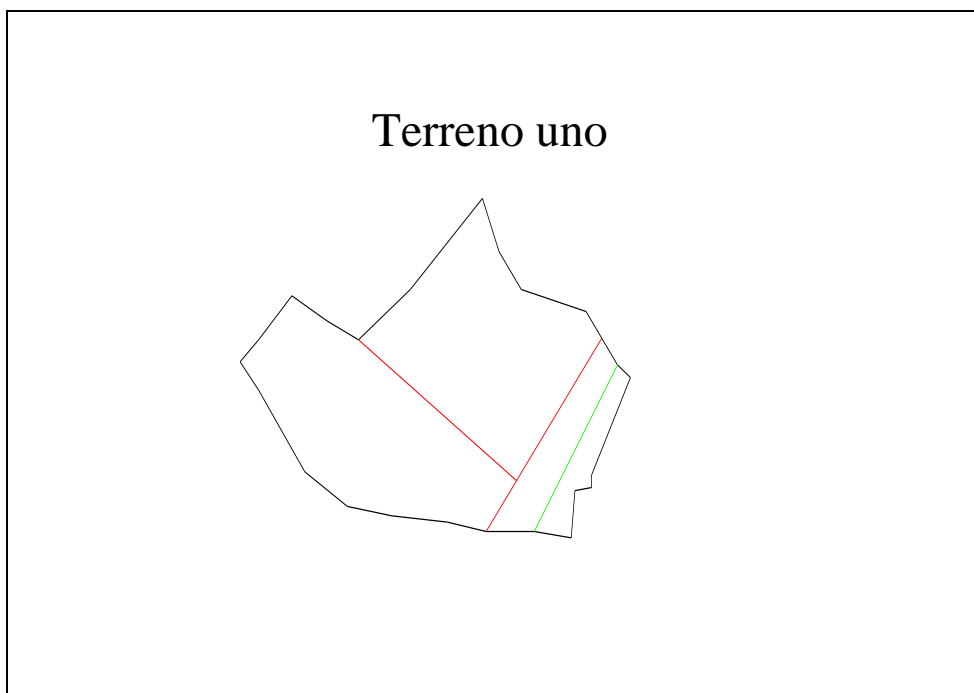


Figura 3.2. Representación gráfica del terreno uno.
Fuente: Gordillo y Vega (2011)



Figura 3.3. Fotografía del terreno uno (pastos perennes)
Fuente: Gordillo y Vega (2011)

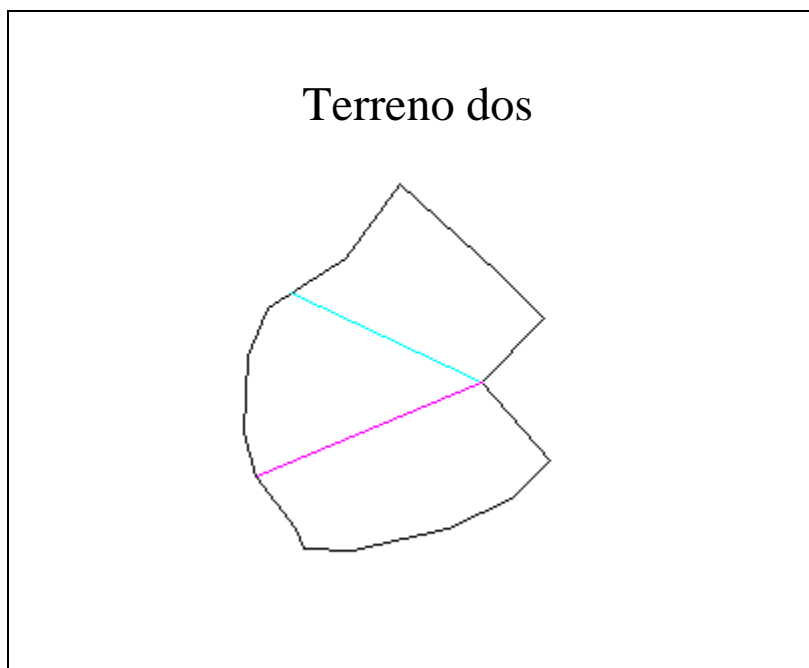


Figura 3.4. Representación gráfica del terreno dos.
Fuente: Gordillo y Vega (2011)



Figura 3.5. Fotografía del terreno dos (pastos bianuales)
Fuente: Gordillo y Vega (2011)

3.3.1.6. Cálculo del número de animales por tratamiento

Para determinar el número de animales por tratamiento, se calculará en base a la cantidad de materia seca bruta producida por hectárea, menos la materia residual por hectárea, obteniéndose la materia seca neta o consumida (aparentemente), y dividiendo este resultado para el número de días de rotación del potrero por la cantidad de materia seca consumida por las ovejas diariamente.

Perennes:

Tetrablend 30

$$\# \text{ Animales} = \frac{3799,83 \text{ kg (MS) bruta/Ha} - 450,33 \text{ kg (MS) residual/Ha}}{36 \text{ dias} * 6,5 \text{ kg/dia}} = \frac{3349,5}{234} = 14,31$$

Amazon

$$\# \text{ Animales} = \frac{3533,9 \text{ kg (MS) bruta/Ha} - 448,96 \text{ kg (MS) residual/Ha}}{36 \text{ dias} * 6,5 \text{ kg/dia}} = \frac{3084,94}{234} = 13,18$$

Bianuales:

Andrea

$$\# \text{ Animales} = \frac{3545,23 \text{ kg (MS) bruta/Ha} - 635,3 \text{ kg (MS) residual/Ha}}{36 \text{ dias} * 6,5 \text{ kg/dia}} = \frac{2909,93}{234} = 12,43$$

Tetrablend 444

$$\# \text{ Animales} = \frac{3198,53 \text{ kg (MS) bruta/Ha} - 589 \text{ kg (MS) residual/Ha}}{36 \text{ dias} * 9 \text{ kg/dia}} = \frac{2609,53}{234} = 11,15$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. INFORMACIÓN PRELIMINAR

4.1.1. Porcentaje de germinación

Los dos ray grasses Tetrablend 30 y 444 manifestaron los promedios más altos del porcentaje de germinación de sus semillas alcanzando promedios del 98%, mientras que el menor porcentaje de germinación se presentó con el Trébol Emerald que presentó un porcentaje del 85%. (Gráfico 4.1)

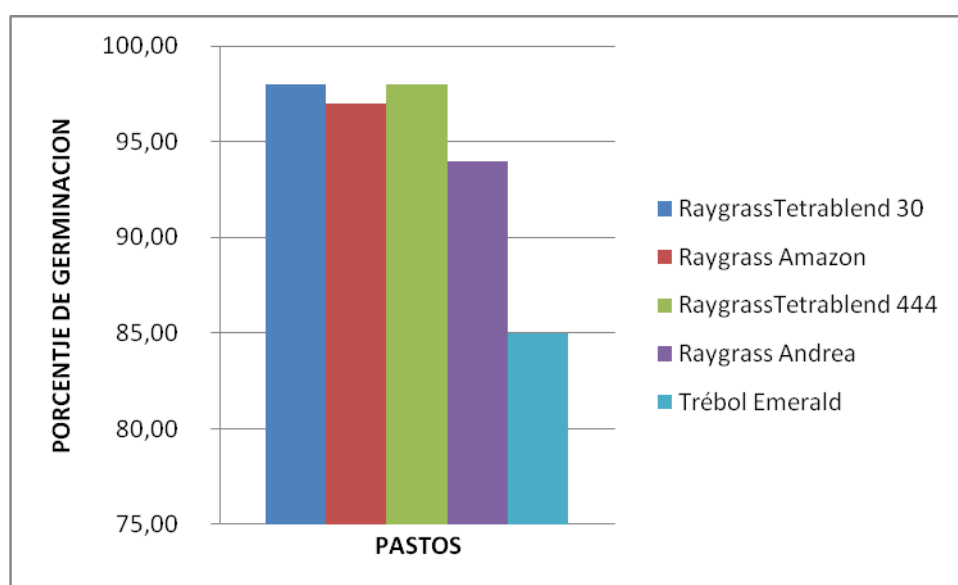


Gráfico 4.1. Porcentaje de germinación de los pastos utilizados en esta investigación.

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.1.2. Número de plantas logradas/m²

La leguminosa Trébol Emerald presentó un total de 28 plantas/m² al inicio del primer pastoreo lo cual demuestra que este trébol no se mostro de manera adecuada,

ya que al inicio de un pastoreo este tendría que presentarse en una cantidad de entre 40 a 50 plantas/ m². Dentro de los ray grasses el que produjo un mayor número de plantas logradas fue el ray grass Tetrablend 30 con un promedio de 441 plantas/ m².

(Gráfico 4.2)

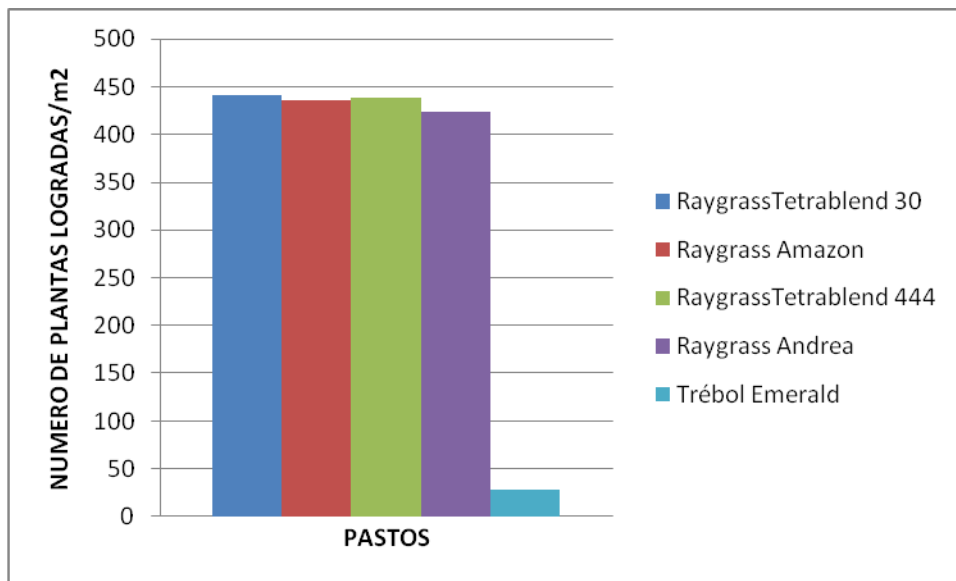


Gráfico 4.2. Número de plantas logradas/m² con los pastos utilizados en esta investigación.

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.1.3. Altura de planta natural (cm)

La mayor altura de planta natural presentaron los dos ray grasses bianuales, que superaron los 40 cm, mientras que los perennes alcanzaron los 35 cm., y el trébol Emerald presentó una altura natural de planta de 18 cm. (Gráfico 4.3)

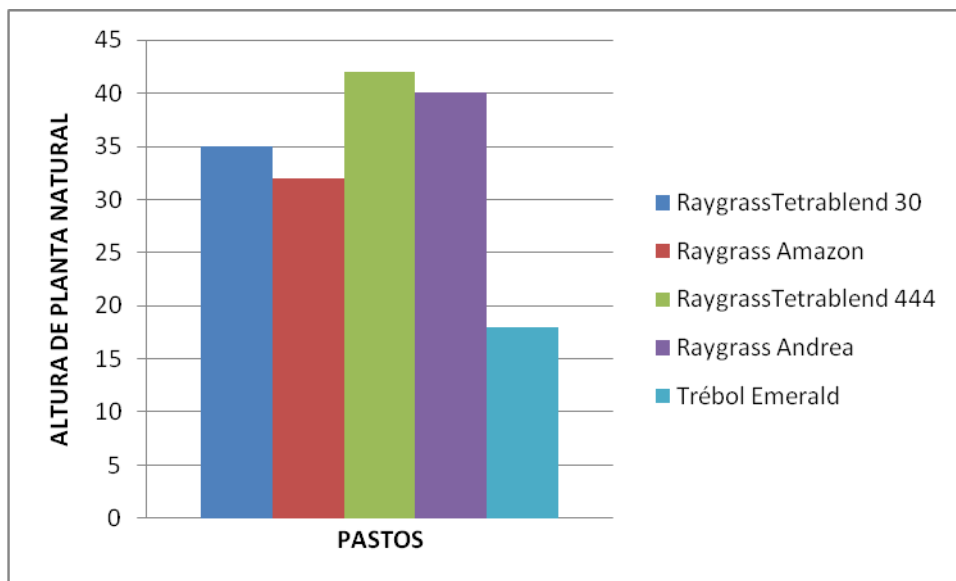


Gráfico 4.3. Altura de planta natural de los pastos utilizados en esta investigación.

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.2. PRODUCCIÓN DE LOS RAYGRASESS CON TRÉBOL BLANCO

4.2.1. Materia verde (kg/ha)

El ray grass perenne Tetrablend 30 + Trébol logro la mayor producción total de materia verde sumariada de los tres pastoreos expresado en kg/ha, debido a la mayor producción especialmente de los dos primeros pastoreos, la menor producción correspondió al ray grass bianual Tetrablend 444 + trébol (Gráfico 4.4). El ray grass Amazon + trébol tuvo la menor producción inicial de (MV) con 30065 kg/ha, pero luego se despunta obteniendo mayores cantidades de producción en el segundo y tercer pastoreo superando a las demás variedades (Cuadro 4.1). Además de la información anterior se puede manifestar que el Tetrablend 30 + trébol presentó un mínimo de producción de materia verde de 32263 y un máximo de 42365 con una desviación estándar de 5188,21, mientras que el Tetrablend 444 +

trébol el cual fue de menor producción presentó un mínimo de 30519 un máximo de 34418 y una desviación estándar de 2121,53. (Cuadro 4.2)

Cuadro 4.1. Cantidad de materia verde de las variedades con trébol blanco obtenidas en el estudio en cada pastoreo

MATERIA VERDE (Kg/ha)	PASTOREO 1	PASTOREO 2	PASTOREO 3
VARIEDAD	M.V. (Kg/ha)	M.V. (Kg/ha)	M.V. (Kg/ha)
T30 + TREBOL	42365	39367	32263
AMAZON + TREBOL	30065	36894	39058
T444 + TREBOL	30519	34418	31019
ANDREA + TREBOL	33266	37095	35996

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

Cabe recalcar que normalmente los pastos bianuales en la producción primaria siempre van a tener una mayor producción que los pastos perennes. Pero esto no fue lo esperado ya que por condiciones desfavorables del clima no se pudo hacer el primer corte de igualación en el tiempo en que normalmente se debía hacerlo (70 a 80 días), y esto ocasionó que los pastos maduren demasiado (110 días) haciendo que en la siguiente producción los pastos bianuales tengan menores cantidades en materia verde y seca que los perennes.

Cuadro 4.2. Promedios, desviación estándar, mínimos y máximos de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco expresado en materia verde por hectárea de los tres pastoreos en estudio.

MATERIA VERDE (Kg/ha)	PROMEDIO	DESV. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO
VARIEDAD				
T30 + TREBOL	37998,33	5188,21	32263	42365
AMAZON + TREBOL	35339	4693,82	30065	39058
T444 + TREBOL	31985,33	2121,53	30519	34418
ANDREA + TREBOL	35452,33	1971,54	33266	37095

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

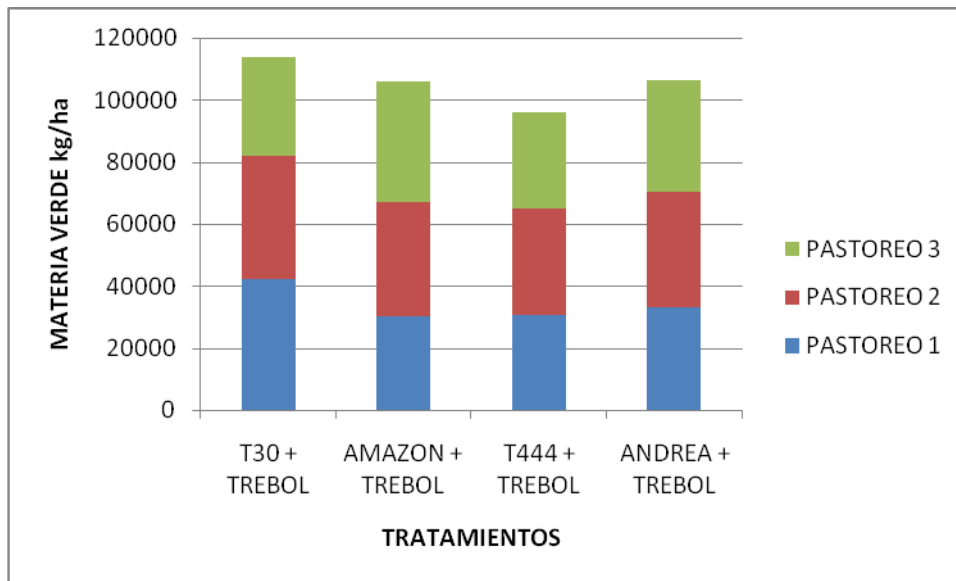


Gráfico 4.4. Producción de materia verde kg/ha de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco utilizadas en esta investigación.

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.2.2. Materia seca (kg/ha)

Con respecto al contenido de materia seca se puede manifestar que el ray grass perenne Tetrablend 30 logró un mayor contenido de materia seca sumando los tres pastoreos, seguido del ray grass perenne Amazonas y del ray grass anual Andrea, el ray grass anual Tetrablend 444 fue el que produjo un menor contenido de materia seca en los tres cortes. Hay que notar que el ray grass perenne Amazonas fue el que menor producción de materia seca logró en el primer pastoreo, pero ya en el tercero se encuentra con la mayor producción (Cuadro 4.3 y Gráfico 4.5). Además de la información anterior se puede manifestar que Tetrablend 30 más trébol presentó un mínimo de producción de materia seca de 3226,3 y un máximo de 4236,5 con una desviación estándar de 518,82, mientras que el Tetrablend 444 el cual fue de menor producción presentó un mínimo de 3051,9 un máximo de 3441,8 y una desviación estándar de 212,15. (Cuadro 4.4)

Cuadro 4.3. Cantidad de materia seca de las variedades con trébol blanco obtenidas en el estudio en cada pastoreo

MATERIA SECA (Kg/ha)	PASTOREO 1	PASTOREO 2	PASTOREO 3
VARIEDAD	M.S. (Kg/ha)	M.S. (Kg/ha)	M.S. (Kg/ha)
T30 + TREBOL	4236,5	3936,7	3226,3
AMAZON + TREBOL	3006,5	3689,4	3905,8
T444 + TREBOL	3051,9	3441,8	3101,9
ANDREA + TREBOL	3326,6	3709,5	3599,6

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

Esto se obtuvo debido a la maduración excesiva que tuvieron los pastos bianuales haciendo que la producción en los siguientes pastoreos sea menor ya que en los pastos anuales o bianuales la mayoría de tallos encañan, florecen y mueren, mientras que en los pastos perennes florecen solamente una fracción de los tallos y el resto continúa vegetando lo que asegura la supervivencia.

Cuadro 4.4. Promedios, desviación estándar, mínimos y máximos de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco expresado en materia seca por hectárea de los tres pastoreos en estudio.

MATERIA SECA (Kg/ha)	PROMEDIO	DES. ESTANDAR	MIN	MAX
VARIEDAD				
T30 + TREBOL	3799,83	518,82	3226,3	4236,5
AMAZON + TREBOL	3533,9	469,38	3006,5	3905,8
T444 + TREBOL	3198,53	212,15	3051,9	3441,8
ANDREA + TREBOL	3545,23	197,15	3326,6	3709,5

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

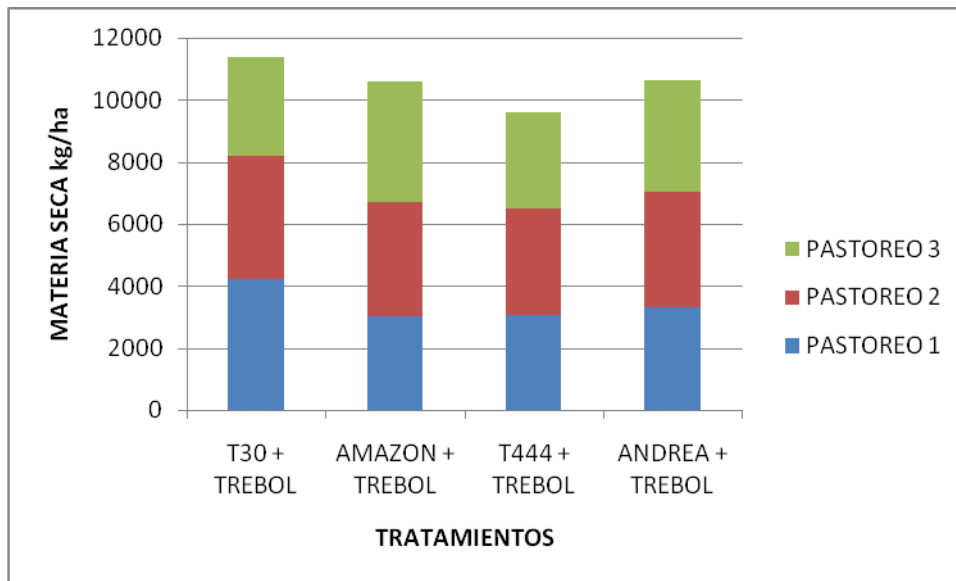


Gráfico 4.5. Producción de materia seca kg/ha de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco utilizadas en esta investigación.

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.3. RESIDUO DEL PASTOREO

4.3.1. Materia verde residual (kg/ha)

Las dos variedades de raygrasses perennes presentaron el menor contenido residual al sumar los tres pastoreos en relación a los materiales anuales, El ray grass bianual Andrea + trébol se constituyó en el material que dejó un mayor residual de materia verde al sumar los tres pastoreos. (Gráfico 4.6)

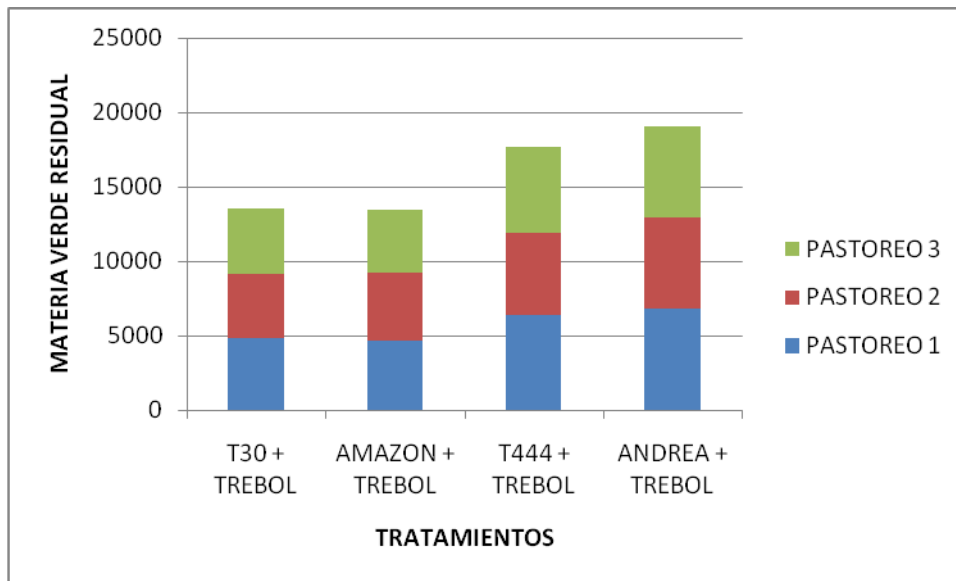


Gráfico 4.6. Residual de materia verde kg/ha de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco utilizados en esta investigación, en tres pastoreos
Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.3.2. Materia seca residual (kg/ha)

Igualmente que en el residual de materia verde, los materiales perennes (Tetrablend 30 y Amazon) asociados con trébol Emerald fueron los que presentaron los menores promedios residuales, en relación a los raygrasses anuales. El mayor contenido residual de materia seca se presentó en la mezcla forrajera ray grass Andrea + trébol Emerald. (Gráfico 4.7)

Con estos datos se pudo establecer que el pastoreo con ovejas deja un residual del 15% aproximadamente.

Los pastos perennes físicamente presentan tallos más pequeños y delgados (cespitosos) que los pastos bianuales que tienen tallos fibrosos, grandes y gruesos que los hacen menos apetecibles. De tal manera es normal que exista mayor cantidad de material residual en pastos bianuales, que en perennes.

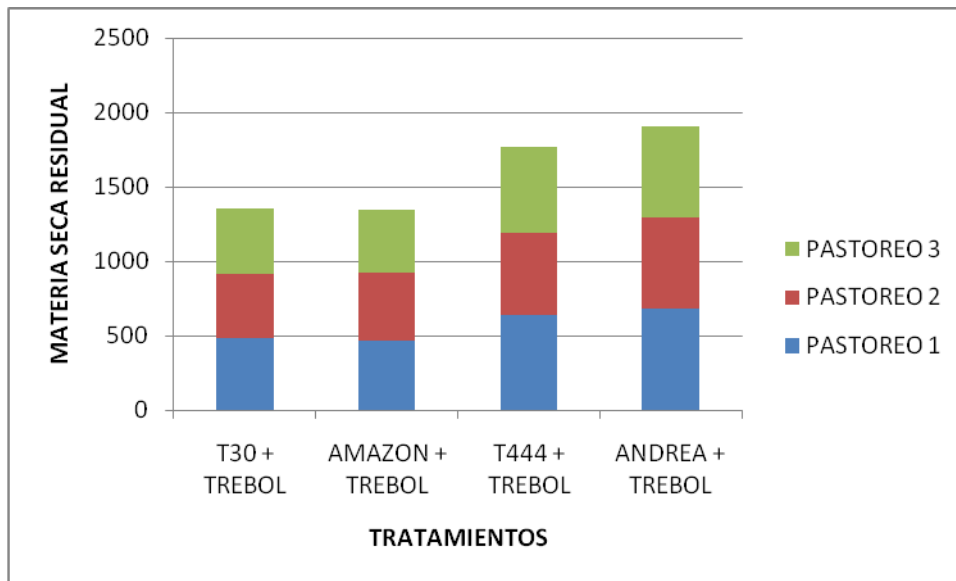


Gráfico 4.7. Residual de materia seca kg/ha de las cuatro variedades forrajeras con trébol blanco utilizados en esta investigación, en tres pastoreos
Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.4. RESISTENCIA AL PASTOREO DE LAS VARIEDADES EN ESTUDIO

4.4.1. Resistencia al pastoreo del Ray grass Tetrablend 30

A medida que se incrementa el pastoreo decrece el número de plantas en 27.50 plantas/m² por cada pastoreo, este decremento es normal ya que ha medida que transcurren los pastoreos, el número de plantas se estabiliza hasta tener un promedio de 300 plantas/m². Por lo tanto los datos obtenidos son muy subjetivos y esto se puede observar en la regresión establecida y presentada en el (Gráfico 4.8)

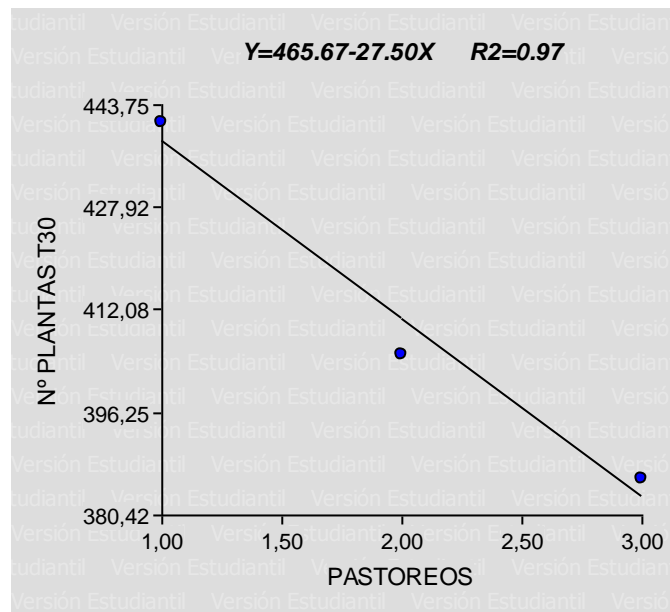


Gráfico 4.8. Efecto del pastoreo sobre el número de plantas de Tetrablend 30
Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.4.2. Resistencia al pastoreo del Ray grass Amazon

Amazon se constituyó en el único materia que no manifestó ningún problema al pisoteo de los animales, este incrementó 20.50 plantas/m² por pastoreo, con un coeficiente de determinación de $R^2=0.99$. Esto sucedió debido a que la toma de datos no se la realizó en un sector específico. Lo normal es aislar un metro cuadrado del potrero bien delimitado para que después de cada pastoreo poder contar el número de plantas en ese pequeño espacio aislado. De esta manera se evita que exista mucha diferencia y aleatoriedad en los datos obtenidos. (Gráfico 4.9)

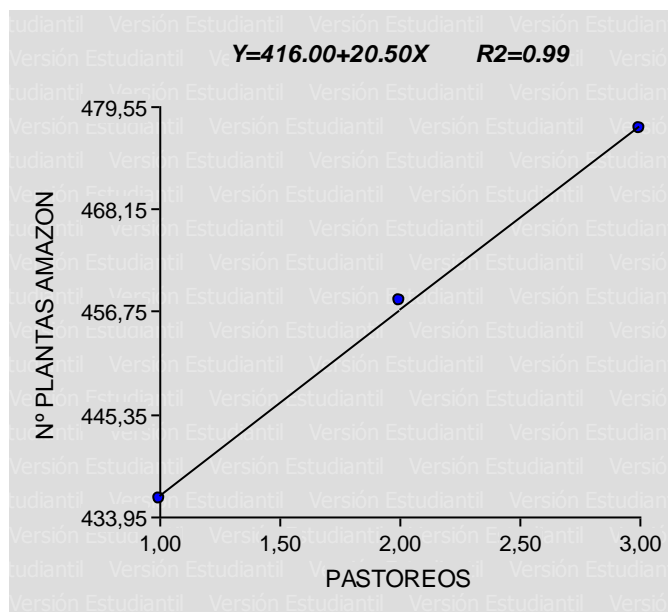


Gráfico 4.9. Efecto del pastoreo sobre el número de plantas de Amazon

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.4.3. Resistencia al pastoreo del Ray grass Tetrablend 444

Este pasto es el que obtuvo un mayor decremento en el número de plantas con un promedio de 50 plantas/m², establecido mediante la regresión lineal con un coeficiente de determinación $R^2=0.97$. Esto es normal en las variedades bianuales hasta establecerse con un número promedio de plantas de 300/m². Por lo tanto es natural que este tipo de pasto disminuyera su población con mayor rapidez que los pastos perennes mientras transcurren los pastoreos. (Gráfico 4.10)

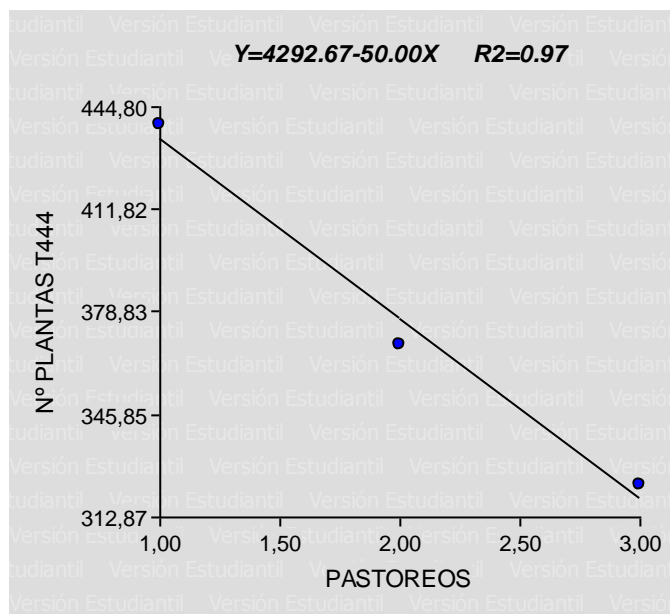


Gráfico 4.10. Efecto del pastoreo sobre el número de plantas de Tetrablend 444
Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.4.4. Resistencia al pastoreo del Ray grass Andrea

Por cada pastoreo realizado, Andrea disminuye 42.50 plantas/m², mediante la regresión lineal entre el número de pastoreos con el número de plantas y el coeficiente de determinación fue de 0.92. Esto sucede porque normalmente los pastos bianuales se pierden con mayor rapidez que los pastos perennes, es decir que estos se establecen y alcanzan su máximo de producción rápidamente. Por lo tanto es normal este decremento mientras transcurren los pastoreos. (Gráfico 4.11)

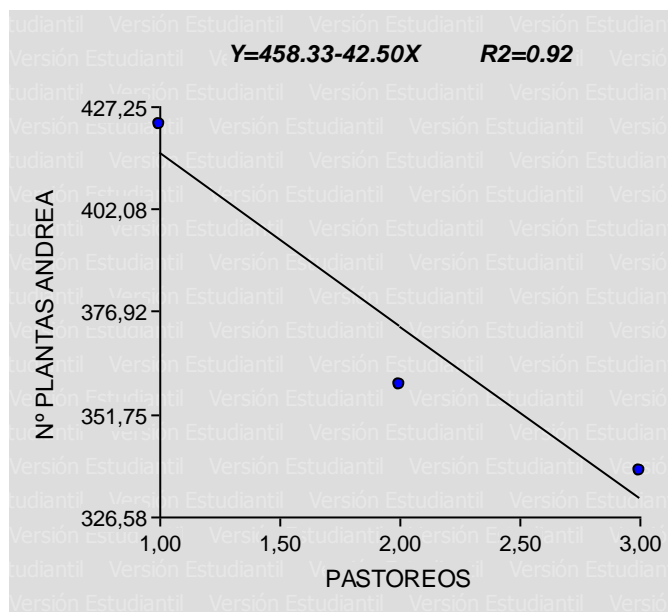


Gráfico 4.11. Efecto del pastoreo sobre el número de plantas de Andrea

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.4.5. Resistencia al pastoreo del Trébol Blanco (Emerald)

El trébol disminuyó 5.50 plantas de promedio por cada pastoreo transcurrido, luego de haber realizado la regresión entre el número de pastoreos con en el número de plantas de esta especie, el coeficiente de determinación fue $R^2=0.99$, en forma objetiva se aprecia este decremento en el (Gráfico 4.12).

La pérdida acelerada del trébol se debe a que las ovejas normalmente prefieren a las leguminosas más que a los pastos, y por esta razón el trébol casi se perdió en cada uno de los potreros.

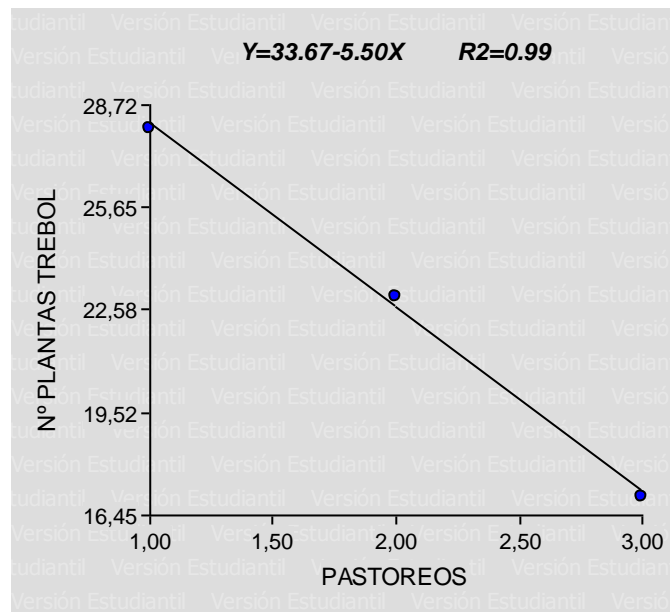


Gráfico 4.12. Efecto del pastoreo sobre el número de plantas de Trébol blanco
Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.5. OVEJAS

4.5.1. Condición corporal

Al establecer los análisis de variancias de la condición corporal de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, no se encontró diferencias estadísticas para tratamientos en las ocho evaluaciones realizadas cada dos semanas, así como en las diferentes fuentes de variación establecidas, exceptuando la comparación T1,T2 vs T3,T4 que manifestaron diferencias estadísticas a nivel del 5% en la sexta evaluación, debido a que comúnmente los ray grasses perennes (T1 y T2) crecen y se desarrollan lentamente comparados con los raygrasses bianuales (T3 y T4) que rápidamente maduran y se vuelven más fibrosos. Por lo tanto mientras transcurren los pastoreos los pastos bianuales al perder sus propiedades nutritivas paulatinamente hacen que los animales se demoren más tiempo en alcanzar una

condición corporal adecuada. También se presentaron diferencias estadísticas a nivel del 1% en la octava semana en los tratamientos, así como la comparación de T3 vs T4 y al 5% en la comparación T1 vs T2. (Cuadro 4.5)

Los promedio generales de la condición corporal de las ovejas fue incrementándose de 2.67 en la evaluación inicial y terminar en 4.00 en la décimo cuarta semana, con coeficientes de variación de entre cero y 13.14%, anotando que en las evaluaciones en la 12° y 14° semanas los coeficientes fueron cero debido a que todos los animales alcanzaron la condición corporal de cuatro.

Cuadro 4.5. Análisis de variancia de la condición corporal de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol. IASA, Rumiñahui, Pichincha

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES CONDICION CORPORAL			
		INICIAL	2°	4°	6°
TOTAL	51				
TRATAMIENTOS	(3)	0.17 ns	0.05 ns	0.03 ns	0.13 ns
T1,T2 vs T3,T4	1	0.02 ns	0.00 ns	0.04 ns	0.31 *
T1 vs T2	1	0.35 ns	0.00 ns	0.01 ns	0.01 ns
T3 vs T4	1	0.15 ns	0.15 ns	0.04 ns	0.09 ns
ERROR	48	0.12	0.06	0.06	0.05
\bar{X} (escala)		2.67	3.08	3.13	3.33
CV (%)		13.14	8.18	7.79	6.91

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES CONDICION CORPORAL			
		8°	10°	12°	14°
TOTAL	51				
TRATAMIENTOS	(3)	0.47 **	0.01 ns	0.00 ns	0.00 ns
T1,T2 vs T3,T4	1	0.17 ns	0.03 ns	0.00 ns	0.00 ns
T1 vs T2	1	0.47 *	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
T3 vs T4	1	0.78 **	0.00 ns	0.00 ns	0.00 ns
ERROR	48	0.09	0.06	0.00	0.00
\bar{X}(escala)		3.54	3.83	4.00	4.00
CV (%)		9.65	6.45	0.00	0.00

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

En términos generales en cada una de las evaluaciones realizadas la condición corporal de los animales de los diferentes tratamientos fueron casi similares, las variaciones fueron mínimas que no difieren en su calificación. Esto se debe a que las comparaciones se realizaron entre variedades similares como son el T1 vs T2 (Perennes) y el T3 vs T4 (Bianuales) que normalmente tuvieron una producción casi pareja y que debido a las variaciones de los elementos climáticos y características de cada variedad, las de mejor calidad lograron superar por un mínimo a las que no mostraron una óptima producción para la alimentación de los animales. (Cuadro 4.6 y Gráfico 4.13)

Cuadro 4.6. Condición corporal de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en siete evaluaciones quincenales IASA, Rumiñahui, Pichincha

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES CONDICION CORPORAL			
	INICIAL	2°	4°	6°
T1 T30 +TREBOL	2.58	3.08	3.08	3.27
T2 AMAZON+TREBOL	2.81	3.08	3.12	3.23
T3 T444 + TREBOL	2.58	3.00	3.12	3.35
T4 ANDREA + TREBOL	2.73	3.15	3.19	3.46

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES CONDICION CORPORAL			
	8°	10°	12°	14°
T1 T30 +TREBOL	3.35 c	3.85	4.00	4.00
T2 AMAZON+TREBOL	3.62 ab	3.85	4.00	4.00
T3 T444 + TREBOL	3.42 bc	3.81	4.00	4.00
T4 ANDREA + TREBOL	3.77 a	3.81	4.00	4.00

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

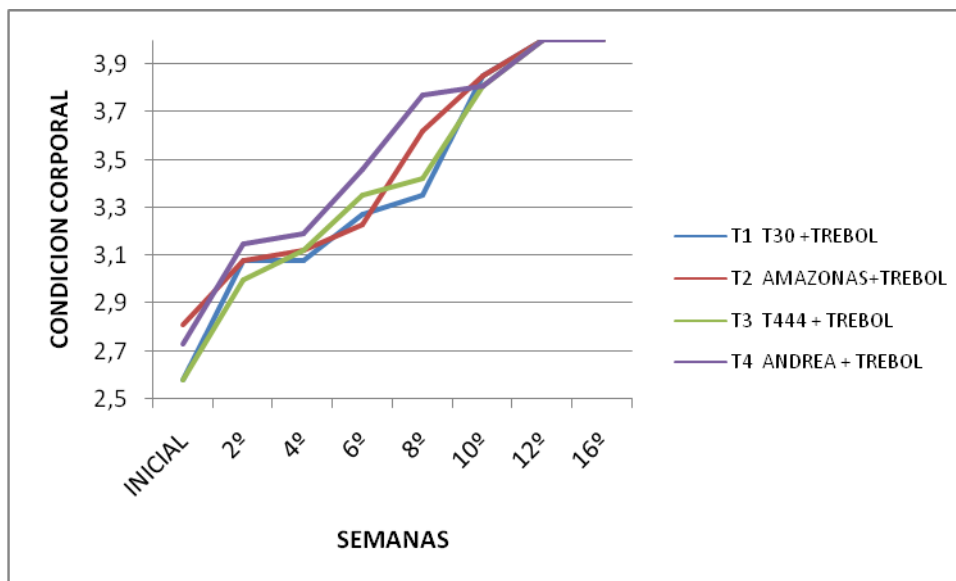


Gráfico 4.13. Condición corporal de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en siete evaluaciones quincenales
 Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.5.2. Famacha

En los análisis de variancia establecidos en la segunda y cuarta semana se encontró diferencias estadísticas al 1% para tratamientos con respecto a la Famacha, además se encontró diferencias estadísticas al mismo nivel al comparar los ray grasses perennes con los bianuales; y, al comparar entre los raygrasses perennes pero entre los bianuales la diferencia fue del 5%. En la octava semana los tratamientos se diferenciaron a nivel del 5%, y al mismo nivel se diferenciaron los ray grasses bianuales, así como los perennes, en el resto de evaluaciones no se encontró diferencias estadísticas entre las diferentes fuentes de variación. (Cuadro 4.7)

Los promedios generales de la Famacha se fueron incrementando de 2.89 en la evaluación inicial hasta alcanzar el promedio de cuatro en las evaluaciones a la 12º y 14º semanas, con coeficientes de variación entre cero y 11.82%, manifestando

que el coeficiente de variación cero se presentó en las últimas evaluaciones donde todos los animales alcanzaron la calificación de cuatro.

Cuadro 4.7. Análisis de variancia de la Famacha de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol. IASA, Rumiñahui, Pichincha

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES FAMACHA			
		INICIAL	2°	4°	6°
TOTAL	51				
TRATAMIENTOS	(3)	0.35 ns	0.40 **	0.57 **	0.08 ns
T1,T2 vs T3,T4	1	0.24 ns	0.48 **	1.08 **	0.12 ns
T1 vs T2	1	0.78 *	0.47 **	0.47 *	0.04 ns
T3 vs T4	1	0.04 ns	0.24 ns	0.15 ns	0.09 ns
ERROR	48	0.12	0.06	0.07	0.05
\bar{X} (escala)		2.89	3.08	3.13	3.36
CV (%)		11.82	8.12	8.30	6.70

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES FAMACHA			
		8°	10°	12°	14°
TOTAL	51				
TRATAMIENTOS	(3)	0.26 *	0.03 ns	0.00 ns	0.00 ns
T1,T2 vs T3,T4	1	0.08 ns	0.01 ns	0.00 ns	0.00 ns
T1 vs T2	1	0.35 *	0.01 ns	0.00 ns	0.00 ns
T3 vs T4	1	0.35 *	0.01 ns	0.00 ns	0.00 ns
ERROR	48	0.07	0.07	0.00	0.00
\bar{X} (escala)		3.54	3.74	4.00	4.00
CV (%)		7.24	6.85	0.00	0.00

La Famacha en las ovejas alimentadas con el ray grass perenne Amazon + trébol fue mayor, pues presentó promedios más altos en cinco de las ocho evaluaciones establecidas, seguidos del ray grass bianual Andrea que a partir de la evaluación en la cuarta semana empezó a manifestar un mayor promedio de famacha. (Cuadro 4.8)

Cuadro 4.8. Famacha de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en siete evaluaciones quincenales IASA, Rumiñahui, Pichincha

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES FAMACHA			
	INICIAL	2°	4°	6°
T1 T30 +TREBOL	2.65	2.85 b	2.85 a	3.27
T2 AMAZON+TREBOL	3.00	3.12 a	3.12 b	3.35
T3 T444 + TREBOL	3.00	3.27 a	3.35 a	3.35
T4 ANDREA + TREBOL	2.92	3.08 a	3.19 ab	3.46

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES FAMACHA			
	8°	10°	12°	14°
T1 T30 +TREBOL	3.38 c	3.73	4.00	4.00
T2 AMAZON+TREBOL	3.62 ab	3.81	4.00	4.00
T3 T444 + TREBOL	3.46 bc	3.69	4.00	4.00
T4 ANDREA + TREBOL	3.69 a	3.73	4.00	4.00

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

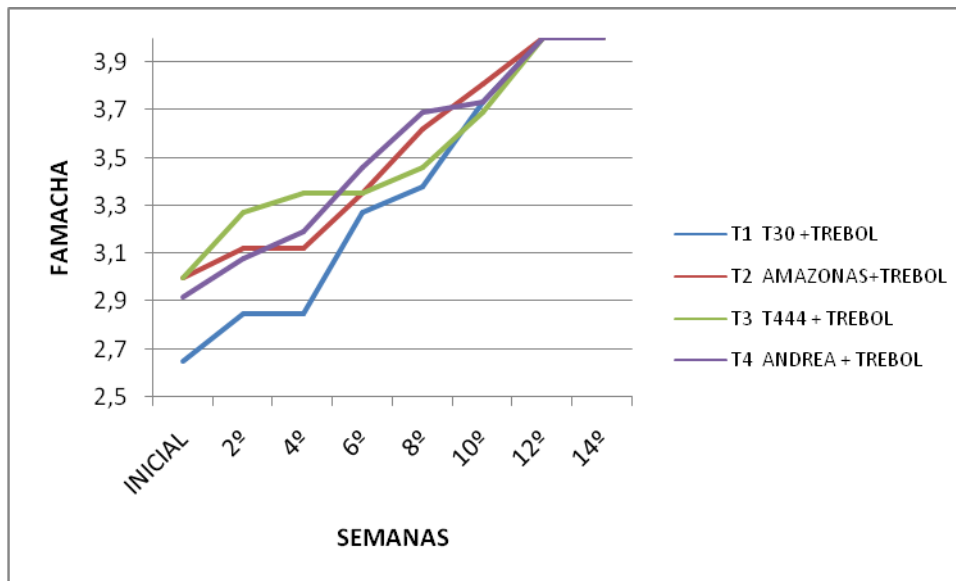


Gráfico 4.14. Famacha de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en siete evaluaciones quincenales
Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.5.3. Ganancia de peso

Al establecer los análisis de variancia para el peso de las ovejas bajo la alimentación con cuatro ray grasses (dos perennes y dos bianuales), se encontró diferencias estadísticas para tratamientos en cada una de las evaluaciones semanales establecidas (al 1% en nueve y el resto al 5%), en ninguna de las evaluaciones se encontró diferencias entre los ray grasses perennes con los bianuales, sin embargo se encontró diferencias estadísticas entre los ray grasses perennes en 15 de las 16 evaluaciones semanales establecidas, en la comparación entre los ray grasses bianuales se encontró diferencias estadísticas en 5 de las 16 evaluaciones establecidas. (Cuadro 4.9)

El peso general de las ovejas se fue incrementando de 63.30 kg en la evaluación inicial hasta alcanzar un promedio de 71.91 kg en la última evaluación establecida en la décima quinta semana, con coeficientes de variación alrededor del 11%.

Cuadro 4.9. Análisis de variancia del peso de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol. IASA, Rumiñahui, Pichincha

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES PESO				
		INICIAL	1°	2°	3°	4°
TOTAL	51					
TRATAMIENTOS	(3)	219.56 **	259.50 **	148.75*	284.58 **	294.96 **
T1,T2 vs T3,T4	1	24.24 ns	23.56 ns	0.24 ns	11.54 ns	9.31 ns
T1 vs T2	1	600.96 **	685.47 **	268.16*	640.04 **	831.12 **
T3 vs T4	1	33.47 ns	69.47 ns	177.85 ns	202.16 ns	44.46 ns
ERROR	48	51.52	51.65	51.09	51.44	55.82
\bar{X} (kg)		63.30	64.00	64.14	64.57	64.54
CV (%)		11.34	11.23	11.14	11.11	11.58

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES PESO				
		5°	6°	7°	8°	9°
TOTAL	51					
TRATAMIENTOS	(3)	306.17 **	241.93 *	349.52 **	287.26 **	345.19 **
T1,T2 vs T3,T4	1	0.58 ns	16.74 ns	16.17 ns	8.08 ns	52.00 ns
T1 vs T2	1	695.78 **	581.88 **	640.04 **	610.62 ns	770.09 **
T3 vs T4	1	222.15 *	127.16 ns	392.35 *	243.09 *	213.47 ns
ERROR	48	53.21	57.46	61.10	60.01	62.38
\bar{X} (kg)		66.59	66.91	68.25	67.86	68.87
CV (%)		10.95	11.33	11.45	11.42	11.47

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES SEMANALES PESO					
		10°	11°	12°	13°	14°	15°
TOTAL	51						
TRATAMIENTOS	(3)	292.79 **	232.58 *	223.00 *	262.86*	238.31 *	227.90*
T1,T2 vs T3,T4	1	34.74 ns	16.74 ns	7.69 ns	59.24 ns	53.00 ns	109.62 ns
T1 vs T2	1	535.54 **	535.54 **	508.65 **	473.88 **	400.15 *	396.24*
T3 vs T4	1	308.09 *	145.47 ns	152.65 ns	255.47 ns	261.78 *	177.85 ns
ERROR	48	61.50	60.23	62.47	64.50	65.17	62.51
\bar{X}(kg)		68.53	68.28	70.31	71.01	71.38	71.91
CV (%)		11.44	11.37	11.24	11.31	11.31	10.99

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

El suministrar a las ovejas el ray grass perenne Amazon + trébol se logró un mayor peso de las ovejas a lo largo de las 16 evaluaciones establecidas tomando en cuenta la inicial, en el cual presentó un promedio de 67.42 kg, hasta llegar a la semana 15 con un peso promedio de 77.27 kg, le sigue el suministro del ray grass bianual Andrea + trébol que al inicio presento un promedio de 65.12 kg y en la semana 15 el peso logrado fue de 73.08 kg y es así que en todas las evaluaciones la prueba de Duncan al 5% en términos generales le coloca en el primer rango. (Cuadro 4.10)

Según (Hernández O. *et al.* 2000) los animales que se alimentan únicamente de pasto, sin suplementos alimenticios adicionales deben tener un incremento diario aproximado de 84 gr. /día. Por lo tanto los incrementos de peso que se obtuvieron con cada variedad en el estudio se encuentran en rangos que van desde una cantidad menor a lo normal que un animal debería ganar diariamente cuando este se alimenta únicamente se pasto, hasta un poco más de lo normal en la ganancia de peso diaria.

Con los datos obtenidos durante el desarrollo del experimento se puede observar que los animales que se alimentaron con el ray grass Tetrablend 444 tuvieron una ganancia de peso diaria de 47,62 gr. /día, siendo la de menor eficiencia en el estudio. Con el ray grass Andrea obtuvieron un incremento de 75,82 gr. /día, aproximándose a la cantidad normal u óptima de ganancia de peso diaria de los animales. Los ray grasses Amazon y Tetrablend 30 dieron un incremento diario de peso de 93,8 gr. /día y 110,95 gr. /día respectivamente, sobrepasando el rango normal y convirtiéndose en los tratamientos más eficientes en la ganancia de peso diaria con alimentación basada únicamente en pastos.

Cuadro 4.10. Peso de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en 15 evaluaciones semanales IASA, Rumiñahui, Pichincha

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES PESO				
	INICIAL	1°	2°	3°	4°
T1 T30 +TREBOL	57.81 b	58.19 c	61.00 c	60.08 c	58.46 c
T2 AMAZON+TREBOL	67.42 a	68.46 a	67.42 a	70.00 a	69.77 a
T3 T444 + TREBOL	62.85 ab	63.04 bc	61.46 c	61.31 bc	63.65 ab
T4 ANDREA + TREBOL	65.12 a	66.31 a	66.69 ab	66.88 ab	66.27 a

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES PESO				
	5°	6°	7°	8°	9°
T1 T30 +TREBOL	61.31 b	61.62 b	63.85 b	62.62 c	64.42 b
T2 AMAZON+TREBOL	71.65 a	71.08 a	73.77 a	72.31 a	75.31 a
T3 T444 + TREBOL	63.77 b	65.27 ab	63.81 b	65.19 bc	65.00 b
T4 ANDREA + TREBOL	69.62 a	69.69 a	71.58 b	71.31 ab	70.73 ab

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES SEMANALES PESO					
	10°	11°	12°	13°	14°	15°
T1 T30 +TREBOL	64.81 b	64.31 b	66.27 b	67.81 b	68.46 b	69.46 b
T2 AMAZON+TREBOL	73.88 a	73.38 a	75.12 a	76.35 a	76.31 a	77.27 a
T3 T444 + TREBOL	64.87 b	65.35 b	67.50 b	66.81 b	67.19 b	67.85 b
T4 ANDREA + TREBOL	71.15 a	70.08 ab	72.35 ab	73.08 ab	73.54 ab	73.08 ab

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

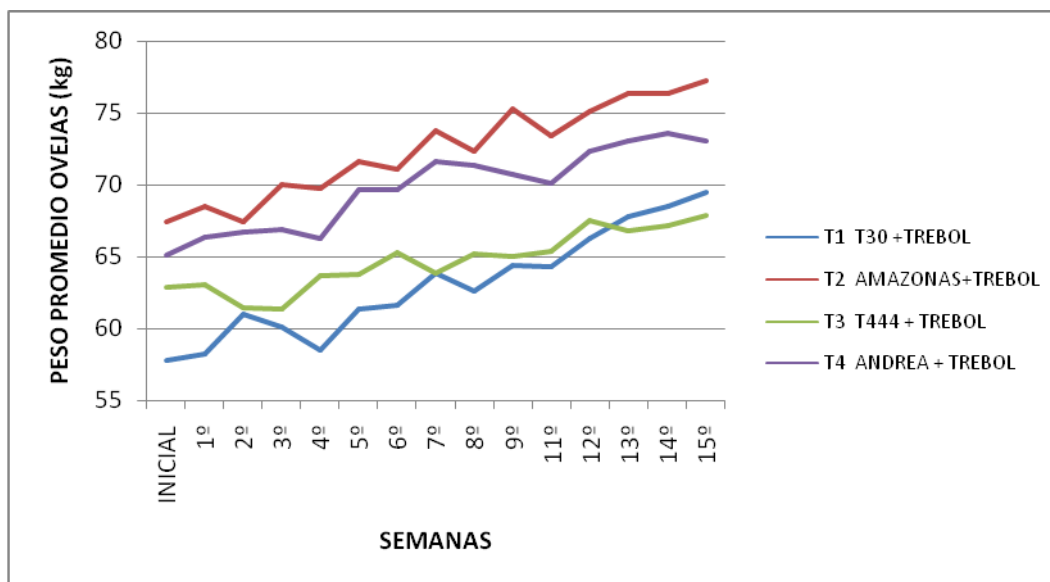


Gráfico 4.15. Peso de las ovejas bajo el efecto de cuatro ray grasses + trébol, en quince evaluaciones semanales

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

4.6. ANALISIS ECONOMICO

Siguiendo la metodología del análisis de presupuesto parcial según (Perrin *et al*, 1981) se procedió a obtener el beneficio bruto que corresponde al incremento de peso expresado en kilogramos por su valor en el mercado como ente reproductivo (\$7,20).

Por otro lado se procedió a obtener los costos variables que corresponden al precio por kilogramo de cada variedad mas trébol blanco (T444 = \$0,04; T30 = \$0,033; Amazon = 0,036; Andrea = 0,036). De la diferencia del beneficio bruto menos los costos variables se obtuvieron los beneficios netos de cada unos de los tratamientos en estudio. (Cuadro 4.11)

Cuadro 4.11. Beneficio bruto, costo variable y beneficio neto de los tratamientos en estudio, valorados en dólares

TRATAMIENTOS	BENEFICIO BRUTO	COSTO VARIABLE	BENEFICIO NETO
T30	83,88	32,07	51,81
AMAZON	70,92	34,99	35,93
T444	36	38,88	-2,88
ANDREA	57,31	34,99	22,32

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

Colocando los beneficios netos en orden decreciente acompañado de sus costos variables se procedió a realizar el análisis de dominancia donde tratamiento dominado es aquel que a igual o menor beneficio neto presenta un mayor costo variable, de este análisis se determinó que el único tratamiento no dominado fue el T30 por lo tanto se constituye en la única alternativa económica sin ser necesario realizar el análisis marginal. (Cuadro 4.12)

Cuadro 4.12. Análisis de dominancia de los tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS	BENEFICIO NETO	COSTO VARIABLE	T/D
T30	51,81	32,07	
AMAZON	35,93	34,99	
ANDREA	22,32	34,99	*
T444	-2,88	38,88	*

Fuente: Gordillo y Vega (2012)

V. CONCLUSIONES

- De los pastos utilizados para el establecimiento de las mezclas forrajeras, los dos ray grasses Tetrablend 30 (Perenne) y Tetrablend 444 (Bianual) manifestaron los promedios más altos del porcentaje de germinación de sus semillas alcanzando promedios del 98%, mientras que el menor porcentaje de germinación se presentó con el Trébol Emerald con un porcentaje del 85%.
- El ray grass Tetrablend 30 fue el que produjo un mayor número de plantas/m² en relación a los otros raygrasses, mientras que el trébol presentó el menor número de plantas.
- Los ray grasses bianuales Tetrablend 444 y Andrea presentaron las mayores alturas de planta en relación a los ray grasses perennes y al trébol Emerald.
- El ray grass Amazon fue el que incrementó el número de plantas/m² por cada pastoreo en relación a las demás variedades que disminuyeron entre 30 y 50 plantas/m², demostrando que esta variedad puede tener una mayor resistencia a los pastoreos con ovejas.
- El ray grass perenne Tetrablend 30 + Trébol logró la mayor producción total de materia verde y seca sumariada de los tres pastoreos expresado en kg/ha, debido a la mayor producción especialmente de los dos primeros pastoreos, la menor producción correspondió al ray grass bianual Tetrablend 444 + trébol, es importante manifestar que en el tercer pastoreo empezó a incrementar la producción el ray grass perenne Amazon.

- Los ray grasses bianuales presentaron un mayor residuo en los tres pastoreos que los ray grasses perennes, tanto en materia verde como en materia seca, debido a la naturaleza de la planta.
- La condición corporal de las ovejas fue mayor bajo la alimentación de la mezcla forrajera ray grass anual Andrea + trébol Emerald, en las cuatro primeras evaluaciones quincenales para luego todas unificarse en las dos últimas evaluaciones con la mayor condición corporal; y la menor condición corporal se presentó en la mezcla forrajera ray grass Tetrablend 444 + trébol Emerald.
- Si bien en las primeras evaluaciones las ovejas alimentadas con el ray grass Tetrablend 444 + trébol Emerald presentaron los mayores promedios de Famacha, a partir de la sexta semana, los mayores promedios correspondieron a las ovejas alimentadas con los raygrasses perennes (Tetrablend 30 y Amazon), para luego estabilizarse con la mayor calificación en la 12° y 14° semanas.
- Con el suministro a las ovejas de la mezcla forrajera ray grass perenne Amazon + trébol Emerald se logró un mayor peso de las ovejas a lo largo de las 15 evaluaciones semanales establecidas tomando en cuenta la inicial, logrando un incremento de peso de 9.87 kg, le sigue el suministro del ray grass bianual Andrea + trébol Emerald con un incremento de 7.96 kg.
- Económicamente el tratamiento más funcional constituyó el ray grass Tetrablend 30 ya que fue el mejor tratamiento no dominado y sin la necesidad de establecer el análisis marginal, se constituyó en la mejor alternativa económica dentro de este

estudio. Pero cabe recalcar que el ray grass Amazon también podría ser una de las alternativas ya que supera de manera mínima la dominancia existente entre el costo variable versus el beneficio neto obtenido.

VI. RECOMENDACIONES

- Debido a la vida útil de los raygrasses perennes y bianuales es importante que se de seguimiento a esta investigación en un mayor número de pastoreos, para definir y seleccionar los materiales más adecuados para la alimentación de ovejas dentro de las explotaciones de cría y recría de ovejas.
- Es conveniente utilizar principalmente el ray grass Amazon, porque al ser perenne, mientras van pasando los pastoreos incrementa su producción en comparación al ray grass Andrea, que al ser bianual en un principio tiene una excelente producción, pero va decayendo mientras va pasando el tiempo.
- Si bien económicamente el tratamiento Tetrablend 30 se constituyó en la mejor alternativa bajo el análisis de tres pastoreos es importante realizar un estudio con todos los materiales a lo largo de por lo menos un año calendario ya que este ray grass disminuye su producción a medida que se van incrementando los pastoreos pudiendo ser negativo en un mayor número de pastoreos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Amadeo, C. 2000. Adaptación de las Gramíneas y Leguminosas a las características del clima, suelo y manejo. La Plata Cereal S.A.
2. Benítez, A. 1980. Pastos y forrajes. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador. P 9-10.
3. Canceco, C. *et al.* 2011. Determinación de la disponinilidad de materia seca de praderas en pastoreo
4. Daza, A. 2002. Mejora de la productividad y planificación de explotaciones ovinas. Madrid-España. Editorial agrícola españolas. P 15.
5. De Maura Zanine, Anderson; Mauro Santos, Edson; De Jesús Ferreira, Daniele. Año 2006. Organización Veterinaria de España. P 3-5.
6. Demanet, R. 2008. Manejo de pastoreo en sistemas de producción de carne bovina. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
7. Dirección General de Promoción Agraria DGPA. Manual de Manejo de Pastos para zonas Alto Andinas. P 24-25.
8. Duran, F. 2008. Manual de explotación y reproducción en ovejas y borregos. Colombia. Primera edición. P 458.
9. Haresingn, W. y Cole, D. J.A. 1989. Avances en nutrición de los rumiantes. Edit. Acribia, Zaragoza.
10. Hernández O. *et al.* 2000. Pastoreo de kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochts.) por borregos a diferentes asignaciones de forrajes. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México. P 8-9.
11. <http://es.scribd.com/doc/56943057/Produccion-de-Ovinos-en-Sistemas-de-Pastoreo->

[Intesivo](#).

12. http://www.forages.css.orst.edu/Topics/Pastures/Grazing/Terminology/grazterm_boddy.html
13. <http://www.semagro.com>
14. La Ovejería del Ecuador (<http://geocities.ws/ancoec/ovejeria.html>).
15. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIAP. 1990-1995. Informes anuales del programa de pastoreo. Instituto nacional de investigaciones agropecuarias 1998. Informes del laboratorio de nutrición; aspecto nutricional del pasto.
16. Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Argentina INIA. Patrones de comportamiento alimenticio de los ovinos. P 2.
17. León, R. 2008. Pastos y forrajes. Producción y manejo (Documento digital). Segunda edición. Ecuador. Ediciones científicas Agustín Álvarez.
18. Manazza J. 2012. Condición Corporal en Ovinos. Grupo Sanidad Animal INTA Balcarce.
19. Melchor Cadena C. 1998. Apuntes de pastoreo - Producción de leche. Guadalajara - México.
20. Muslera, E. y Ratera, C. 1984. Praderas y Forrajes - Producción y Aprovechamiento. Edit. Mundiprensa, Madrid.
21. Ochoa A; Vega X. 1998. Validación de opciones de mezclas forrajeras para el IASA y su zona de influencia. Sangolquí - Ecuador. P 6, 8, 17, 18, 19, 53.
22. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura FAO (<http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/genetics/documents/Interlaken/countryreports/Ecuador.pdf> páginas 15-16).

23. Perfil nacional para evaluar la infraestructura nacional para la gestión de las sustancias químicas (<http://www2.unitar.org/cwm/nphomepage/ecuador.html>).
24. Ramírez, P; Izquierdo, F; Paladines, O. 1996. Producción y utilización de pastizales en cinco zonas agroecológicas del Ecuador. Quito-Ecuador. P. 21.
25. Repoblación de la ovejería en el Ecuador (<http://www.oviespana.com/noticias.shtml?idboletin=1656&idseccion=8946&idarticulo=74526>).
26. Salazar P. 2009. Manejo Ovicaprino, el Estándar Orgánico – Condición Corporal. Bucaramanga Colombia.
27. Santacruz, J. 2010. Adaptación, producción y valor nutritivo de quince variedades de pastos en dos localidades de la región interandina. Sangolquí - Ecuador P 11.
28. Santos J. 1999. Evaluación de la adaptación de 37 cultivares comerciales de gramíneas y su potencial forrajero en la Hacienda. El Prado. P 32.
29. Sweeten M; Sweeten J. 2001. Purdue University Agronomy Extension.
30. Torres, G; Villalba D. 2010. Evaluación de dos sistemas de pastoreo mixto bovino-ovino en la Hacienda el Prado. Salgolquí - Ecuador, P 4, 11, 12, 71, 72.
31. Vargas, C. 2011. Evaluación de diferentes dosis de enmiendas húmicas en la producción primarias de forraje del (*lolium perenne*) (Ray grass). Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. P 27,28.
32. Velásquez, P. 2009. Evaluación Morfoagronómica y nutricional de cinco variedades de ray grass bianual (*Lolium multiflorum*) en lugares representativos de las zonas de producción de leche de las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politécnica Nacional. P 11,12.