



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EVALUACIÓN DE DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA DEL
PLÁNTAGO LANCEOLATA ASOCIADO A UNA MEZCLA DE ESPECIES
INTRODUCIDAS”**

TESIS DE GRADO

**Previa la obtención del título de:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

AUTOR

HÉCTOR RIGOBERTO ALTAMIRANO SILVA

Riobamba-Ecuador

2011

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Luis Gerardo Flores Mancheno

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. José Herminio Jiménez Anchatuña

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Wilson Oñate Viteri

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 26 de julio de 2011

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	4
A. MEZCLAS FORRAJERAS	4
1. <u>Elección de especies por su adaptación a suelo y clima</u>	5
2. <u>Cantidad de especies componentes de las mezclas</u>	5
3. <u>Distribución de la producción de forraje a lo largo del año</u>	6
B. MALEZAS EN PASTURAS	7
C. PLANTAGO LANCEOLATA (<u>Llantén Forrajero</u>)	7
1. <u>Generalidades</u>	7
2. <u>Clasificación Taxonómica</u>	8
3. <u>Descripción botánica</u>	9
4. <u>Usos del <i>Plantago lanceolata</i></u>	10
D. LOLIUM PERENNE (<u>Rye Grass Perenne</u>)	10
1. <u>Identificación</u>	11
2. <u>Semilla</u>	11
3. <u>Áreas de adaptación</u>	12
E. DACTYLIS GLOMERATA (<u>Pasto Azul</u>)	12
1. <u>Hábito de crecimiento</u>	12
2. <u>Producción de semillas</u>	13
3. <u>Uso</u>	13
F. LOLIUM MULTIFLORUM (<u>Rey Grass Anual</u>)	13
1. <u>Manejo y utilización</u>	13
2. <u>Producción</u>	14
3. <u>Manejo</u>	14
G. TRIFOLIUM PRATENSE (<u>Trébol rojo</u>)	14
1. <u>Descripción</u>	15
2. <u>Hábitat y ecología</u>	16
H. TRIFOLIUM REPENS (<u>Trébol Blanco</u>)	16
1. <u>Descripción</u>	17
2. <u>Hábitat y ecología</u>	17
II. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	19
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	19
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	19

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	19
1. <u>Materiales</u>	19
2. <u>Equipos</u>	20
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	20
1. <u>Esquema del Experimento</u>	20
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	21
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA	22
1. <u>Análisis de Varianza</u>	22
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	22
1. <u>Descripción del Experimento</u>	22
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	23
1. <u>Porcentaje de germinación de la especie</u>	23
2. <u>Composición botánica</u>	23
3. <u>Producción de forraje verde y materia seca</u>	23
4. <u>Composición bromatológica</u>	24
5. <u>Indicador beneficio/costo</u>	24
III. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	25
A. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN	25
B. COMPOSICIÓN BOTÁNICA	28
1. <u>Porcentaje de gramíneas</u>	28
2. <u>Porcentaje de leguminosas</u>	29
3. <u>Porcentaje de malezas</u>	33
4. <u>Porcentaje de llantén</u>	35
C. PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE	37
D. PRODUCCIÓN DE FORRAJE EN MATERIA SECA	39
E. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA MEZCLA FORRAJERA	42
a. Proteína Cruda	42
b. Fibra cruda	43
F. ANÁLISIS ECONÓMICO	44
IV. <u>CONCLUSIONES</u>	43
V. <u>RECOMENDACIONES</u>	47
VI. <u>LITERATURA CITADA</u>	48
ANEXOS	51

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a los seres queridos que Dios me ha dado en la vida.

A mis padres, Héctor Altamirano y Georgina Silva, así como a mis hermanos: Fanny, Ramiro, Edison y Euclides.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento sincero a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias Pecuarias por abrirme sus puertas y brindarme una sólida formación profesional, al Ing. José Jimenez, Director de Tesis por su apoyo incondicional y a toda mi familia que me apoyo en esta etapa de mi vida.

RESUMEN

En la parroquia Huambaló, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua, se evaluó diferentes densidades de siembra de *Plantago lanceolata* asociada a una mezcla de especies, con una duración de 120 días de investigación, para lo cual se utilizó 20 unidades experimentales, en donde los tratamientos estuvieron conformados por las cinco mezclas forrajeras, con cuatro repeticiones por tratamiento, con un tamaño de unidad experimental de 12 m² (4x3m). En el presente estudio se determinó que al asociar diferentes densidades de siembra de *Plantago lanceolata* con a una mezcla de especies introducidas, la producción de forraje verde presentó diferencias altamente significativas, obteniendo la mayor producción el tratamiento T4 20.63 Tn/ha/corte, la producción de materia seca en la mezcla forrajera registró un promedio productivo de 7.37 Tn/ha/corte, obteniendo la mayor producción el tratamiento T4 9.09 Tn/ha/corte. El mejor índice beneficio/costo se registró para el tratamiento T4 con 1.89 dólares y el menor índice fue para el tratamiento T2 con 1.27 dólares por lo que se recomienda emplear en el establecimiento una mezcla forrajera dosis de siembra de 5 kg/ha de llantén, ya que presentó mejor respuesta productiva e propiciar el uso de *P. lanceolata* como fuente de alimentación animal, por los beneficio nutricionales, medicinales y productivos que este ofrece.

ABSTRACT

In the Guambaló Parish, Pelileo Canton, Tungurahua Province different sowing densities of *Plantago lanceolata* associated to a mixture of species were valuated, over a 120-day period of investigation, For this 20 experimental units where the treatments were made up of five forage mixtures, with four replications per treatment, and an experimental unit of 12 m² (4x3). In the present study it was determined that upon associating different sowing densities of *Plantago lanceolata* to a mixture of species introduced, the green forage production presented highly significant differences, with treatment T4 yielding the highest production 20.63 Tn/ha/cutting; the dry matter production in the forage mixture recorded a productive average of 7.37 Tn/ha/cutting with treatment T4 yielding the highest production 9.09 Tn/ha/cutting. The highest benefit-cost index was recorded for treatment T4 with 1.89 USD and the lowest index was for treatment T2 with 1.27 USD; this is recommended to use the establishment of a sowing dosage forage mixture of k kg/ha of plantain as it presented the best productive response fostering the use of *P. lanceolata* as an animal feeding source because of the nutritional, medical and productive benefits it offers.

LISTA DE CUADROS

No.		Pág.
1.	CONDICIONES METEREOLÓGICAS DEL CANTON PELILEO.	19
2.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	21
3.	ESQUEMA DEL ADEVA.	22
4.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA DEL Plantago lanceolata ASOCIADO A UNA MEZCLA DE ESPECIES INTRODUCIDAS.	26
5.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA MEZCLA FORRAJERA.	42
6.	ANÁLISIS ECONÓMICO (DÓLARES) DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL Plantago lanceolata EN MEZCLAS CON ESPECIES INTRODUCIDAS.	45

LISTA DE GRÁFICOS

No.		Pág.
1.	Porcentaje de germinación de llantén forrajero <i>Plantago lanceolata</i> en asociación con especies introducidas.	27
2.	Porcentaje de gramíneas en la composición Botánica del <i>Plantago lanceolata</i> llantén forrajero en asociación con especies introducidas.	30
3.	Porcentaje de leguminosas en la composición Botánica del <i>Plantago lanceolata</i> llantén forrajero en asociación con especies introducidas.	31
4.	Porcentaje de malezas en la composición Botánica del <i>Plantago lanceolata</i> llantén forrajero en asociación con especies introducidas.	34
5.	Porcentaje de llantén en la composición Botánica del llantén forrajero <i>Plantago lanceolata</i> en asociación con especies introducidas.	36
6.	Producción de forraje verde del llantén forrajero <i>Plantago lanceolata</i> en asociación con especies introducidas.	38
7.	Producción de forraje en materia seca del llantén forrajero <i>Plantago lanceolata</i> en asociación con especies introducidas.	41

LISTA DE ANEXOS

No

1. Composición Botánica de las gramíneas.
2. Composición Botánica de las leguminosas.
3. Composición Botánica de las malezas.
4. Composición Botánica del Llantén.
5. Producción de forraje verde.
6. Producción de forraje en materia seca.
7. Porcentaje de germinación.

I. INTRODUCCIÓN

A medida que el hombre fue cultivando la tierra en sus inicios, ésta fue muy fértil y no era necesario la utilización de ninguna clase de fertilizante, pero con el transcurso del tiempo la agricultura se fue intensificando, aguardando aportar alternativas que vayan en beneficio del agricultor y del medio ambiente; pero más bien han promovido de alguna manera la tala de bosques, destrucción de manglares, uso desmedido de agroquímicos, inapropiadas prácticas de manejo y conservación de suelos.

La producción pecuaria en los países en vías de desarrollo cada vez es más colosal, como consecuencia de esto se ha dado un acelerado proceso erosivo del suelo, escasez de agua, cambio de los factores climáticos, como también ocasionalmente al efecto causado por agentes externos a la producción.

Hoy en día los sistemas de producción pecuaria en nuestro país y el mundo presentan serias dificultades, debido a los grandes incrementos de fertilizantes químicos en la producción alimenticia tanto para animales como para el hombre, por ello la búsqueda de nuevas alternativas de producción forrajera se hacen cada vez necesarias, ya que los pastos en la alimentación animal contribuyen en gran parte del rendimiento productivo del animal.

En nuestro país especialmente en la sierra centro es un área de densidad moderada en la producción pecuaria por las condiciones de clima y suelo favorables para el crecimiento de pastos de alto rendimiento y el valor bromatológico propios de nuestra zona, pero resulta contradictorio hoy en día, que no se aprovechen los pastizales nativos de nuestro país sino pastizales introducidos que han afectado el ecosistema de nuestras regiones por los altos niveles de fertilizantes químicos.

En la práctica, los usuarios como los ganaderos, desconocen la introducción de nuevas especies forrajeras las cuales sin duda alguna favorecerán la producción de los pastos, situación en la que se enmarca la presente investigación, la que

será utilizado en la producción de pastos debido a la falta de información en este campo y porque es totalmente desconocido.

En las últimas décadas se han venido aplicando todo el progreso científico y tecnológico a la llamada revolución verde, cuyo resultado final son suelos erosionados, salinización, compactación, contaminación ambiental, o sea el rompimiento del equilibrio ecológico; por lo que, es trascendental contribuir a la producción eficiente y de calidad, retomando algunas de las prácticas agrícolas tradicionales apoyadas en la tecnología actual para evitar el deterioro de nuestro ambiente.

No obstante que se trata de una especie introducida recientemente en los sistemas de producción pecuarios, el *Plantago lanceolata* debe ser estudiado ya que su uso en la actualidad va creciendo paulatinamente y se convierte de a poco en una nueva alternativa forrajera de la cual no se conoce aspectos básicos de su manejo, rendimiento y adaptación es por ello que demanda su estudio.

Los pastos en la actualidad representan el cultivo de mayor importancia para la alimentación de los animales, ya que constituyen la fuente de alimentación más económica de los animales herbívoros, muy poco o nada se ha hecho para incrementar su productividad y valor biológico, que es precisamente la intención de la presente investigación al probar nuevas alternativas de producción forrajera en pastos como el *Plantago lanceolata*, apuntando a futuro obtener una mayor producción de forraje y semilla, disminuyendo los costos al obtener un forraje de alto valor nutritivo garantizando ser potencialmente un especie que a futuro pueda ser explotada y favorezca a mantener el equilibrio ecológico.

Dentro de la producción animal la especie *Plantago lanceolata* exige ser estudiada con la finalidad de obtener información que permita conocer una nueva alternativa de alimentación ya que esta especie a pesar de requerir un estricto manejo puede adaptarse en los distintos suelos de las zonas altoandinas y que hoy por hoy al ser introducida en las ganaderías a través de mezclas forrajeras se hace necesario la investigación de tal forma que se pueda obtener información de

su calidad bromatológica, rendimiento forrajero, adaptación y su mejor densidad de siembra durante el establecimiento.

Con los antecedentes expuestos anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar diferentes densidades de siembra de la especie forrajera *Plantago lanceolata* asociado a una mezcla de especies introducidas y su efecto en la producción de forraje.
- Conocer el efecto productivo de la aplicación de diferentes densidades de siembra del *Plantago lanceolata* 2, 3, 4, 5 kg/ha, asociado a una mezcla de especies introducidas.
- Definir la mejor densidad de siembra (2, 3, 4, 5 kg/ha) del *Plantago lanceolata* bajo una mezcla forrajera en el rendimiento productivo forrajero de las especies.
- Determinar los costos de producción y su rentabilidad a través del indicador beneficio / costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. MEZCLAS FORRAJERAS

http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%artificiales/00-pasturas.htm. (2005), manifiestan que la asociación de especies para confeccionar mezclas forrajeras depende de muchos factores, entre los más importantes se pueden considerar:

- Los costos de la semilla.
- Riesgos de meteorismo.
- Objetivo de duración de la mezcla, 2 – 3 o más años.
- Requerimientos de cuidado en el manejo.
- Precocidad en la entrega del forraje.
- Potencial de producción en momentos específicos en que se requieren mayores entregas de forraje, o mayor producción anual.
- Requerimientos de suelo de las especies.
- Preferencias del empresario o asesor técnico, etc.

http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/00-pasturas.htm. (2005), cita que es ampliamente conocido el rol importante que cumplen las pasturas cultivadas en la producción animal, actualmente utilizadas con mayor énfasis para cría e invernada. La situación de costos y márgenes de la actividad ganadera frente al avance de la agricultura pone de manifiesto la necesidad de aumentar la eficiencia de producción en los sistemas. Es por ello, que resulta muy importante organizar los conocimientos existentes de manera tal de facilitar la toma de mejores decisiones aplicadas a la producción y utilización de mezclas forrajeras.

Para http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/00-pasturas.htm. (2005), en la formulación de mezclas forrajeras se debe mencionar los siguientes criterios:

1. Elección de especies por su adaptación a suelo y clima

La correcta elección de especies según su adaptación a cada ambiente permitirá alcanzar elevadas producciones durante tiempos prolongados ó lapsos más breves pero de duración prevista. Existe un método sencillo que pretende reducir los criterios teóricos ó empíricos con que generalmente se eligen las especies para un ambiente determinado. Consiste en separar los suelos en Aptitud agrícola, Agrícola con limitantes (texturas finas y permeabilidad lenta) y no agrícolas (por exceso hídrico, alcalinidad y/o salinidad, baja retención de agua ó escasa profundidad). A partir de allí se recomienda la mezcla de Gramíneas y Leguminosas para distintas situaciones edáficas particulares de la zona sudeste de la Provincia de Buenos Aires.

También puede definirse la ubicación de las especies forrajeras según topografía y tipo de suelo. Especies como alfalfa requieren de buen drenaje y buena fertilidad. Festuca y ryegrass anual se adaptan a un amplio rango de condiciones. En cuanto al agropyrum, es la gramínea que se adapta a suelos bajos e inundables. En los sectores positivos (loma-media loma) se adaptan: ryegrass perenne, pasto ovillo, cebadilla y falaris. Leguminosas como trébol rojo y Lotus corniculatus puede ubicarse en sectores de Loma-media Loma. En media loma-bajos dulces y alcalinos, se establece el *Lotus tenuis*.

En lo que se refiere a clima, la velocidad de crecimiento del forraje depende principalmente de la temperatura media ambiente, el agua y la radiación solar.

2. Cantidad de especies componentes de las mezclas

Aunque puedan elegirse especies parecidas desde el punto de vista de la defoliación, el empleo de gran cantidad de ellas conduce a discrepancias entre los momentos óptimos para el pastoreo de cada una, ocasionando pérdidas. En

suelos homogéneos, conviene sembrar mezclas simples compuestas por dos, tres, hasta cuatro especies.

Para los casos de potreros con suelos heterogéneos debe intentarse mapearlos, separando grupos ó subgrupos diferentes, sembrando en cada uno de ellos la pastura de mejor adaptación al suelo, con especies compatibles entre sí desde el punto de vista de la defoliación.

Aquellos suelos heterogéneos donde no se pueda separar los grupos y subgrupos puede optarse por sembrar mezclas complejas para cubrir todos los ambientes. Pero, debe aceptarse que surgirán dificultades para respetar la morfofisiología de cada una de ellas para la toma de decisiones en el manejo.

3. Distribución de la producción de forraje a lo largo del año

En la formulación de la mezcla se debe atender a la distribución de forraje que generará cada uno de los componentes. Como guía útil puede decirse que en el caso de las Gramíneas: falaris, rye grass, agropirum, festuca y cebadilla presentan una distribución OIP (otoño-inverno-primaveral). En cuanto a pasto ovillo se presenta el mismo patrón con parte de crecimiento hacia el verano. Referido a éstos conceptos cabe aclarar que existen diferencias varietales y otras provocadas por las condiciones ambientales.

La mayoría de las gramíneas forrajeras templadas presentan un patrón de distribución estacional de su crecimiento bimodal. Se destaca por su importancia el pico de producción primaveral que representa, bajo condiciones promedio, entre el 50 y 60 % del total del forraje producido en el año. Cabe mencionar que esta gran producción (4000 a 7000 Kg MS/ha según pastura, año y lugar) se concentra en no más de 90-100 días y que en esos momentos las tasas de crecimiento diario pueden alcanzar de 60 a 90 Kg MS/ha/día

El otro pico de producción de forraje ocurre en el otoño (± 25 % del forraje total) con tasas de crecimiento del orden de los 30-40 Kg MS/ha/día. Asumiendo como una buena disponibilidad a 2000 Kg MS/ha/día para comenzar un pastoreo, con las tasas de crecimiento diario antes mencionadas, la acumulación de forraje necesaria se obtendría en sólo 20-30 días en primavera, mientras que sería

necesario esperar 40-50 días de acumulación en el otoño y aún más en el invierno.

B. MALEZAS EN PASTURAS

En la actividad ganadera las pasturas según http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/00-pasturas.htm. (2005), son un recurso muy importante para la alimentación del ganado, por ello el control de especies no deseadas es un punto importante para su mejor aprovechamiento. Sin embargo la presencia de condiciones adecuadas para el crecimiento de las especies forrajeras, son ideales también para el crecimiento de las malezas.

Es importante entonces para el productor recorrer las pasturas junto con su técnico asesor e identificar las malezas que compiten con las forrajeras. Principalmente en pasturas recientemente implantadas donde las malezas tienen ventajas de crecimiento y afectan el stand final de plantas logradas. http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/00-pasturas.htm. (2005). Algunas de las malezas más importantes que se están encontrando en nuestra zona son: Lengua de Vaca, Llantén forrajero, etc.

C. PLANTAGO LANCEOLATA (Llantén Forrajero)

1. Generalidades

Es una especie forrajera que tiene muy buenas características para producir tanto en verano como invierno y a partir del cual se ha obtenido muy buena ganancia animal (Paucar, P. 2010).

Es una hierba perenne de amplia distribución en climas templados, buen productor de forraje estival, a pesar de ser considerada en muchas situaciones como maleza. Se desarrolla en baja fertilidad, particularmente en fósforo y potasio, aunque responde al agregado de nitrógeno. La competitividad del Llantén

depende de la fertilidad del suelo, destacándose en aquellos ambientes de baja fertilidad (Stewart, A. 1996).

De acuerdo a http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_166/PDFs/1/1-12.pdf. (2007), el *Plantago lanceolata* (Llantén forrajero) es una hierba perenne de amplia distribución en climas templados, buen productor de forraje estival, a pesar de ser considerada en muchas situaciones como maleza. Es de rápido establecimiento, aunque puede estar limitado por la competencia de otras especies.

Admite un rango de pH del suelo entre 4.2- 7.8, y se adapta a suelos de texturas variadas exceptuando aquellos extremadamente arcillosos o salinos. Se desarrolla en condiciones de baja fertilidad, particularmente en fósforo y potasio, aunque responde al agregado de nitrógeno.

La competitividad del llantén depende de la fertilidad del suelo, destacándose en aquellos ambientes de baja fertilidad. Es tolerante a déficit hídricos y altas temperaturas. Resulta altamente palatable para el ganado ovino y bovino, pudiendo resultar sobrepastoreado en mezclas con otras especies.

2. Clasificación Taxonómica

<http://www.aviariogimtor.es/avesdecria.htm>. (2008) se indica que:

NC: *Plantago lanceolata*

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Fanerogama

Clase: Magnoliopsida

Género: *Plantago*

Especie: *lanceolata*

3. Descripción botánica

<http://www.aviariogimtor.es/avesdecia.htm>. (2008). Manifiesta que el llantén forrajero presenta las siguientes características:

- **Identificación:** planta perenne, de 10-40 (60) cm, escamosa. Hojas en roseta basal, lanceoladas, 5 veces más largas que anchas, con pilosidad variable, atenuadas en pecíolo. Flores en espigas cortas (menores de 3 cm) sobre un escapo canaliculado, con 5 surcos bien marcados.
- **Forma biológica:** hemicriptofito.
- **Fonóloga:** invierno-primavera (verano); **germinación:** primavera.
- **Ecóloga:** pastizales, herbazales nitrilos, sobre suelos con cierta humedad.
- **Cultivos:** sobre todo en cultivos de regado (alfalfa, frutales).
- **Nombres vulgares:** llantén menor, llantén forrajero, ezpata y plantaina
- **Especies próximas:** planta algo mayor tiene las hojas ovales, con una longitud menor que 3 veces su anchura.

Llantén Forrajero según <http://www.semagro.com/pgg4.html>. (2007), tiene las siguientes ventajas:

- Reduce incidencia de timpanismo y enfermedades del rumen.
- Contenido alto de minerales.
- Alta palatabilidad
- Aumenta la producción anual de materia seca por hectárea.
- Tolerancia a la sequía.
- Rápido establecimiento.
- Ideal para resiembra en potreros establecidos.

http://www.rjb.csic.es/floraiberica/floraiberica/texto/pdfs/02_049_25_S agina.pdf (2006), manifiesta:

- **Nombre común:** Llantén, llantén menor, siete venas, plantago.
- **Identificación:** Hierba perenne de tallo corto, reducido que no alcanza la superficie. Hojas dispuestas en roseta, glabras o pubescentes, atenuadas en pecíolo; lámina lanceolada, entera o denticulada, recorrida generalmente por

tres o cinco venas. Flor en espiga terminal densa, sobre escapos de 10-60 cm de largo.

- Reproducción por semillas es introducida, su origen Europa.
- **Importancia:** maleza común.

4. Usos del *Plantago lanceolata*

<http://www.aviariogimtor.es/avesdecia.htm>. (2008) manifiesta que el llantén forrajero presenta los siguientes usos:

El llantén forrajero se ha evaluado como hierba forrajera con potencial antihelmíntico, es palatable y nutritivo para los ovinos y bovinos. Posee niveles altos de minerales, destacándose el calcio, cobre y cobalto, esta planta contiene componentes biológicamente activos con propiedades antihelmínticas, antibacterianas, antiinflamatorias y antitumorígenas. Esta planta fue mejorada genéticamente para convertirse en una planta forrajera de enorme potencial. Es resistente a sequías y se adapta a un amplio rango de climas y suelos.

<http://www.aviariogimtor.es/avesdecia.htm>. (2008) reporta que el *P. lanceolata* ha revelado una importancia medicinal gracias a la presencia de pectinas, flavonoides, taninos, un glucósido cromogénico iridoide denominado aucubósido y otro glucósido llamado catapol. Tanto las hojas como las flores y el tallo poseen el glucósido aucubina. Se caracterizan por tener un alto contenido de mucílago en sus semillas. Las hojas contienen sustancias con propiedades antiinflamatorias, algunas ya mencionadas, como plantamajosida, baicaleína, hispidulina, aucubina. La cadena larga de alcoholes primarios presentes en la cera de las hojas ayudan a curar las heridas superficiales.

D. LOLIUM PERENNE (*Rye Grass Perenne*)

El ryegrass perenne (*Lolium perenne* L.), también llamado ryegrass Inglés, es una gramínea amacollada, perenne de clima templado, nativo de Europa, Asia templada y el Norte de África. Esta ampliamente distribuido a través del mundo,

incluyendo Norte y Sur de América, Europa, Nueva Zelanda y Australia. Las características de esta especie son:

- Alto potencial de producción.
- Rápido establecimiento.
- Adaptabilidad de renovación con labranza mínima.
- Adaptabilidad en suelos pesados con poco drenaje.

El rey grass perenne puede comportarse como anual de vida corta o perenne, dependiendo de las condiciones ambientales. Se asemeja al rey grass anual (*Lolium multiflorum* Lam.), aunque el rey grass perenne tiene más hojas en la parte baja de la planta, su collar y hojas son mas angostas, y sus lemas no tienen aristas. http://www.engormix.com/s_searcher_tec.asp?txtQ=forrajeras (2001).

1. Identificación

Según http://www.engormix.com/s_searcher_tec.asp?txtQ=forrajeras. (2001), el rey grass perenne, como otras gramíneas, puede ser identificado mediante las partes florales (inflorescencia, espiguillas, y semilla) o partes vegetativas (hojas, tallos, collar y raíz). La inflorescencia es una espiga de 5 a 30 cm de largo, la cual tiene de 5 a 40 espiguillas acomodadas y unidas de forma alterna directamente a lo largo del borde del raquis central. Las lemas no tienen aristas en contraste con el ryegrass anual. Las espiguillas contienen de 3 a 10 flósculos. La espiguilla terminal tiene dos glumas, pero la gluma más interna está ausente en las otras espiguillas.

2. Semilla

http://www.engormix.com/s_searcher_tec.asp?txtQ=forrajeras. (2001), manifiesta que las lemas no tienen aristas, por el contrario, el rey grass anual tiene aristas. El promedio de semillas por kilogramo es de 521,000 con un rango de 440,000 a 583,000. Las semillas del rey grass perenne son de 5 a 8 mm de largo y 1 a 1.5 mm de ancho en el punto medio.

3. Áreas de adaptación

El rey grass perenne se adapta muy bien a regiones con climas fríos y húmedos pero con invierno no muy severo. El rye grass perenne se desarrolla de manera excelente en suelos fértiles con buen drenaje; sin embargo, tiene un amplio rango de adaptabilidad al suelo. Se adapta a suelos bien drenados hasta suelos con pobre drenaje. El rey grass perenne tolera períodos largos de inundación (15 a 25 días) a temperaturas menores de 27 °C. El rey grass perenne tolera suelos ácidos y alcalinos con pH de 5.1 a 8.4, pero su mejor desarrollo ocurre cuando el pH del suelo es de 5.5 a 7.5. El crecimiento máximo de esta especie ocurre a temperaturas de 20 a 25 °C. El rey grass esta adaptado a las etapas más calientes que se presentan en climas fríos y húmedos, citado por [http://www.engormix.com/s_searcher_tec.asp?txtQ= forrajeras](http://www.engormix.com/s_searcher_tec.asp?txtQ=forrajeras). (2001).

E. DACTYLIS GLOMERATA (*Pasto Azul*)

Según Hughes, et al. (2000), el dáctilo es menos resistente al invierno y se suele considerar que es más tolerante al calor. No inicia su crecimiento muy pronto en la primavera, pero crecen más rápidamente durante el tiempo frío de esta estación. Según Basantes, A. (1991) este pasto se da en zonas templadas moderadas, resistentes al frío, se desarrollan en buenas condiciones desde los 1500 a los 3000 m.s.n.m., son plantas perennes, se desarrollan en suelos livianos de fertilidad media, su desarrollo óptimo en suelos francos de buena fertilidad, resistente a las acidez, no se adapta en suelos alcalinos, suelos como en drenaje, pH de 6 a 7, la siembra se puede realizar por línea o al voleo, se siembra en línea separados por 60 cm. y en surcos de 15 a 30 cm., profundidad de siembra de 0.6 a 1.3 cm. con la cantidad de semillas/ha a utilizarse de 15. 516 puntos cinco kg/ha.

1. Hábito de crecimiento

Para Bernal, J. (1994), es una planta perenne, de crecimiento robusto, matas individuales en matojos; los tallos florales alcanzan 1,3 m; muchos tallos, hojas

plegadas y vainas comprimidas; inflorescencia conspicua, semejante a una panícula con numerosos racimos de espiguillas reducidas.

2. Producción de semillas

Carambula, M. (1977), establece que la producción de semilla de esta especie es bastante variable y las cosechas normales de semilla limpias se encuentra de 150 a 200 kg/Ha, pudiendo alcanzar en buenas condiciones de 400 a 600 kg/ha.

3. Uso

Se usa principalmente para pastoreo continuo o rotación. En algunos casos puede emplearse para corte, bien para suministrarlo verde al ganado, para ensilaje o para henificación. No persiste bien con pastoreo intenso o continuo. Se adapta mejor al pastoreo en rotación. Se recomienda en mezcla con otras gramíneas y leguminosas. (Bernal, J. 1994).

F. LOLIUM MULTIFLORUM (Rey Grass Anual)

Hughes, H. et al (1984), manifiesta que el *Rey grass* tiene un amplio margen de adaptación en lo que a su suelo se refiere, sin embargo, para una producción satisfactoria se requiere de suelos de fertilidad media ha llevado. Crecen relativamente bien en suelos de poca fertilidad, pero para que formen una cubierta vegetal satisfactoria en tales suelos es necesaria una siembra densa. Pueden vegetar aceptablemente en suelos húmedos, siempre que el drenaje superficial sea relativamente bueno no son gramínea para tierras secas y no se adoptará fundamentalmente a condiciones climatológicas extremas de frío, calor o sequía.

1. Manejo y utilización

Bernal, J. (1994), el hábito de crecimiento del pasto y su alta producción permiten una amplia variedad de tipos de majo. Se puede utilizar para corte, pastoreo, henificación, deshidratación, peletización o ensilaje.

Los usos más frecuentes son en pastoreo y corte para suministrarlo fresco a los animales. En pastoreo se debe usar la cerca eléctrica y en ambos casos se debe tener la precaución de no pastorearlo por debajo de 5 a 7 cm para evitar la remoción de sus alimentos de reserva que se localizan en la base del tallo. El corte es más eficiente que el pastoreo pues no se presentan pérdidas por pisoteo, excrementos, etc. Las otras formas de utilización mencionadas son básicamente manejo con corte; la diferencia consiste en la forma como se suministra al animal, así como el momento en el cual se suministra.

2. Producción

Salamanca, R. (1983), en condiciones naturales puede lograrse producciones de más de 60 tn/ha de forraje verde por año correspondiendo a 10 o 12 toneladas de forraje verde por hectárea y por corte, con fertilización, riego adicional y buenas prácticas de manejo.

3. Manejo

Salamanca, R. (1983), explica que se debe hacer el primer pastoreo cuando aparezcan las primeras espigas, aproximadamente cuando el pasto alcanza una altura de 30 a 50 cm debe evitarse sobrepastoreo, es decir que la altura de corte de pastos no debe ser inferior a 10 cm, debido a que se presentan problemas en la recuperación del mismo, posee poca resistencia pastoreo, razón por la cual se recomienda cortarlo y suministrar a los animales o ensilarlo para ser utilizado en épocas de escases de pasto.

G. TRIFOLIUM PRATENSE (Trébol rojo)

<http://www.iso flavones.info/es/fuentes-isoflavonas.php>. (2006), cita que el trébol rojo (*Trifolium pratense*) es una planta perenne con manchas trifoliadas. La planta deriva su nombre en parte a sus flores que pueden ser de color blanco hasta una red oscura. El trébol rojo es una leguminosa y se ha usado mundialmente como una fuente de heno para el ganado, caballos y ovejas y por los humanos como una fuente de proteína en las hojas. El trébol rojo también es una planta medicinal

de uso humano. El trébol rojo también crece bien, rozando tierra dónde se liga el nitrógeno con la misma. Sembrando el trébol rojo se mejorará la tierra porque las raíces tienen nódulos especiales que alojan la bacteria que transforma el nitrógeno. Estas bacterias pueden agarrar el nitrógeno del aire en la tierra y pueden hacerlo disponible para la planta.

1. Descripción

De acuerdo a <http://www.asturnatura.com/genero/trifolium.html>. (2004), es una hierba perenne con tallos que miden entre 6 y 110 cm. Éstos son glabros, glabrescentes o con pelos adpresos o patentes, de hasta 1 mm de longitud. Las hojas se disponen alternamente; las estípulas también glabras o pelosas y son ovadas o lanceoladas y membranáceas; el pecíolo, ligeramente estriado, mide hasta 350 mm y es glabro o tiene pelos adpresos o patentes, éste más rara vez. Las hojas son trifoliadas, con los folíolos, 50 x 30 mm, dispuestos formando un ángulo de 120°; los de las hojas basales son ovados o suborbiculares, emarginados y los de las superiores elípticos u obovados, de ápice obtuso o agudo y con el margen con un fino festoneado de dientes romos; pueden tener el haz glabro o glabrescente.

Las flores se agrupan en inflorescencias capituliformes de 17 - 40 x 16 - 33 mm, ovoides o subglobosas, terminales, cuyo involucro, cuando existe, está formado por las estípulas de las hojas superiores. El cáliz está formado por 5 sépalos soldados formando un tubo casi zigomorfo de apariencia campanulada, de 2 - 3.6 mm, provisto de 10 nervios, peloso al menos en el dorso; tiene 5 dientes desiguales, siendo el inferior el más grande. La corola está formada por 5 pétalos soldados en la base formando un tubo de casi 10 mm; son de color rosado o púrpura y glabros; el estandarte, de ápice hendido y de 8.6 a 16 mm, es la pieza más grande y cubre al resto. El fruto es una legumbre sentada, incluida en el cáliz, indehiscente, provista de 1 semilla purpúrea de hasta 2 mm. Florece todo el año, pero con mayor intensidad entre marzo y noviembre. La descripción corresponde a la subespecie *pratense*, la presente en toda la cornisa cantábrica.

2. Hábitat y ecología

<http://www.asturnatura.com/genero/trifolium.html>. (2004), cita que es una especie que vive en prados de siega, aunque también aparece en los de diente, cultivos abandonados y bordes de caminos, en suelos generalmente frescos, arcillosos y profundos, tanto en sustratos ácidos como calcáreos. Desde el nivel del mar a los 2600 m. Se puede incluir en comunidades vegetales pertenecientes a la Clase *Molinio - Arrhenatheretea*, de distribución eurosiberiana o mediterránea de cobertura elevada en las que dominan hemicriptófitos y geófitos propias de suelos profundos y con grado de humedad y nutrientes variables derivadas del manejo por siega o pastoreo.

Requerimientos ecológicos de *Trifolium pratense* son:

- **Luz:** Crece a plena luz aunque soporta sombra.
- **Temperatura:** Calor moderado. Piso montano principalmente.
- **Continentalidad:** Intermedia.
- **Humedad:** Suelos de moderadamente secos a húmedos.
- **Acidez:** Suelos débilmente ácidos; pH 4.5 - 7.5.
- **Nitrógeno:** Suelos moderadamente pobres o ligeramente ricos; no está presente en suelos muy fertilizados.

H. TRIFOLIUM REPENS (Trébol Blanco)

Para <http://www.unavarra.es/servicio/herbario/pratenses/htm/inicio.htm>. (2002), es una planta perenne de 10-50 cm. Tallos rastreros y enraizantes. Hojas trifoliadas, foliolos obovados, denticulados, a menudo con una mancha blanca en el haz. Estípulas bruscamente estrechadas en el ápice. Flores con corola blanca o rosada, membranosa en la fructificación; presentan una pequeña bráctea en su base. Cáliz con 10 nervios. Flores agrupadas en cabezuelas globosas, pedunculadas.

1. Descripción

<http://www.asturnatura.com/genero/trifolium.html>. (2004), manifiesta que es una planta perenne provista de un estolón, glabra excepto en los pedicelos, pedúnculos y pecíolos. De estos estolones surgen tallos de hasta 60 cm que enraízan en los nudos. Las hojas, alternas y pecioladas, tienen unas estípulas membranáceas, de forma ovada y acuminadas; del peciolo aparece la lámina, dividida en 3 folíolos de 3 - 47 x 3 - 36 mm, de forma obovada, orbicular u obcordados, subsésiles, con el margen denticulado o serrulado, con dientes algo espinulosos, de ápice obtuso o algo emarginado.

Las flores se reúnen en inflorescencias de tipo racimo, de 10 - 40 mm de diámetro, hemisféricas, que se desarrollan en las axilas de las hojas; tienen un pedúnculo de hasta 44 mm y bractéolas lanceoladas; los pedicelos de las flores superiores de la inflorescencia miden 1.2 - 8.5 mm, siendo más largos que los de las inferiores. El cáliz está formado por un tubo de 1.5 - 3.3 mm, provisto de 10 nervios, que se abre al exterior por 5 dientes subiguales, triangulares o lanceolados, las inferiores más cortos que los superiores y sin solaparse entre ellos. La corola, de color blanco, en ocasiones rosada o purpúrea, es papilionácea: consta de un estandarte libre, de hasta 11.7 mm, dos alas y una quilla. El androceo es diadelfo, ya que está formado por 9 estambres soldados formando un tubo junto con otro libre; por este tubo pasa el estilo, arqueado, que surge del ovario. El fruto es una legumbre sésil, indehiscente, con hasta 4 semillas en el interior, lisas, de hasta 1.5 mm, de color amarillento. Florece de marzo a octubre.

2. Hábitat y ecología

Crece en prados de siega, en bordes de arroyos y fuentes, desde el nivel del mar a los 2400 m. Es característica de comunidades vegetales pertenecientes a la Clase *Molinio - Arrhenatheretea*, de distribución eurosiberiana o mediterránea de cobertura elevada en las que dominan hemicriptófitos y geófitos propias de suelos profundos y con grado de humedad y nutrientes variables derivadas del manejo por siega o pastoreo. <http://www.asturnatura.com/genero/trifolium.html>. (2004).

Los requerimientos ecológicos de *Trifolium repens* son:

Luz: Crece a plena luz aunque soporta sombra.

Temperatura: Calor moderado. Piso montano principalmente.

Continentalidad: Intermedia.

Humedad: Suelos de moderadamente secos a húmedos.

Acidez: Suelos débilmente ácidos; pH 4.5 - 7.5.

Nitrógeno: Principalmente suelos ricos; indicadora de riqueza de nutrientes.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se desarrolló en la parroquia Huambaló, Cantón Pelileo, Provincia del Tungurahua, a 25 Km. de la ciudad de Ambato, con una duración de 120 días.

Las condiciones meteorológicas donde se llevó a cabo la investigación se resumen en el cuadro 1.

Cuadro 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTON PELILEO.

PARÁMETROS	VALORES PROMEDIO
Temperatura °C	13.20
Precipitación, mm/año	581.3
Humedad relativa, %	64.80

Fuente: Facultad de Agronomía, UTA (2009).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

El número de unidades experimentales que se utilizó en el presente trabajo experimental fueron de 20, en donde los tratamientos estuvieron conformados por las cinco mezclas forrajeras y cada una con cuatro repeticiones por tratamiento, con tamaño de la unidad experimental de 12 m² (4 x 3 m).

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Para la presente investigación fueron necesarios los siguientes equipos y materiales.

1. Materiales

- Parcelas de la mezcla de los pastos.
- Estacas para separación de parcelas.
- Piola
- Azadas
- Letreros de identificación
- Funda de papel y plásticas
- Material de oficina
- Paquete de hojas Formato A4
- Libreta de Apuntes
- Registro para el control de la investigación

2. Equipos

- Balanza de precisión
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Tarjeta flash memory.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se estudió el efecto de la utilización de cinco mezclas forrajeras correspondientes a las especies: Pasto azul, Trébol blanco, Trébol rojo, Rey grass anual, rey grass perenne más 2, 3, 4 y 5 kg/ha de *Plantago lanceolata* (llantén forrajero).

Se aplicó un Diseño de Bloques Completamente al Azar, con 4 repeticiones para cada tratamiento y un tamaño de la unidad experimental de 12 m².

1. Esquema del Experimento

El esquema del experimento se plantea de la siguiente manera y se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

TRATAMIENTO	CÓDIGO	REPETICIÓN	T.U. E m ²	TOTAL
25Kg. P. azul 2.5 kg Trébol blanco 2.5 kg Trébol rojo 10 kg rey grass anual 10 kg rey grass perenne	TO	4	12	48
25Kg. P. azul 2.5 kg Trébol blanco 2.5 kg Trébol rojo 10 kg rey grass anual 10 kg rey grass perenne	T1	4	12	48
2 kg Llantén forrajero 25Kg. P. azul 2.5 kg Trébol blanco 2.5 kg Trébol rojo 10 kg rey grass anual 10 kg rey grass perenne	T2	4	12	48
3 kg Llantén forrajero 25Kg. P. azul 2.5 kg Trébol blanco 2.5 kg Trébol rojo 10 kg rey grass anual 10 kg rey grass perenne	T3	4	12	48
4 kg Llantén forrajero 25Kg. P. azul 2.5 kg Trébol blanco 2.5 kg Trébol rojo 10 kg rey grass anual 10 kg rey grass perenne	T4	4	12	48
5 kg Llantén forrajero				
TOTAL DE UNIDADES EXPERIMENTALES				240

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Los parámetros que se evaluaron en la presentación investigación fueron:

- Porcentaje de germinación de la especies
- Composición botánica

- Producción de forraje verde y materia seca en la prefloración
- Composición bromatológica.
- Indicador beneficio/costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza, (ADEVA).
- Separación de medias, según Tukey con nivel de significancia 0.05%.
- Análisis de regresión y correlación.

1. Análisis de Varianza

El esquema del análisis de varianza que se utilizó en el desarrollo del presente experimento para cada una de las etapas se detalla en el cuadro 3.

Cuadro 3. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Total	19
Tratamientos	4
Repeticiones	3
Error	12

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del Experimento

Para la iniciación del trabajo de campo se determinó las dosis de estudio para realizar las mezclas forrajeras utilizando Pasto azul, Trébol blanco, Trébol rojo, Rey grass anual, rey grass perenne y llantén forrajero en sus diferentes tratamientos.

Siguiendo el cronograma de actividades, se realizó la preparación del terreno, labores culturales como la limpieza y diseño de las parcelas experimentales para finalmente realizar la siembra de las mezclas al voleo. Luego de obtener el primer corte de igualación se procedió con las evaluaciones de acuerdo a las variables de estudio durante la producción forrajera en el segundo corte.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Porcentaje de germinación de la especies

El porcentaje de germinación se evaluó al ambiente natural en donde en una caja petri se colocó 100 semilla con humedad para luego, determinarse en forma visual la presencia de estructuras como el hipocotilo y epicotilo de la semilla.

2. Composición botánica

Se refiere a la cantidad relativa de diferentes especies de plantas presentes en una mezcla forrajera; el porcentaje de composición botánica fue evaluado mediante el método del cuadrante, el cual consistió en pesar por separado las muestras de gramínea, leguminosas, malezas y llantén forrajero, por regla de tres simple se expresó en porcentaje (%)

La fórmula para determinar la composición botánica es:

% de composición = cantidad de especies de cada familia x 100/ suma total de todas las especies por familias.

3. Producción de forraje verde y materia seca

La producción de forraje verde (FV) se determinó mediante el Método del Cuadrante y se expresó en t/FV/ha. Para el caso de la materia seca (MS), una muestra de forraje se sometió a una temperatura de 105°C para provocar su deshidratación y luego por diferencia se calculó la MS; de la misma manera se expresó en t/MS/ha.

4. Composición bromatológica

El análisis bromatológico se realizó mediante la toma de muestras en el estado fenológico de prefloración de la mezcla forrajera y está se la llevara al Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias para su análisis proximal.

5. Indicador beneficio/costo

Se efectuó la evaluación económica mediante el indicador beneficio/ costo, con el cual nos permitirá conocer los ingresos y egresos efectuados en la investigación así como su rentabilidad por cada dólar invertido.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

Al evaluar diferentes densidades de siembra del *Plantago lanceolata* asociado a una mezcla de especies introducidas en la variable porcentaje de germinación se reporto que no existió diferencias estadísticas entre los tratamientos ($P \geq 0.05$), registrándose únicamente diferencia numéricas en donde el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T1 con 94.5% que corresponde al tratamiento mediante la dosis de siembra de 2kg. de llantén forrajero, en tanto que valores intermedios se presentaron en los tratamientos T2 y T0 con 92.5 y 93% respectivamente, para finalmente los menores valores obtener los tratamientos T3 y T4 con 90 y 88.5% en su orden que correspondieron a las dosis de mayor siembra en los tratamientos evaluados de 4 y 5kg. de llantén forrajero. Cuadro 4. Gráfico 1.

<http://www.snitt.org.mx/tecnologias/archivo>. (2008), señala que la semilla se considera de buena calidad, cuando al ser evaluada en pruebas de campo o de laboratorio registra un porcentaje de germinación entre 80 y 100%, lo que concuerda con los datos registrados en la presente investigación los mismos que están entre los rangos de 88.5% y 94.5%.

Hughes, H. et al. (1994), manifiesta que los resultados de una prueba de germinación pueden variar de acuerdo a factores que pueden ser limitantes como la disponibilidad de agua, ya que en un sistema de siembra en hileras hay una mejor distribución del agua, con lo que se obtiene mejores respuestas o si la deficiencia de agua es por cortos períodos los procesos metabólicos de la semilla reduciéndose así la actividad del embrión y disminuyendo la germinación.

Aguilar, M. (2010), al efectuar la evaluación del grado de asociación del pasto avena con el llantén forrajero establecido con tres densidades de siembra al evaluar el porcentaje de germinación del *Plantago lanceolata* registró valores de 78 a 81%, valores inferiores a los reportados en la presente investigación en la que se presentaron porcentajes de germinación de 88.5% y 94.5%, este

Cuadro 4. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PLANTAGO LANCEOLATA ASOCIADO A UNA MEZCLA DE ESPECIES INTRODUCIDAS.

VARIABLES	TRATAMIENTOS					%CV	Prob.	Sig.
	T0	T1	T2	T3	T4			
% de germinación	93 a	94.5 a	92.5 a	90 a	88.5 a	3.34	0.105	ns
Composición Botánica								
% de Gramíneas	40.31 c	50.65 c	41.75 b	60.38 a	62.54 a	3.52	<.0001	**
% de Leguminosas	29.04 a	18.54 b	20.39 b	10.86 c	6.03 d	7.79	<.0001	**
% de Malezas	30.65 a	18.37 b	14.09 c	2.93 d	3.57 d	13.39	<.0001	**
% de Llantén	0 e	12.44 d	23.77 c	25.83 b	27.86 a	4.99	<.0001	**
Producción de forraje verde (Tn/ha/corte)	15.87 b	14.62 b	13.81 b	15.75 b	20.63 a	7.51	<.0001	**
Producción de forraje MS (Tn/ha/corte)	6.58 cb	5.04 d	5.7 cd	7.2 b	9.09 a	7.37	<.0001	**

Fuente: Altamirano, R. (2010).

Letras diferentes difieren estadísticamente según Tukey (0.05 y 0.01).

%CV: coeficiente de variación.

Prob. Probabilidad; Sig.: Significancia.

T0: 25Kg. P. azul, 2.5 kg Trébol blanco, 2.5 kg Trébol rojo, 10 kg rey grass annual, 10 kg rey grass perenne.

T1: 25Kg. P. azul, 2.5 kg Trébol blanco, 2.5 kg Trébol rojo, 10 kg rey grass annual, 10 kg rey grass perenne, 2 kg Llantén forrajero.

T2: 25Kg. P. azul, 2.5 kg Trébol blanco, 2.5 kg Trébol rojo, 10 kg rey grass annual, 10 kg rey grass perenne, 3 kg Llantén forrajero.

T3: 25Kg. P. azul, 2.5 kg Trébol blanco, 2.5 kg Trébol rojo, 10 kg rey grass annual, 10 kg rey grass perenne, 4 kg Llantén forrajero.

T4: 25Kg. P. azul, 2.5 kg Trébol blanco, 2.5 kg Trébol rojo, 10 kg rey grass annual, 10 kg rey grass perenne, 5 kg Llantén forrajero.

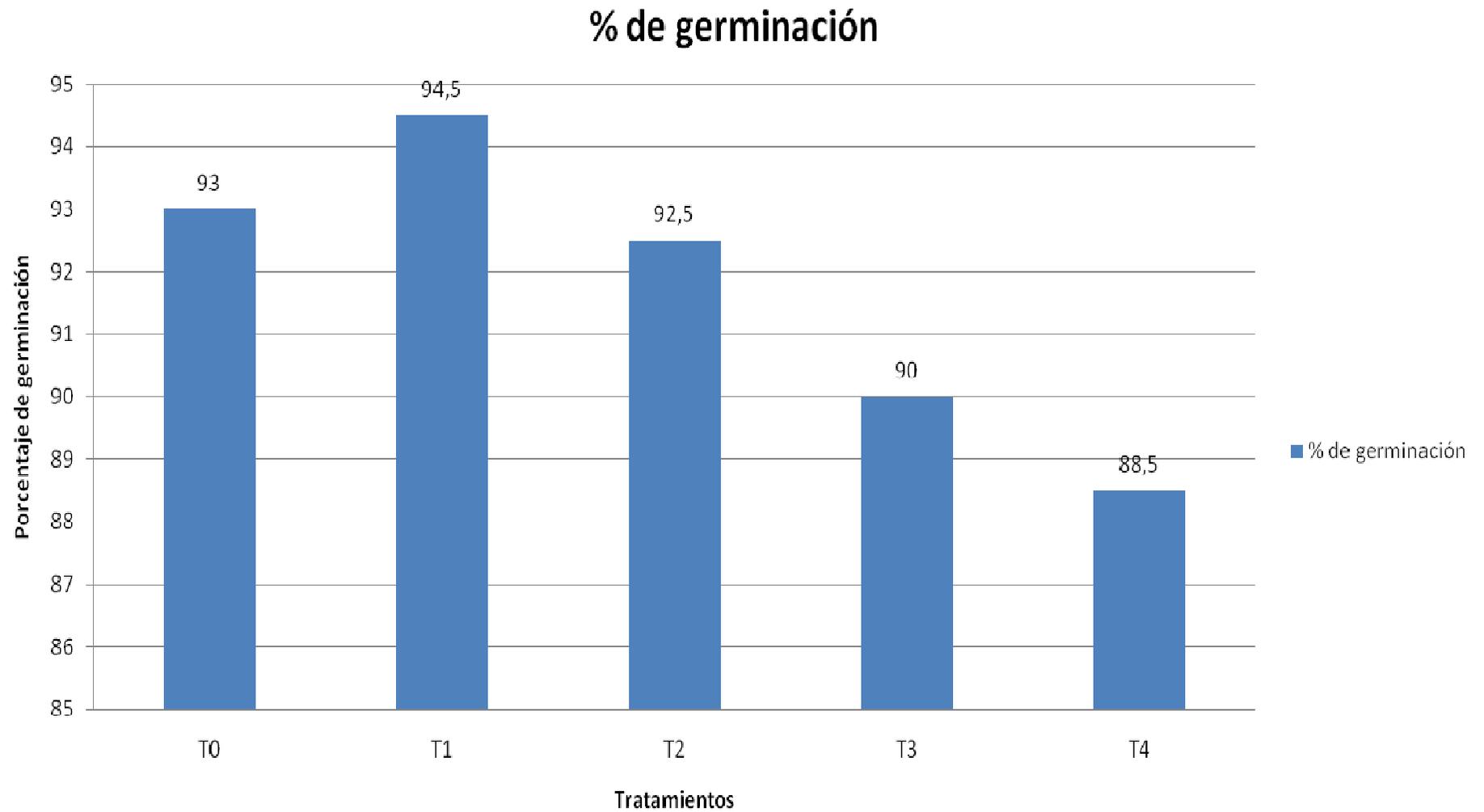


Gráfico 1. Porcentaje de germinación del llantén forrajero *Plantago lanceolata* en asociación con especies introducidas.

comportamiento pudo deberse a que factores como la temperatura, humedad y la luz son determinantes para favorecer o perjudicar los porcentajes de germinación, lo que concuerda lo manifestado en <http://www.botanical-online.com/germinacion.htm> (2010) en donde se reporta que la temperatura adecuada para los procesos de germinación de la semillas son entre 15 a 25°C, aunque en climas fríos germinan entre los 5 a 15°C, la humedad que es necesaria para mantener las semillas aletargadas el anhídrido carbónico y el oxígeno que son útiles para garantizar que los procesos metabólicos se produzcan y que dan inicio al crecimiento de la nueva plántula y la luz que son necesario para acelerar varios procesos de germinación de algunas semillas.

Paucar, P. (2010) reporta en la evaluación y caracterización morfoagronómica del *Plantago lanceolata* al evaluar el porcentaje de germinación obtuvo un promedio de 98% en las pruebas de laboratorio y en las de campo mediante la siembra al voleo una media de 95% valores superiores a los registrados en la presente investigación, esto pudo deberse a que los factores abióticos fueron los que permitieron una mejor germinación lo que concuerda con lo mencionado por INIAP (2004), que manifiesta que la distribución de la semilla uniformemente a una profundidad de 1-2 cm a lo largo del surco, al depositar la semilla en suelo húmedo, ésta entra inmediatamente en contacto con el agua, e inicia rápidamente su absorción, germina más pronto que la semilla sembrada en forma tradicional al voleo, con este método se requiere menos cantidad de semilla certificada por hectárea.

B. COMPOSICIÓN BOTÁNICA

1. Porcentaje de gramíneas

Al estudiar la variable composición botánica de la mezcla forrajera se demuestra que existió entre los tratamientos diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0,01$), con un coeficiente de variación de 3.52%. El mayor porcentaje se registró en el tratamiento T4 con la dosis de 5 kg de llantén con 62.64% y el menor el tratamiento testigo T0 con 40.31%, composiciones botánicas intermedias se reportaron en los tratamientos T2, T1 y T3 en dosis de 3, 2 y 4 kg de llantén

41.75, 50.65 y 60.38% respectivamente en su orden, tratamientos que difieren estadísticamente entre ellos, gráfico 2.

http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20atific/pasturas.htm. (2005), manifiesta que un factor importante en el manejo de las praderas, es la determinación cualitativa y cuantitativa de las diversas especies vegetales presentes en las praderas como gramíneas, leguminosas, árboles y malezas tanto de hoja ancha como angosta. Es determinante el conocimiento de esta composición y su dinámica durante las diversas estaciones climáticas para evaluar la capacidad de las especies forrajeras para interactuar con aquellas consideradas como malezas y de qué forma estas influyen y garantizan una excelente calidad nutritiva de la materia forrajera ofrecida a los animales.

http://www.agroeco.org/socla/pdfs/Manejo_sostenible_de_praderas.pdf. (2009), reporta que una composición botánica de una pradera en buenas condiciones debe poseer un contenido de gramíneas entre 50 a 70%, leguminosas 30 a 40% y malezas de 0 a 10%, generando las mejores condiciones dentro de la calidad nutritiva y bromatológica de una pradera necesaria para una nutrición animal ideal.

2. Porcentaje de leguminosas

Al evaluar diferentes densidades de siembra del *Plantago lanceolata* asociado a una mezcla de especies introducidas en la variable composición botánica de las leguminosas se reportó diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos ($P \leq 0.01$). El mayor porcentaje de composición botánica registro el tratamiento testigo T0 con 29.04% y el menor el tratamiento T4 con 6.03% en la dosis mayor de llantén con 5 kg difiriendo estadísticamente entre ellos. Valores intermedios reporto el tratamiento T2 con 20.39% y el tratamiento T1 con 18.54% en las dosis de siembra de 3 y 2 kg de llantén forrajero respectivamente. Gráfico 3.

Iza, J y Chiquinquirá, L (2010) en praderas renovadas se lograron en promedio proporciones balanceadas de 40% de una mezcla de raigrás Tetrelite y de raigrás

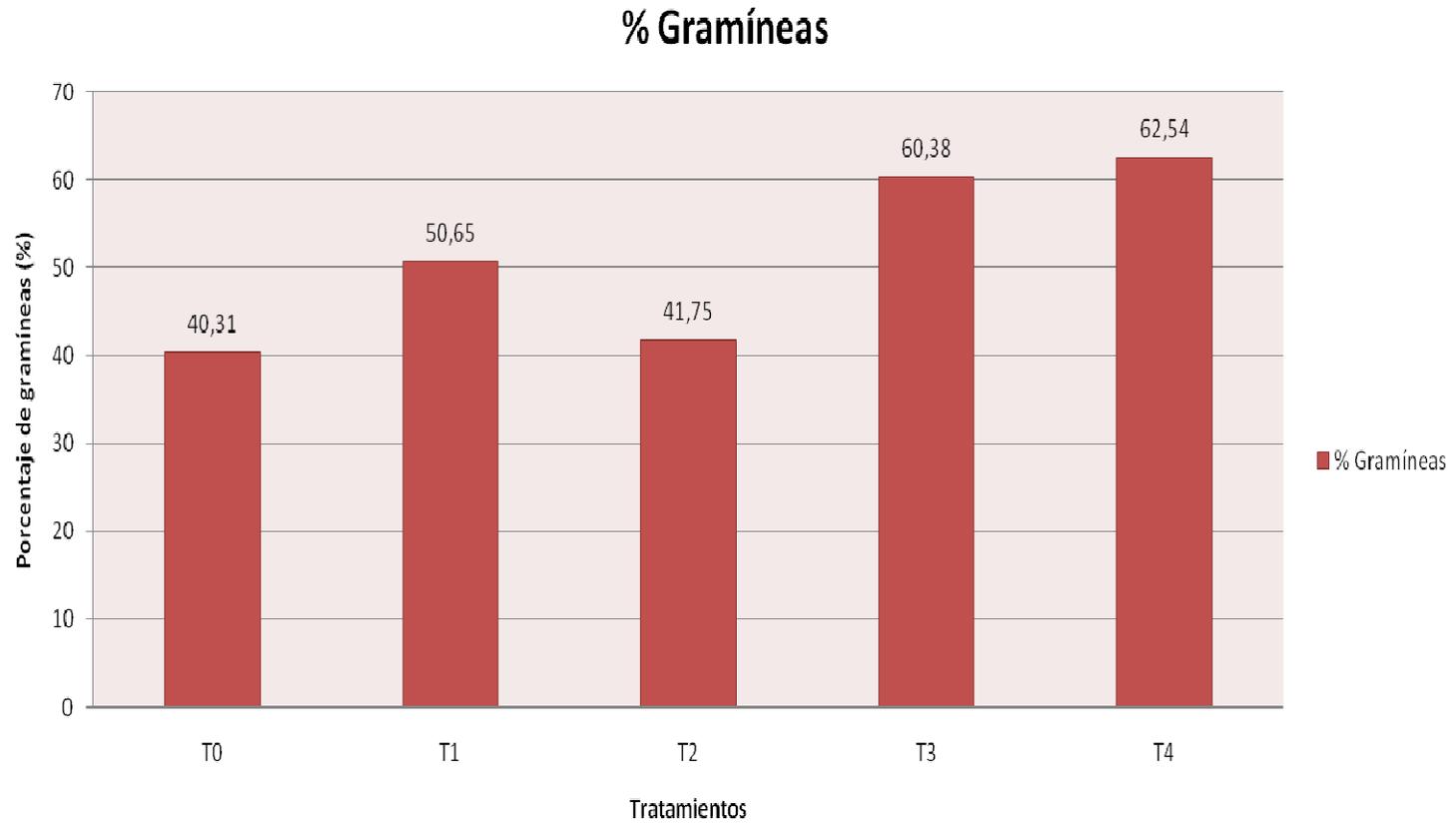


Gráfico 2. Porcentaje de gramíneas en la composición Botánica del *Plantago lanceolata* llantén forrajero en asociación con especies introducidas.

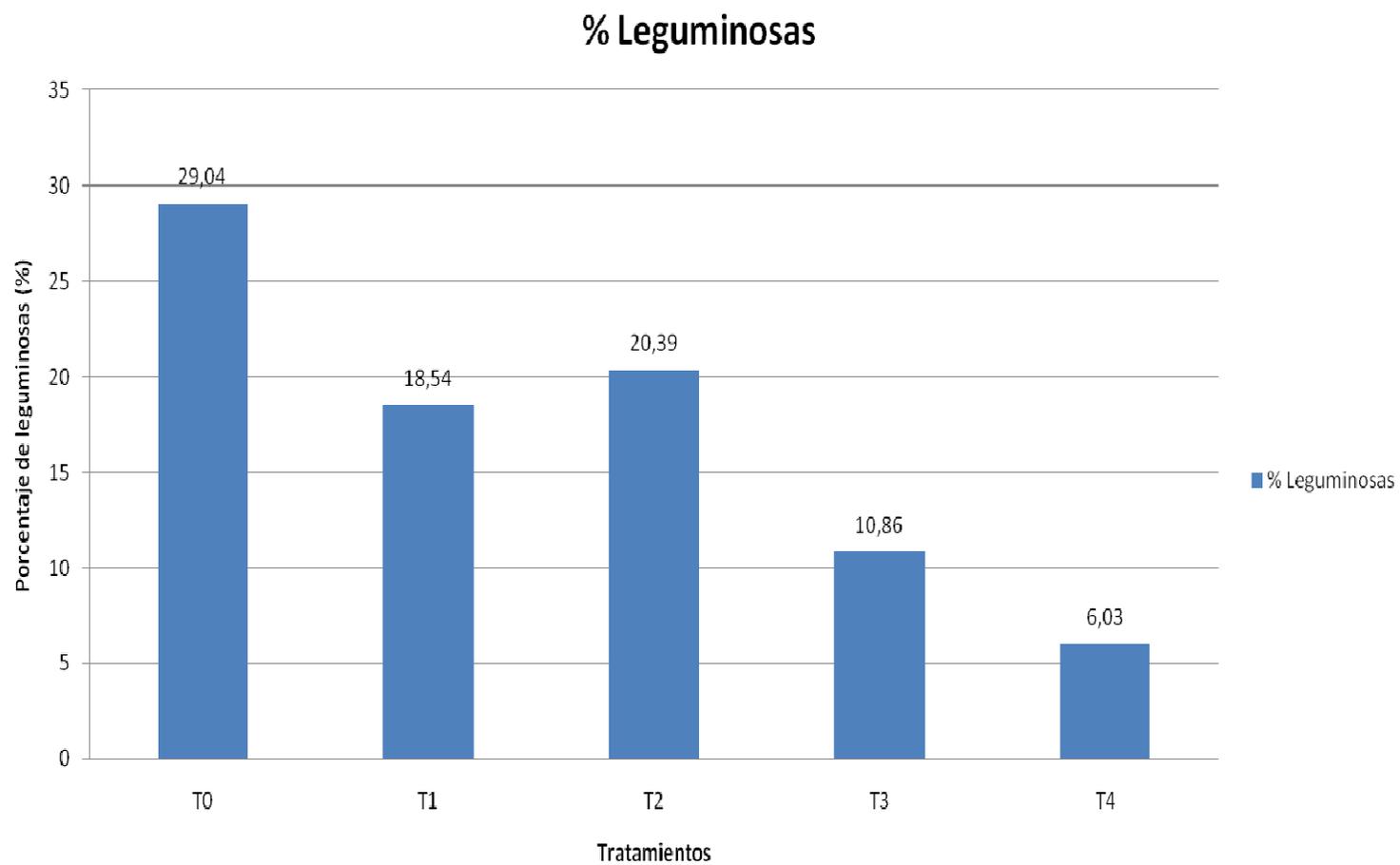


Gráfico 3. Porcentaje de leguminosas en la composición Botánica del llantén forrajero *Plantago lanceolata* en asociación con especies introducidas.

Italiano, 30% de leguminosas principalmente trébol rojo y blanco y 29 % de kikuyo, con lo cual se mejoró la dieta para vacas de leche, especialmente en la oferta de proteína cruda (>17%), debido a la adecuada población de leguminosas, lo que se demuestra que una apropiada mezcla forrajera incide fundamentalmente en mejorar la oferta de forraje en su cantidad y más aún la calidad de la dieta la cual incide en una mejor nutrición de los animales.

http://www.agroeco.org/socla/pdfs/Manejo_sostenible_de_praderas.pdf(2009) manifiesta que el llantén forrajero es una Hierba perenne con una raíz principal. Hojas de 3 a 27 cm de largo, lanceoladas, agudas pero no punzantes ni rígidas en el ápice, con pubescencia leve y tiene 5 a 7 nervaduras principales paralelas bien marcadas. Flores blancas, pequeñas y agrupadas en densas espigas. Florece de noviembre a marzo, siendo una especie muy común en regiones templadas de todo el mundo, especialmente en praderas y que se asocia fácilmente con otras especies como gramíneas, leguminosas y malezas componentes botánicos de una pradera.

Teuber N. y Dumont J. (2006), manifiestan que la población de macollos en una pradera como en la gramínea se ve afectada significativamente con el manejo de sistemas de corte intensivo para la conservación del forraje. Sin embargo, el deterioro no es tan violento como en la leguminosa registrándose un 33% de reducción poblacional de macollos de 4.083 a 2.747/m², además se observó que el deterioro de la pradera es progresivo en el tiempo o la persistencia de las especies nobles disminuye sostenidamente año a año favoreciendo la presencia de malezas como el llantén forrajero el cual va desplazando progresivamente el resto de especies de la pradera cuando los cortes se realizan en el mismo potrero.

Castellaro G, Col. (2003), manifiestan que la composición botánica promedio ponderada de las praderas en los períodos de lluvia y sequía en general se observa un claro predominio de especies gramíneas y graminoídes, las que aportan en conjunto más del 80% de la contribución específica de contacto de la pradera y de un 10 a 15% de leguminosas. Es destacable el hecho de la constancia relativa que se observa en la contribución de las gramíneas entre

ambas épocas, no sucediendo lo mismo con las especies graminoídes las que tienden a disminuir hacia la época de invierno y de mucho frío, y ser parcialmente reemplazadas por las leguminosas que, entonces, duplican su contribución. Lo anterior indicaría que si bien la contribución de este último grupo de especies es pequeña, presenta mayor dinámica, siendo ello importante desde el punto de vista del aumento en la calidad nutricional de la pradera durante la época de invierno.

3. Porcentaje de malezas

En la evaluación del porcentaje de malezas registrada al evaluar las diferentes densidades de siembra del *Plantago lanceolata* se demuestra que existieron diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias (≤ 0.001), en donde la mayor composición de malezas se obtuvo en el tratamiento testigo T0 con 30.65% y el menor contenido de malezas el tratamiento T4 en la dosis de 5kg de llantén forrajero, valores intermedios de composición y difiriendo estadísticamente entre ellos registro los tratamientos T1 y T2 con 2 y 3Kg de dosis de siembra del llantén valores de composición de malezas de 18.37% y 14.09% en su orden respectivamente. Gráfico 4.

Ortega A. y González E. (2009), manifiesta que la evaluación de la condición de los pastos por potrero tiene como objetivo determinar el potencial de producción de alimento como información previa a la estimación de la capacidad de carga de un potrero o grupo de potreros. La evaluación de la condición de potreros es diferente para praderas de pastos introducidos e introducidos. En el caso de praderas los aspectos más importantes a considerar son la cobertura, la producción de forraje y la cantidad y tipo de malezas presentes en la pradera, lo que garantizara saber en qué medida la calidad nutritiva de la pradera es la más adecuada.

<http://www.grupopapalotla.com/downloads/es-praderas.pdf>. (2010), manifiesta que las malezas en una pradera compiten por espacio, luz, agua, nutrientes, producen daño mecánico (Espinás y toxinas), son hospederas de plagas y enfermedades, dificultan el manejo de la pradera, dificultan el consumo animal y afectan los costos de producción ya que reducen la productividad de los animales.

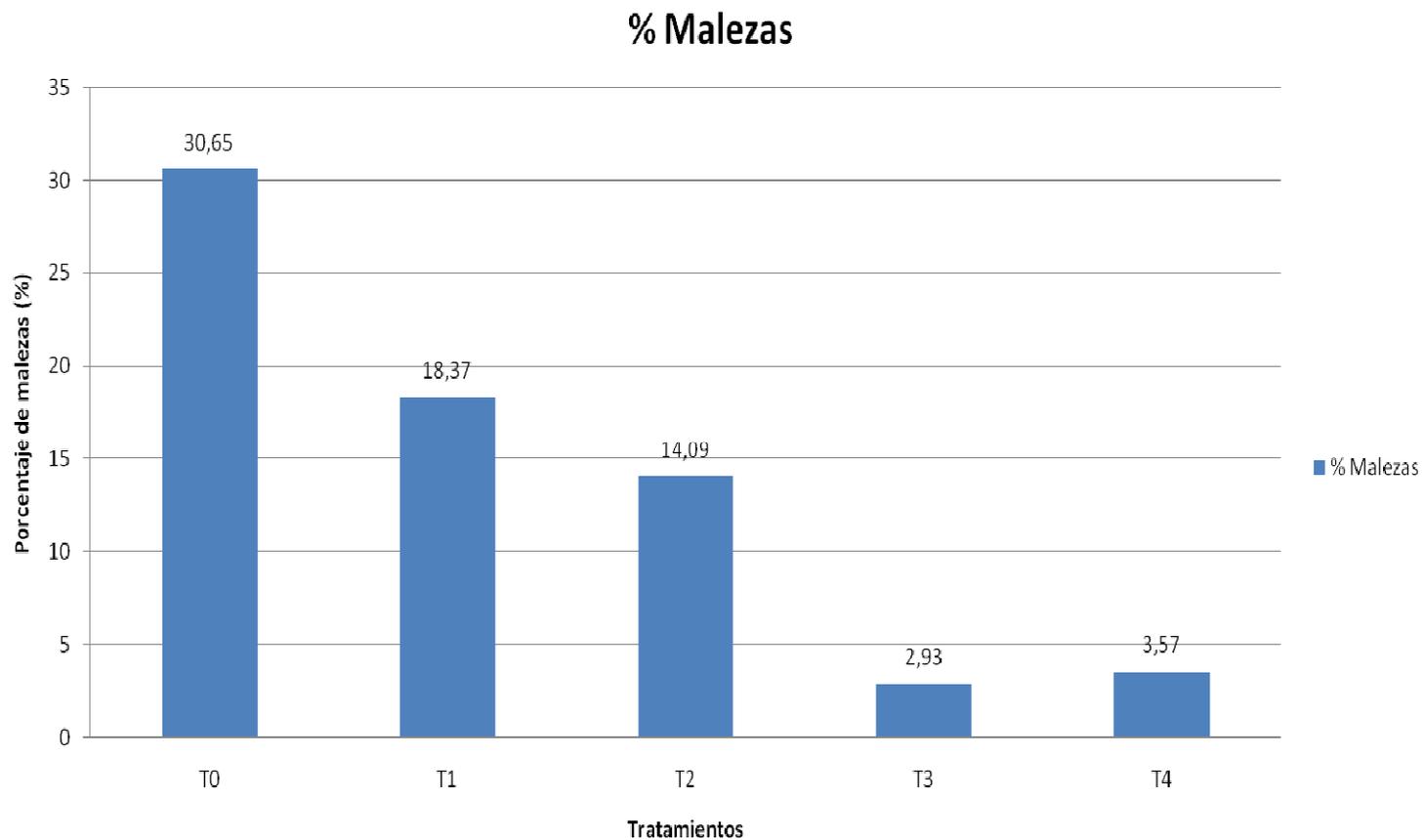


Gráfico 4. Porcentaje de malezas en la composición Botánica del *Plantago lanceolata* llantén forrajero en asociación con especies introducidas.

4. Porcentaje del llantén

Evaluando la composición botánica del llantén forrajero se registró diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos demostrándose que a medida que es mayor la dosis de siembra aumenta progresivamente el contenido del llantén en su composición botánica. Gráfico 5.

Lescano, R. (2010) manifiesta que las especies forrajeras como el llantén forrajero posee las siguientes características por ello puede ser considerado como una especie forrajera ya que es palatable o apetecible por el ganado, posee un grado de gustocidad de una planta. Es nutritiva y digestible. No es tóxica. Produce altos rendimientos. Es perenne y rústica y finalmente posee una Adaptación al medio y responde positivamente a la relación del ambiente suelo y clima.

De igual manera Ortega A. y González E. (2009), manifiestan que la siembra del llantén forrajero es importante cuando se lo siembra con una mezcla ya que la cantidad de plantas que se logran en base a la cantidad de semilla que se utiliza, debe cumplir con producir una cantidad de forraje que cubra la demanda en la alimentación animal. Estos mismos autores manifiestan que los sistemas de siembra, la profundidad de siembra y la calidad de la semilla juegan un papel importantísimo. Hay experiencias en las que se demuestra que partiendo de distintas densidades de siembra, al cabo de un tiempo se llega a poblaciones de plantas similares. No obstante esto, conviene sembrar las dosis para lograr altas poblaciones de gramíneas y leguminosas. Con densidades altas, la producción de pasto es mayor y se evita el ingreso de malezas a la pastura. (<http://pasturasyforrajeas.com.2008>).

En <http://pasturasyforrajeas.com.2008> se registra que los elementos de la mezcla forrajera tienen básicamente los mismos requerimientos para su normal crecimiento y desarrollo. Ellos requieren y compiten por un adecuado suministro de agua, nutrientes, luz, temperatura, dióxido de carbono y espacio para crecer. En una comunidad de plantas, la especie más agresiva usualmente domina. Está agresividad está asociada con un crecimiento rápido que produce sombra a las

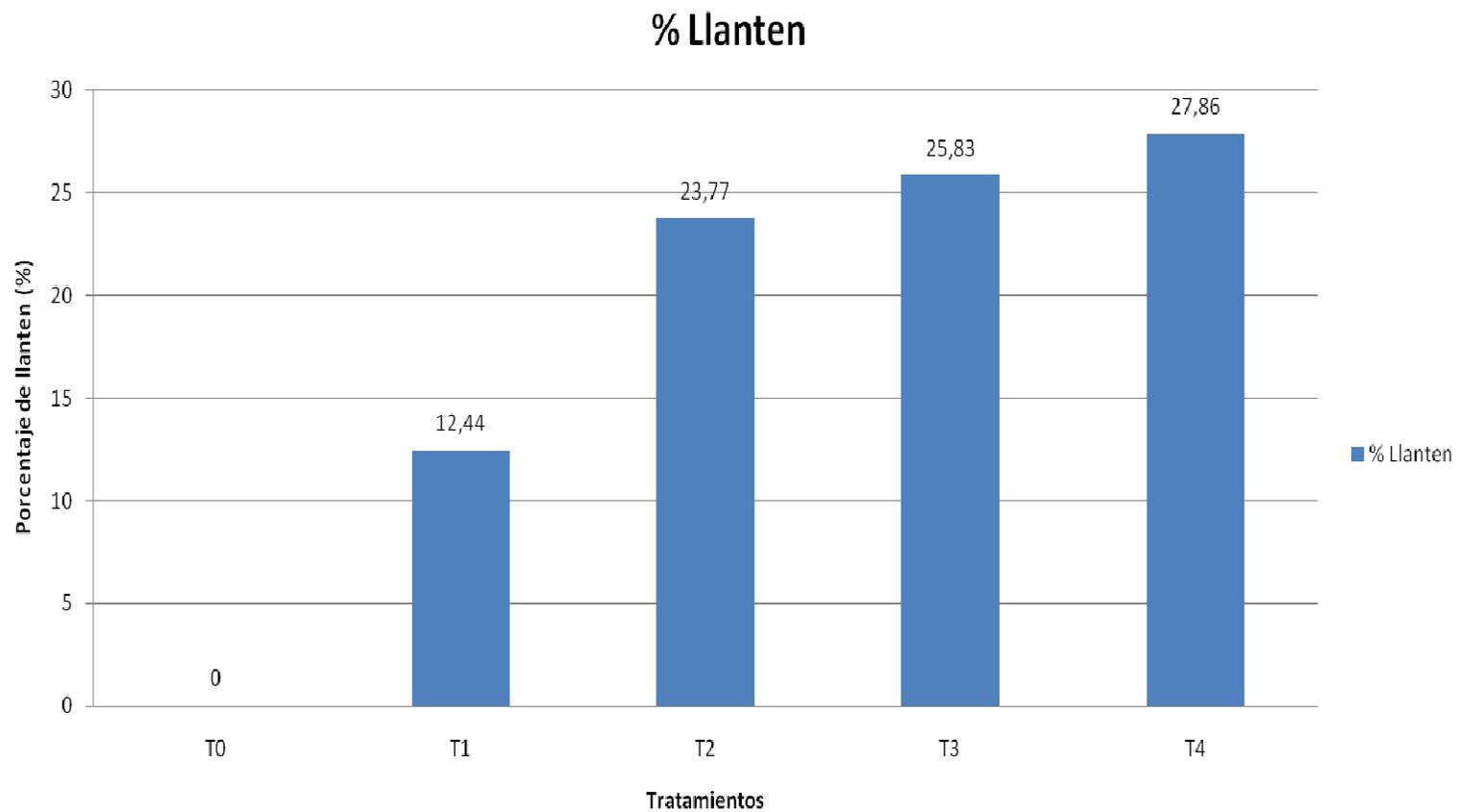


Gráfico 5. Porcentaje de llantén en la composición Botánica del llantén forrajero *Plantago lanceolata* en asociación con especies introducidas.

demás plantas, impidiendo su acceso a la luz solar. También tiene un eficiente sistema radicular para absorber y utilizar los nutrientes y la humedad del suelo.

C. PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE

Al efectuar la evaluación de la variable producción de forraje verde en el *Plantago lanceolata* se registró diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre las medias de los tratamientos. Se reporta que la mayor producción forrajera de las mezcla se obtuvo en el tratamiento T4 aplicando 5 kg de semilla del llantén forrajero y registrándose 20.63 Tn/ha/corte y el menor el tratamiento el T2 aplicando 3Kg de semilla de llantén forrajero en la mezcla y con una producción de 13.81 Tn/ha/corte los cuales difieren estadísticamente entre ellos. Valores medios reportaron los tratamientos T0, T3 y T1 en donde se aplicaron dosis de siembra de sin aplicación de llantén forrajero, 3kg y 2kg de semilla los que registraron rendimientos productivos de 15.87, 15.75 y 14.62 Tn/ha/corte de forraje verde de la mezcla sin que difieran estadísticamente entre estos tratamientos. Gráfico 6.

Este comportamiento se fundamenta con lo señalado por <http://prodanimal.fasgro.edu.uy/cursos/pasturasod>. (2008), en donde se señala que las gramíneas deben estar presentes en todas las asociaciones práticolas del mundo, están adaptados biológicamente y estructuralmente a una gran variedad de especies con las cuales conviven y garantizan conjuntamente con las malezas y leguminosas mejorar la calidad nutritiva de las pasturas y un alto rendimiento productivo por unidad de área hecho que se reportó en la presente investigación.

Los resultados reportados en la presente investigación son inferiores a los registrados por López, B. (2007), en la evaluación de la producción de forraje y semilla bajo la aplicación basal de diferentes niveles de abono orgánico humus el cual obtuvo una producción de 6.91 Tn/ha/corte. De la misma forma Aguilar, M. (2010), en su evaluación del grado de asociación del *Arrhenatherum elatius* con el *Plantago lanceolata* establecido con tres densidades de siembra registró producciones forrajeras entre 5.35 y 7.72 Tn/ha/corte de la

Producción de forraje verde (Tn/ha/ corte)

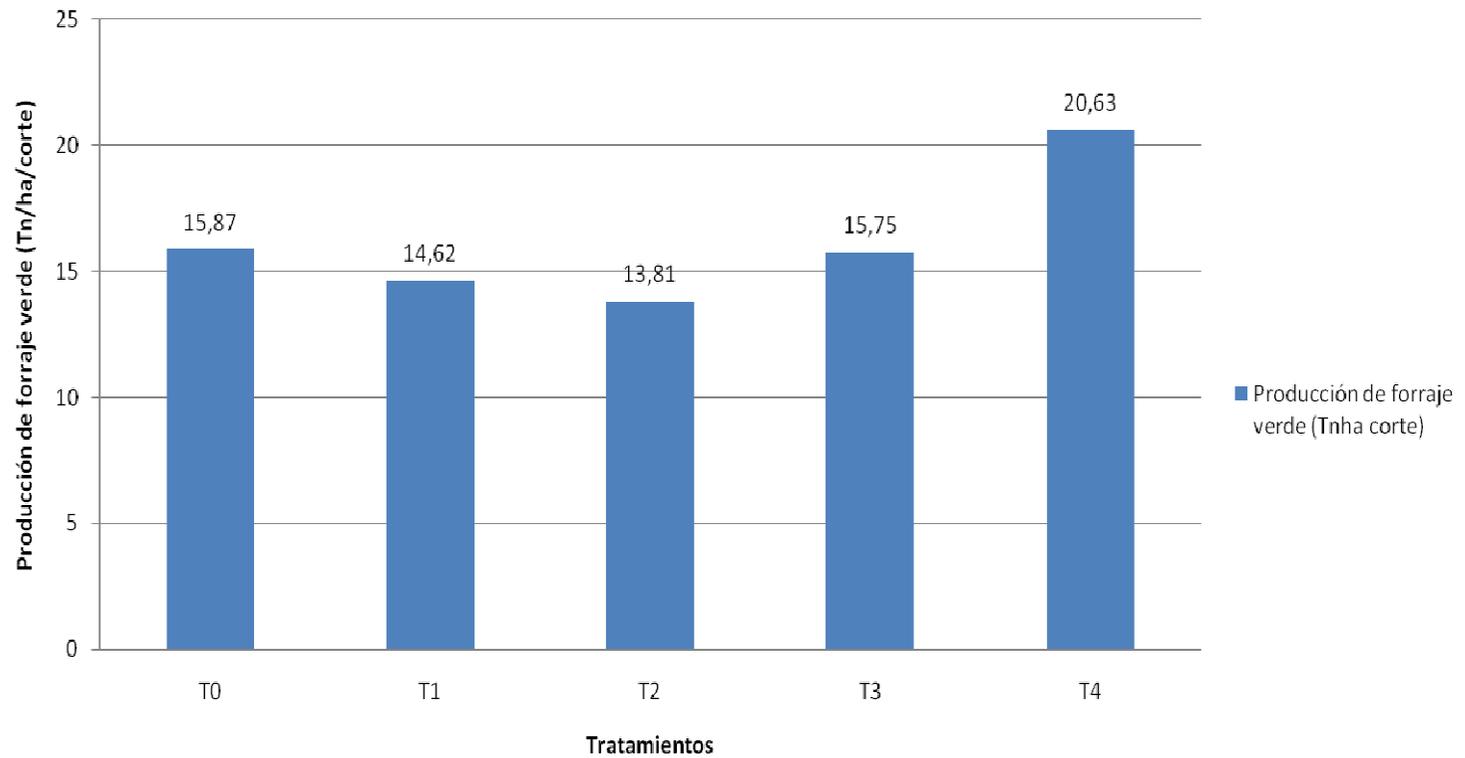


Gráfico 6. Producción de forraje verde del llantén forrajero *Plantago lanceolata* en asociación con especies introducidas.

mezcla forrajera valores inferiores a los registrados en el presente estudio esto puede deberse a que las especies usadas en la investigación de Aguilar son especies naturalizadas con el pasto avena el mismo que no presenta rendimientos productivos superiores a las especies introducidas estudiadas en la investigación.

Otros estudios como el reportado por Paucar, P. (2010), en donde se evaluó y caracterizó morfoagronómicamente al llantén forrajero se registró producciones forrajeras en cultivo puro de 29.77 Tn/ha/corte del llantén forrajero esto comportamiento superior al presente estudio pudo deberse a que el llantén tiene la capacidad de alcanzar altos rendimientos por su dosis de siembra pero más aún por su gran capacidad de cubrir rápidamente la cobertura del suelo con sus plantas hecho que pudo significar en un mayor rendimiento por hectárea de forraje.

De igual manera en <http://www.pasturasyforrajes.com>. (2009), que manifiestan que la siembra en hileras, aun cuando es una operación más lenta, permite una mayor uniformidad, mejor distribución del abono, ahorro de semilla, mayor facilidad en el control de malezas y plagas y una mayor eficiencia en la cosecha. Los resultados obtenidos en esta investigación son superiores a los reportados por Semagro (2009), que manifiesta que la producción de forraje presenta valores de 21 t/ha/corte.

D. PRODUCCIÓN DE FORRAJE EN MATERIA SECA

Al evaluar la producción de forraje en materia seca en la mezcla forrajera se registró diferencias estadísticamente altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre las medias con un promedio productivo de 7.37 Tn/ha/corte de materia seca.

Los mayores rendimientos productivos de materia seca se reportaron en el tratamiento con las dosis de siembra de 5kg (T4) de semilla de llantén forrajero con 9.09 Tn/ha/corte de forraje en materia seca, rendimientos inferiores se obtuvo en el tratamiento (T1) con 5.04 Tn/ha/corte, difiriendo estadísticamente entre

ellos. Valores medios se reportaron en los tratamientos testigo, T2 y T3 con 6.58, 5.7 y 7.2 Tn/ha/corte en su orden. Gráfico 7.

Este comportamiento productivo demostrado en la presente investigación se fundamenta con lo señalado por <http://www.pasturasyforrajes.com>. (2009), en donde se manifiesta que las especies consideradas malezas como el llantén forrajero compensan su crecimiento frente a diferentes factores climáticos, edáficos y de manejo (mayor explotación del ambiente), alargando el período de producción y por lo tanto la entrega de forraje es más uniforme a lo largo del año y con un buen contenido bromatológico más aún cuando la mezcla forrajera está formada por contenidos adecuados de gramíneas, leguminosas y malezas en su composición botánica.

Al comparar con otras investigaciones como la registrada por Aguilar, M. (2010), el cual evaluó el grado de asociación del pasto avena con el llantén forrajero establecido en tres dosis de siembra y reporta producciones de materia seca de 1.64Tn/ha/corte como la mayor producción y la menor de 1.23 Tn/ha/corte estos valores son inferiores a los registrados en la presente investigación esto debido posiblemente a que las producciones de los pastos introducidos son mejorados genéticamente por lo que demuestra un potencial productivo superior a pastos que no han pasado por un proceso de mejoramiento por lo que la producción de la presente experimentación son superiores.

De igual manera Paucar, P. (2010), en su estudio evaluación y caracterización morfoagrobotánica del *Plantago lanceolata* registra rendimientos productivos de materia seca del llantén como cultivo puro de 3.45 y 3.70 Tn/ha/corte de forraje estos valores son inferiores a los reportados en el presente estudio.

<http://www.semagro.com/pgg4/html>. (2009), manifiesta que la producción de forraje en materia seca que presenta el llantén forrajero es de 21 Tn/ha/año, es decir una disponibilidad de forraje de alrededor de 2.4 Tn/MS/ha, con un 56% de llantén y un 28% de restos secos. La disponibilidad promedio de forraje en los siguientes ciclos productivos fue de 1.8Tn/MS/ha/corte, valores que son inferiores a los registrados en la presente investigación, similar respuesta obtuvo Ayala, W.

Producción de forraje MS (Tn/ha/corte)

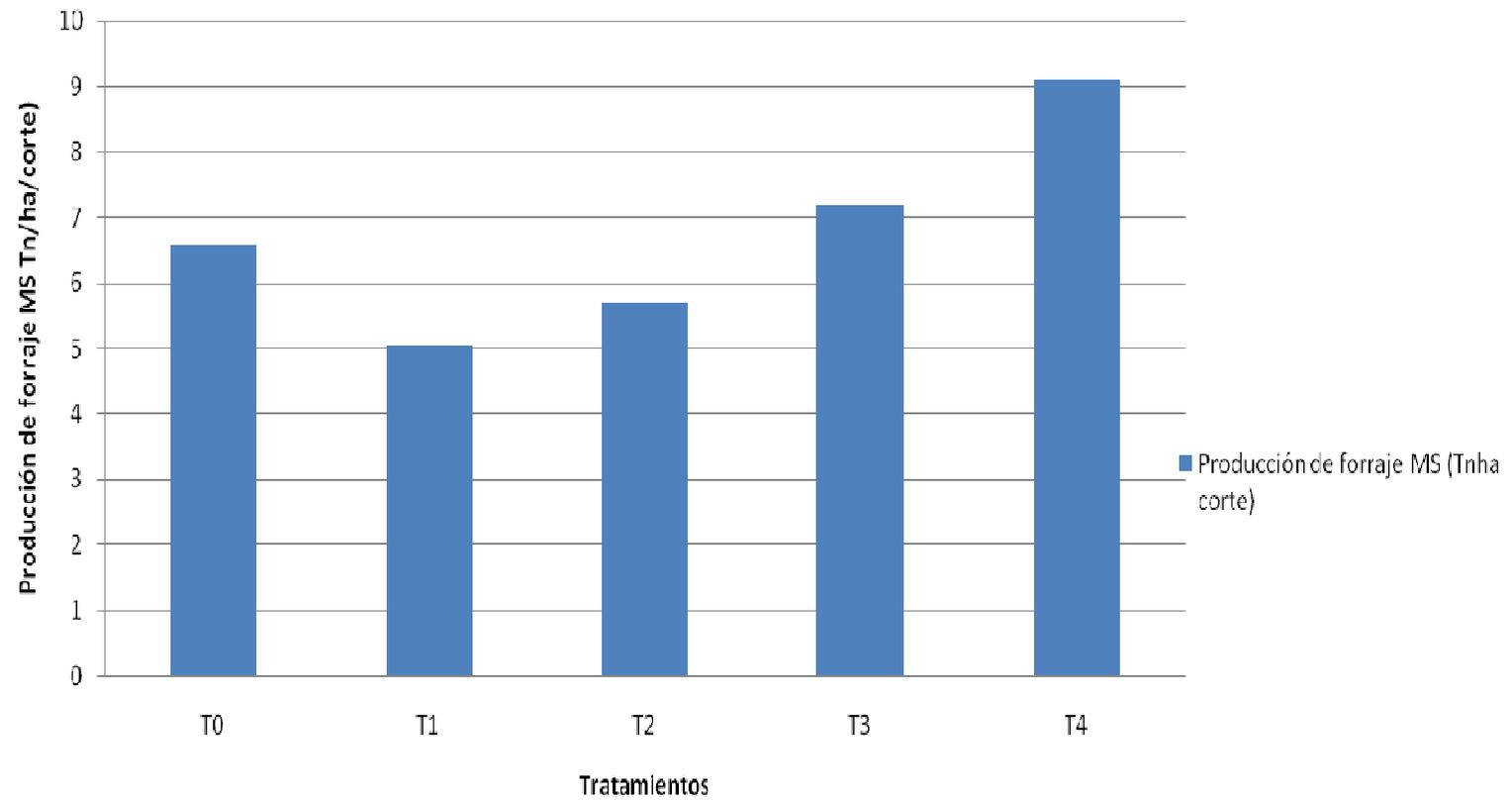


Gráfico 7. Producción de forraje en materia seca del llantén forrajero *Plantago lanceolata* en asociación con especies introducidas.

(2008), el cual reporta valores de producción forrajera en materia seca de 2.4Tn/MS/ha.

E. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA MEZCLA FORRAJERA

El contenido de nutrientes presentes en la mezcla forrajera en estado de prefloración se detalla en el cuadro 5.

Cuadro 5. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA MEZCLA FORRAJERA.

TRATAMIENTOS	PROTEÍNA	GRASA	HUMEDAD	CENIZAS	FIBRA
T0	12,58	0,91	61,25	6,77	13,97
T1	12,37	0,99	61,66	10,89	14,95
T2	12,79	0,97	63,5	7,76	12,7
T3	13,61	0,96	60,2	8,22	13,86
T4	12,99	0,95	59,49	9,02	14,98

Fuente: Laboratorio C.E.S.T.A (2009).

a. Proteína Cruda

El contenido de proteína cruda en estado de prefloración reporta valores de 13.61% para su mejor contenido en el tratamiento T3 y el menor en el tratamiento T1 con 12.37%. Este nivel de proteína es un indicador de calidad, lo que representa que al ser consumido por el animal, mejora sus índices productivos, este porcentaje es un poco alto en comparación a otras investigaciones y en comparación con cultivos puros como el *Eragrostis curvula* que presenta un contenido de proteína de 8.4%.

Aguilar, M. (2010), reporta en su trabajo evaluación del grado de asociación del pasto avena con el llantén forrajero, establecido con tres densidades de siembra

valores en el contenido de proteína de la mezcla de 12.16 y 12.71% de proteína valores similares a los registrados en la presente investigación este hecho pudo deberse a que las condiciones edafológica y climáticas en las que se desarrolló la presente investigación no fueron las más favorables a diferencia a diferencia del trabajo propuesto por Aguilar, el cual lo efectuó en la Estación Experimental Tunshi que presta las mejores condiciones para un trabajo investigativo tanto en la calidad del suelo como condiciones climáticas.

A diferencia de los resultados registrados por Paucar, P. (2010), en donde al evaluar y caracterizar morfoagronómicamente al Llantén forrajero registra un contenido de proteína de 17.15% en la etapa de prefloración como cultivo puro, demostrando que se trata de una especie forrajera con mucho potencial productivo en base a su contenido bromatológico.

b. Fibra cruda

En el contenido de fibra cruda de la mezcla forrajera en estado de prefloración, se registró el mayor contenido en el tratamiento (T4) con la mezcla de 5Kg de semilla de llantén forrajero con un 14.98% y el menor contenido con 12.7% en el tratamiento (T2) con la aplicación en la mezcla de 3kg de semilla de llantén forrajero, siendo este el de mejor comportamiento.

Al comparar los resultados en la presente investigación con los obtenidos por Aguilar, M. (2010), la cual registra un contenido de fibra de 33.96% en una mezcla forrajera de pasto avena más llantén forrajero se demuestra que estos valores son superiores estos puede deberse que las variaciones del contenido de fibra son muy variables en dependencia de factores como la etapa fenológica, el tiempo a la cosecha y la especie forrajera (<http://www.semagro.com/pgg4/html>. (2009)).

Otros investigadores como Paucar, P. (2010), registra contenidos de fibra cruda en la etapa de prefloración de 36.03% valor que es superior al registrado en el presente estudio.

F. ANÁLISIS ECONÓMICO

Al realizar el análisis beneficio/costo (Cuadro 6) tomando en consideración los egresos ocasionados y como ingresos por ventas de forraje, se estableció que la mayor rentabilidad se alcanzó con el tratamiento (T4) el cual reportó una rentabilidad de 1.89 de beneficio/costo que representa que por cada dólar invertido, se espera tener una ganancia de 0.89 dólares, cantidad que se reduce en los otros tratamientos como (T2) que registro un beneficio de 1,27 dólares. Al comparar con los estudios efectuados por Aguilar, M (2010) en el cual se reporta una rentabilidad de 1.97 este beneficio es mayor al registrado en la presente investigación. Cuadro 6.

Cuadro 6. ANÁLISIS ECONÓMICO (DÓLARES) DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE DEL *Plantago lanceolata* EN MEZCLA CON ESPECIES INTRODUCIDAS.

EGRESOS		Mezcla forrajera				
		T0	T1	T2	T3	T4
Mano de obra	1	1200	1200	1200	1200	1200
Semilla mezcla forrajera	2	198	210	216	222	228
Servicios básicos	3	20	20	20	20	20
Preparación del terreno	4	400	400	400	400	400
Transporte	5	120	120	120	120	120
Total Egresos		1938	1950	1956	1962	1968
Producción de forraje verde Tn/ha/año		95,22	87,72	82,86	94,5	123,78
INGRESOS	6	2856,6	2631,6	2485,8	2835	3713,4
Beneficio/costo		1,47	1,35	1,27	1,44	1,89

1. Jornal 100 mensual.
2. Semilla 6\$ llantén forrajero.
3. \$ 0.03 /kg de forraje.

IV. CONCLUSIONES

- La producción de forraje verde en la mezcla forrajera del *Plantago lanceolata* registró diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$) obteniendo la mayor producción el tratamiento T4 20.63 Tn/ha/corte y el menor el tratamiento el T2 con 13.81 Tn/ha/corte los cuales difieren estadísticamente.
- La producción de materia seca en la mezcla forrajera registró un promedio productivo de 7.37 Tn/ha/corte de materia seca con el mayor rendimiento en el tratamiento (T4) con 9.09 Tn/ha/corte y el menor el tratamiento (T1) con 5.04 Tn/ha/corte.
- El contenido de proteína cruda en estado de prefloración reporta valores de 13.61% para su mejor contenido en el tratamiento T3 y el menor en el tratamiento T1 con 12.37%.
- El contenido de fibra cruda de la mezcla forrajera registró el mayor porcentaje en el tratamiento (T4) con un 14.98% y el menor con 12.7% en el tratamiento (T2).
- El mejor índice beneficio/costo se alcanzó con el tratamiento (T4) el cual reporto una rentabilidad de 1.89 de beneficio/costo y el menor el tratamientos (T2) que registro un beneficio de 1.27 dólares.

V. RECOMENDACIONES

1. Emplear en el establecimiento de una mezcla forrajera dosis de siembra de 5 kg/ha Llantén forrajero ya que demostró una mayor uniformidad al rebrote, mayor eficiencia en la cosecha y la mejor respuesta productiva forrajera.
2. Impulsar en el sector ganadero de la zona centro del país el uso de mezclas forrajeras de pastos introducidos con la inclusión 5kg/ha del llantén forrajero ya que garantizan una producción forrajera sostenible y de bajo costo con lo cual se ayudaría a garantizar una eficiente alimentación de los animales de uso zootécnico.
3. Propiciar el uso del *P. lanceolata* como fuente de alimentación animal, debido a que posee características nutricionales, medicinales y productivas.

VI. LITERATURA CITADA

1. AGUILAR, M. 2010. Evaluación del grado de asociación del *Arrhenatherum elatius* (Pasto avena) con el *Plantago lanceolata* (Llantén forrajero) establecido con tres densidades de siembra. Tesis de grado. ESPOCH. Riobamba-Ecuador.
2. BASANTES, A. 1991. Principales forrajes para la alimentación de ganado bovino, Nariño- Colombia, edit Méndez, pp. 312-327
3. BENÍTEZ, A. 1980. Gramíneas y leguminosas forrajeras. 1a. ed. Quito, Ecuador Edit. Universitaria. pp. 4-8
4. BERNAL, J. 1994. Pastos y Forrajes Tropicales, Producción y Manejo. Editorial Monserrat. Bogotá-Colombia.
5. BROWN, D. 1954. Methods of surveying and measurement vegetation. Bruks-England. Editorial Camillus. pp. 114-125
6. CÁPELO, W. y JIMÉNEZ, J. 1994. Gramíneas y Leguminosas de clima templado y frío. 1a ed. Riobamba-Ecuador, 72p.
7. CARAMBULA, M. 1977. Producción de semillas de plantas forrajeras. Edit. Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay.
8. CASTELLARO G., ULLRICH, T. WACKWITZ, B. y RAGGI A. (2003). Composición botánica de la dieta de alpacas (*Lama pacos* L.) y llamas (*Lama glama* L.) en dos estaciones del año, en praderas altiplánicas de un sector de la Provincia de Parinacota, Chile
9. FACULTAD DE AGRONOMIA. Condiciones Meteorológicas de Tungurahua. UTA (2009).

10. HUGHES, H. y HEATH, M. 1984. Forrajes. C.E.C.S.A. Editorial. México. Sn pp 162-163.
11. HANSON, L y CHURCHILL, J. 1965. Citados por SAMANIEGO, E. 1992.
12. <http://www.asturnatura.com/genero/trifolium.html> 2004. Botánica del Trébol.
13. <http://www.aviariogimtor.es/avesdecria.htm> 2008. Abonos orgánicos
14. <http://www.cpact.embrapa.br/166/PDFs/1/1-12.pdf> (2007). Mezclas forrajeras de gramíneas y leguminosas
15. <http://www.isoflavones.info/es/.php>. 2006. Abonos orgánicos e inorgánicos
16. <http://www.pasturasyforrajeas.com>.2008. Cultivo del llantén
17. <http://www.ganaderia.com.mx>. J. Alfonso Ortega S. y Eduardo A. González V. (2009) Cuantos animales puedo mantener en mi hacienda.
18. <http://www.produccionbovina.com.htm>. (2005). Cultivos orgánicos
19. <http://www.rjb.csic.es/floraiberica/floraiberica/texto/Sagina.pdf> (2006). Estiércol y Abonos orgánicos
20. <http://www.semagro.com/pgg4.html>. 2007. Práctica de manejo de los forrajes
21. <http://www.snitt.org.mx.html> 2008. Enfermedades de las mezclas forrajeras
22. <http://www.unavarra.es>. 2002. Historia del llantén forrajero
23. http://www.engormix.com/s_searcher_tec.asp?txtQ=forrajeras 2001. Prácticas de manejo de las especies forrajeras

24. <http://www.corpoica.org.co/Archivos/Revista/11RecuperacionPraderas> 2010. Evolución de la composición botánica de una pradera de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) recuperada mediante escarificación mecánica y fertilización con compost Iza, y Chiquinquirá L 2010.
25. HUEBLA, V. 2000. Producción de semilla de dos especies forrajeras altoandinas (holco y poa) con diferentes niveles de fertilización a base de N y P. tesis de grado. ESPOCH. Riobamba-Ecuador.
26. HUGHES, A. ESCALANTE, G. FLORES, W 2000. Pasture and grazing management. England. pp 21-45
27. HUSS, B. y AGUIRRE, E. 1981. Fundamentos de manejos de pastizales. Int. Teen. Monterrey-México.
28. INIAP. 2004. Manual de las prácticas de las especies forrajeras andinas. Organización de la Naciones Unidas. Pp 21-42
29. IZA, J y CHIQUINQUIRA, L. 2010. Producción y ventajas del *Plantago lanceolata*. Edit. Trillas. México.
30. LESCANO, F. (2010) Curso: Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Medicina Veterinaria Seminario Avanzado de investigación Cajamarca Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos Establecimiento de la asociación Rye grass () Trébol Blanco () *Lolium multiflorum* y *Trifolium repens*.
31. LÓPEZ, B. Producción y distribución del Llantén forrajero. Departamento de Producción animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad de Cordova, Argentina. pp 25-54
32. PAUCAR, P. 2010. Evaluación y Caracterización Morfoagronómica del *Plantago lanceolata* (Llantén forrajero). Tesis de grado. ESPOCH. Riobamba-Ecuador.

33. RIVEROS, G. y VILLAMIRAR, F. 1968. Pastos y Forrajes, Ed. Sn. Edit. ICA. Bogotá-Colombia. pp 12-16
34. SALAMANCA, R. 1983. Pastos y Forrajes. Producción y manejo. Editorial Santo Tomás. Bogotá - Colombia.
35. STEWART, A. 1996. Plantain (*Plantago lanceolata*) a potencial pasture species. Proceedings of the New Zealand Grassland Association sn. V5 pp 77-86
36. TOTHILL, H. 1978. Measuring botanical composition. Ed. Measuring of grassland vegetation and animal production. Edit England. London. pp 24-78
37. TEUBER N. y DUMONT L. 2006 Atributos de la pradera para la alimentación del rebaño Lechero. Edit. ICA. Bogotá-Colombia

ANEXOS

Anexo 1. Composición Botánica de las gramíneas.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FCa1	Pr > F
Total	19	1734.765895			
Tratamientos	4	1686.033220	421.508305	130.05	<.0001
Repeticiones	3	9.838935	3.279645	1.01	0.4213
Error	12	38.893740	3.241145		

R2	%CV	DS	MM
0.977580	3.521370	1.800318	51.12550

Tukey	Media	n	Tratamiento
A	62.548	4	5
A	60.385	4	4
B	50.645	4	2
C	41.745	4	3
C	40.305	4	1

Anexo 2. Composición Botánica de las leguminosas.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FCa1	Pr > F
Total	19	1297.497480			
Tratamientos	4	1267.052630	316.763158	181.06	<.0001
Repeticiones	3	9.450520	3.150173	1.80	0.2007
Error	12	20.994330	1.749527		

R2	%CV	DS	MM
0.983819	7.792489	1.322697	16.97400

Tukey	Media	n	Tratamiento
A	29.0400	4	1
B	20.3925	4	3
B	18.5400	4	2
C	10.8650	4	4
D	6.0325	4	5

Anexo 3. Composición Botánica de las malezas.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FCa1	Pr > F
Total	19	2167.129655			
Tratamientos	4	2110.616330	527.654082	151.56	<.0001
Repeticiones	3	14.736375	4.912125	1.41	0.2877
Error	12	41.776950	3.481413		

R2	%CV	DS	MM
0.980722	13.39787	1.865854	13.92650

Tukey	Media	n	Tratamiento
A	30.655	4	1
B	18.373	4	2
C	14.098	4	3
D	3.570	4	5
D	2.938	4	4

Anexo 4. Composición Botánica del Llantén.

Fuente de Variacion	GL	SC	CM	FCa1	Pr > F
Total	19	2201.699880			
Tratamientos	4	2184.701230	546.175308	676.25	<.0001
Repeticiones	3	7.306840	2.435613	3.02	0.0719
Error	12	9.691810	0.807651		

R2	%CV	DS	MM
0.995598	4.999966	0.898694	17.97400

Tukey	Media	n	Tratamiento
A	27.8500	4	5
B	25.8125	4	4
C	23.7650	4	3
D	12.4425	4	2
E	0.0000	4	1

Anexo 5. Producción de forraje verde.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FCa1	Pr > F
Total	19	152.8830000			
Tratamiento	4	112.6492500	28.1623125	19.14	<.0001
Repeticiones	3	22.5730000	7.5243333	5.11	0.0166
Error	12	17.6607500	1.4717292		

R2	%CV	DS	MM
0.884482	7.516409	1.213148	16.14000

Tukey	Media	n	Tratamiento
A	20.6375	4	5
B	15.8750	4	1
B	15.7500	4	4
B	14.6250	4	2
B	13.8125	4	3

Anexo 6. Producción de forraje en materia seca.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FCa1	Pr > F
Total	19	45.85205500			
Tratamientos	4	38.90143000	9.72535750	39.53	<.0001
Repeticiones	3	3.99837500	1.33279167	5.42	0.0137
Error	12	2.95225000	0.24602083		

R2	%CV	DS	MM
0.935614	7.373892	0.496005	6.726500

	Tukey	Media	n	Tratamiento
A	9.0925		4	5
B	7.2075		4	4
CB	6.5850		4	1
CD	5.7025		4	3
D	5.0450		4	2

Anexo 7. Porcentaje de germinación.

Fuente de Variacion	GL	SC	CM	FCa1	Pr > F
Total	19	248.2000000			
Tratamientos	4	93.20000000	23.30000000	2.47	0.1010
Repeticiones	3	41.80000000	13.93333333	1.48	0.2703
Error	12	113.2000000	9.4333333		

R2	%CV	DS	MM
0.543916	3.349371	3.071373	91.70000

	Tukey	Media	n	Tratamiento
A		94.500	4	2
A		93.000	4	1
A		92.500	4	3
A		90.000	4	4
A		88.500	4	5