



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS,
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TEMA:

**“COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y VALOR NUTRICIONAL DE LOS
PASTOS DE LA PARROQUIA SALINAS, DEL CANTÓN GUARANDA,
PROVINCIA BOLÍVAR”.**

Tesis de Grado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTORA:

ANA LUCÍA TISALEMA CARRERA

DIRECTORA:

Dra. ARACELI LUCIO Q. PhD.

GUARANDA - ECUADOR

2014

COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y VALOR NUTRICIONAL DE LOS PASTOS
DE LA PARROQUIA SALINAS, DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA
BOLÍVAR

REVISADO POR:

Dra. ARACELI LUCIO Q. PhD.
DIRECTORA DE TESIS.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN
DE TESIS:

Ing. KLÉBER ESPINOZA. Mg.
BIOMETRISTA

Dr. FRANCO CORDERO.
ÁREA TÉCNICA

Ing. VINICIO MONTALVO. MSc.
REDACCIÓN TÉCNICA

DECLARACIÓN

Yo, ANA LUCÍA TISALEMA CARRERA declaro que soy autora intelectual del presente trabajo de la **Composición botánica y valor nutricional de los pastos de la Parroquia Salinas, del cantón Guaranda, Provincia Bolívar**, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos públicos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la Normativa Institucional Vigente.

Ana Lucía Tisalema Carrera

180419511-1

AGRADECIMIENTO

Con el presente trabajo de tesis agradezco a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi directora de tesis, Dra. Araceli Lucio y miembros del tribunal por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación han logrado en mí que pueda terminar los estudios con éxito.

También agradezco a mis profesores que durante toda mi carrera profesional ya que todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida y a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

ANA LUCÍA TISALEMA

DEDICATORIA

Este trabajo lo quiero dedicar a Dios, por haberme concedido el regalo de la vida, y poner en mi camino bueno y malos momentos, los cuales me han servido para llenarme de fortaleza dedicación y humildad. Los mismos que han ayudado a engrandecer este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, por su apoyo físico, moral y económico ya que sin su apoyo nada sería posible.

A mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo moral y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

ANA LUCÍA TISALEMA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS PASTOS NATIVOS	4
2.1.1. Importancia del cultivo	4
2.1.2. Pastos nativos	5
2.2. GRAMÍNEAS	5
2.2.1. División	6
2.2.2. Características generales	6
2.2.3 Estructura de una gramínea	7
2.2.4. Anatomía de la raíz	9
2.2.5. Anatomía del tallo	9
2.2.6. Anatomía de la hoja	9
2.2.7. Distribución	9
2.2.8. Morfología de las gramíneas	10
2.2.8.1. Espiguillas	10
2.2.9. Gramíneas forrajeras	10
2.2.10. Algunas especies de gramíneas	11
2.2.11. Pasto holco (<i>Holcus lanatus</i>)	11
2.2.12. Paja cortadera (<i>Stipa Ichu</i>)	12
2.2.12.1. Nombre común de la paja	12
2.2.12.2. Clasificación taxonómica	13
2.2.12.3. Descripción	13
2.2.13. Ray grass (<i>Lolium perenne</i>)	13
2.2.13.1. Características Botánica	14
2.2.13.2. Diferencias entre el ray grass anual y el ray grass perenne.	15
2.2.13.3. Clasificación científica del ray grass	15
2.2.13.4. Origen	16
2.2.13.5. Descripción botánica	16

2.2.13.6	Siembra	17
2.2.13.7.	Manejo	17
2.2.14.	Ray grass anual	18
2.2.14.1	Clasificación científica del ray grass anual	19
2.2.14.2.	Composición nutricional del ray grass	19
2.2.14.3.	Temperatura	19
2.2.14.4	Humedad y altitud	20
2.2.14.5.	Fotoperiodo	20
2.2.14.6.	Calidad de forraje	20
2.2.14.7.	Plagas y enfermedades	20
2.2.15.	Pasto azul (<i>Dactylis glomerata</i>)	21
2.2.15.1.	Origen	22
2.2.15.2	Adaptación	23
2.2.15.3.	Clasificación científica del pasto azul	23
2.2.15.4.	Composición nutricional del pasto azul	24
2.2.15.5.	Suelos	25
2.3.	Composición nutricional de algunas gramíneas	25
2.4.	Valor nutricional de las gramíneas	26
2.5.	LEGUMINOSAS FORRAJERAS	26
2.5.1.	Tréboles	27
2.5.1.1.	Mezclas con tréboles	27
2.5.2.	Trébol rojo (<i>Trifolium pratense. L</i>)	27
2.5.2.1.	Descripción	27
2.5.2.2.	Clasificación científica del trébol rojo	28
2.5.2.3.	Composición nutricional del trébol rojo	28
2.5.2.4.	Origen	28
2.5.2.5.	Temperatura	29
2.5.2.6.	Humedad	29
2.5.3.7.	Manejo	29
2.6.	Trébol blanco (<i>Trifolium pratense</i>)	30
2.6.1.	Origen	30

2.6.2.	Clasificación científica (<i>Trifolium pratense</i>)	31
2.6.3.	Inflorescencia	32
2.6.4.	Semilla	32
2.6.5.	Suelos	32
2.6.6.	Temperatura	32
2.6.7.	Humedad	33
2.6.8.	Manejo	33
2.7.	VALOR NUTRICIONAL DE LAS PLANTAS	33
2.7.1.	Composición nutricional de algunas leguminosas	33
2.8.	Especies de Arvenses	34
2.8.1.	Taraxaco (<i>Taraxacum</i>)	34
2.8.2.	Clasificación científica del taraxaco	35
2.8.3.	Características generales	35
2.8.4.	Descripción	35
2.8.5.	Usos	36
2.8.6.	Usos en fitoterapia	37
2.8.7.	Nombre común	37
2.9.	Malva de campo (<i>Neclenta</i>)	37
2.9.1.	Clasificación científica de la malva	38
2.9.2.	Descripción	38
2.9.3.	Nombre común	38
2.10.	Malva de castilla (<i>Palviflora</i>)	39
2.10.1.	Clasificación científica de la malva	39
2.10.2.	Descripción	39
2.10.3.	Nombre común	40
2.10.4.	Usos	40
2.10.5.	Características	41
2.11.	ESPECIES MEDICINALES	41
2.11.1.	Plantas medicinales	41
2.11.2.	Llantén forrajero (<i>Plantago lanceolata</i>)	41
2.11.2.1.	Generalidades	41

2.11.2.2.	Características	42
2.11.2.3.	Clasificación científica del llantén	42
2.11.2.4.	Nombre común	42
2.11.3.	Achicoria (Cichonium)	43
2.11.3.1.	Descripción	43
2.11.3.2.	Clasificación científica de la achicoria	44
2.11.3.3.	Nombre común	44
2.11.3.4	Valor nutricional de la achicoria	45
2.12.	FACTORES QUE AFECTAN A LA PRODUCCIÓN DE PASTOS	45
2.12.1.	Factores climáticos	45
2.12.2.	Condiciones de suelo	46
2.12.3.	Topografía	46
2.12.4.	Tipo de la calidad de la semilla	46
2.12.5.	Manejo del pastoreo o del corte	46
2.12.6.	Factores bióticos	47
2.13.	FERTILIZANTES	47
2.13.1.	Fertilizantes minerales	47
2.13.2.	Fertilizantes orgánicos	47
2.14.	MANEJO DE PLAGAS	48
2.14.1	Enfermedades de los pastos	49
2.14.2	Principales enfermedades de los pastos	49
2.15.	SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE LOS PASTOS	50
2.15.1.	Pastoreo continuo	51
2.15.2.	Pastoreo alterno	51
2.15.3.	Pastoreo rotacional	51
2.15.4.	Pastoreo en fajas	51
2.15.5.	Repasos	51
2.16.	Confinamiento	51
2.16.1.	Confinamiento total	52
2.17.	Semi confinamiento	52

2.18.	Manejo de los pastos de corte	53
2.19.	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA	53
2.19.1.	Número de cortes al año	54
2.19.2.	Consumo por animal por día	54
2.19.3.	Forraje verde por cada día	54
2.19.4.	Forraje verde disponible por m ²	54
2.20.	SILVOPASTOREO	55
2.21.	CERCAS VIVAS	55
2.22.	COMPOSICIÓN BOTÁNICA	55
2.22.1.	Composición botánica de pastizales naturales	56
2.23.	CARACTERÍSTICAS DE LOS PASTOS	56
2.24.	RELACIONES ENTRE RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN BOTÁNICA	56
2.25.	RELACIONES ENTRE LA CALIDAD Y LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA	57
2.26.	MÉTODOS PARA DETERMINAR LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA	57
2.26.1.	Frecuencia de ocurrencia	57
2.26.2.	Número de individuos	57
2.26.3.	Área cubierta	58
2.26.4.	Peso	58
2.26.4.1.	Separación y pesaje de la muestra	59
2.26.4.2.	Estimación del porcentaje en peso.	59
2.26.4.3.	Rango de peso	60
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	64
3.1.	Materiales	64
3.1.1.	Localización del experimento	64
3.1.2.	Situación geográfica y climática	64
3.1.3.	Zona de vida	64
3.1.4.	Materiales de campo	65

3.1.5.	materiales de laboratorio	65
3.1.6.	Materiales de oficina	65
3.2.	MÉTODOS	66
3.2.1.	Factor de estudio	66
3.2.2.	Procedimiento	66
3.2.3	Métodos de la evaluación y datos a tomarse	66
3.2.4.	Manejo del experimento	68
3.2.5.	Análisis estadístico	69
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	71
4.1.	Días a la brotación después del corte (DB)	72
4.2.	Altura de la planta (cm) y número de macollos/planta (NMP)	74
4.3.	Peso de materia verde	77
4.4.	Composición botánica del forraje y vigor de las plantas	79
4.5.	Composición química de los pastos	83
4.6.	Evaluar las especies de pastos que obtienen mayor rendimiento de forraje	83
V.	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	93
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
6.1.	Conclusiones	96
6.2.	Recomendaciones	97
VII.	RESUMEN Y SUMMARY	98
7.1.	Resumen	99
7.2.	Summary	100
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	101

ÍNDICE DE CUADROS

- 1 Resultados estadísticos de la variable días de Brotación después del corte
- 2 Altura de las plantas y números de macollos en promedio
- 3 Peso de las plantas en Kg/m²
- 4 Inventario de especies forrajeras, composición botánica, vigor de las plantas y valor de los pastos antes del corte
- 5 Inventario de especies forrajeras, composición botánica, vigor de las plantas y valor de los pastos después del corte
- 6 Composición botánica y valor de la composición de pastos antes y después del corte
- 7 Composición proximal de los forrajes
- 8 Forrajes, peso, rendimiento, composición botánica, proteína y fibra

ÍNDICE DE FIGURAS

- 1 Días de brotación promedio de los forrajes, el mínimo y el máximo
- 2 Promedios de las alturas de las plantas y números de macollos
- 3 Peso de las plantas en (kg/m²)
- 4 Composición botánica de los forrajes antes y después del corte

ÍNDICE DE ANEXOS

- 1 Ubicación del ensayo experimental
- 2 Base de datos
- 3 Resultados de análisis químico de plantas
- 4 Fotos del proceso de investigación
- 5 Glosario de Términos

CAPÍTULO I

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de la producción mundial, la alimentación animal juega un papel muy importante, ya que de una buena alimentación dependerá el estado nutricional y sanitario de los animales. Tan importante es que un 70 % influye en todo su proceso productivo (Gentos, M. 2010).

La compleja situación de los pastos en Ecuador, cuyas áreas de producción está siendo disminuida, requiere necesariamente la aplicación de estrategias a nivel nacional para la identificación y solución de los problemas que afectan la producción de los pastos, ya que de esto depende el desarrollo del sector ganadero de nuestro país (León, R. 2003).

Las praderas de Salinas de Guaranda están dedicadas a la ganadería extensiva, se practica el pastoreo continuo, con capacidades de carga media, baja y alta. La fuente más económica de alimentación de animales son los pastos y forrajes, que gracias a la naturaleza existen en los páramos de esta provincia. Con un adecuado manejo pueden proporcionar los nutrientes necesarios para el desarrollo de los animales, los cuales pueden aprovecharse directamente en pastoreo (Espinosa, J. 2003).

En esta zona existen algunas variedades de pastizales naturales, entre ellas tenemos especies vegetales, tales como: gramíneas, leguminosas, pseudopastos y hierbas, muchas de estas zonas no utilizan fertilizantes. Predominan especies de poco valor forrajero y muchas otras especies nativas han desaparecido.

De acuerdo a la observación personal el caserío Pambabuela perteneciente a la parroquia Salinas es una zona dedicada a la actividad pecuaria, con ganado orientado a la producción lechera, carne y en menor

proporción de lana; la producción agroindustrial con énfasis en productos lácteos; la producción agrícola en un alto porcentaje, orientada al autoconsumo.

Mediante el estudio bromatológico de las diferentes especies de pastos permite determinar la necesidad o no de incorporar alimentos suplementarios a los animales, para la obtención de los resultados deseados.

EL valor nutritivo del pasto es el resultado de un complejo sistema de interacciones en el que intervienen diversos factores así como: fertilización, especies y variedad vegetal, carga y presión de pastoreo, condiciones ambientales etc. La adecuada combinación de todas ellas es requisito indispensable para tener un pasto de alto valor nutritivo que sea apto para el desarrollo del animal. La deficiencia en cualquiera de los factores puede dar lugar a considerables pérdidas en el valor nutritivo del pasto y por ende en la economía de pequeños y grandes productores (Mandaluniz, N. 2005).

En el presente trabajo se enfoca la importancia de determinar la composición botánica y el valor nutricional de los pastos; por lo que en esta investigación se planteó los siguientes objetivos:

- ✓ Realizar un inventario de las especies de gramíneas, leguminosas y arvenses, existentes en el área de estudio para el establecimiento de su composición botánica.
- ✓ Establecer el valor nutricional de cada uno de los pastos.
- ✓ Evaluar las especies de pastos que obtienen mayor rendimiento de forraje verde.

CAPÍTULO II

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS PASTOS NATIVOS

El pastizal natural comprende una asociación de plantas y especies vegetales que incluyen, gramíneas, leguminosas, pseudo pastos y hierbas aptas para el consumo.

Generalmente se considera como pastizal natural a todas las tierras no cultivadas, estas incluyen también las sabanas, los campos bajos y húmedos, así como ciertas comunidades de arbustos, hierbas y chaparrales (Paladines, O. 2001).

El valor del forraje utilizado se puede estimar particularmente considerando que el 60% del costo de la producción de un ganado es alimento, esto da un panorama del valor económico de los pastizales naturales. Las gramíneas aportan en general, la mayor parte del forraje producido por el pastizal natural, sin embargo las especies de leguminosas (Izquierdo, F. 2000).

2.1.1. Importancia del cultivo

La fuente más económica de la alimentación de los animales de la granja son los pastos y forrajes, con un manejo adecuado pueden proporcionar las nutrientes para desarrollar las funciones de mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción.

En general los animales de granja (bovinos, caprinos, ovinos, equinos, conejos, curíes, entre otros) consumen especies forrajeras y sub productos de cosecha, los cuales pueden aprovechar directamente en el pastoreo o suministrarse como forraje fresco (cosechado y picado), conservado, henificado o ensilado (Boschini, C. 2005).

Las especies forrajeras de las praderas protegen el suelo contra la erosión y en ocasiones puede emplearse para la recuperación de suelos erosionados.

Para obtener altos rendimientos de forraje y producción forrajera. Los pastos deben manejarse como cultivo permanente y así comprobar otros factores inherentes al suelo, al clima, la especie forrajera y las prácticas culturales (Torres, X. 2002).

2.1.2. Pastos nativos

El pastizal natural comprende una asociación de plantas y especies vegetales que incluyen:

- ✓ Gramíneas, pastos
- ✓ Leguminosas, forrajes
- ✓ Seudopastos, plantas semejantes a los pastos
- ✓ Hierbas (Martínez, A. 2006).

2.2. GRAMÍNEAS

La mayor parte del forraje producido por el pastizal natural. Las especies leguminosas, los pseudopastos y las hierbas, también constituyen como recurso forrajero, principalmente en regiones tropicales, subtropicales, húmedas y semi húmedas.

A continuación se presentan las ilustraciones y una descripción de las características de algunas de las plantas más importantes, según el género al cual pertenecen (Alarcón, Z. 2007).

2.2.1. División

Magnoliophyta, clase: *Liliopsida*, subclase: *Commelinidae*, orden: *Poales*, familia *Poaceae*) son plantas herbáceas, perennes o anuales (Guiot, G. 2003).

Son la cuarta familia con mayor riqueza de especies, con más de 670 géneros y cerca de 10.000 especies descritas, tras las compuestas (*Asteraceae*), las orquídeas (*Orchidaceae*) y las leguminosas (*Fabaceae*), pero es la primera en importancia económica mundial ya que la mayor parte de la dieta de los seres humanos proviene de las gramíneas, tanto en forma directa (granos de cereales, harinas y aceites), como indirecta (carne, leche y huevos que provienen del ganado y las aves que se alimentan de los pastos o granos) (Hafliger, R. *et al.* 2002).

2.2.2. Características generales

Las gramíneas son plantas que presentan una estructura vegetativa bastante uniforme. Las raíces principales suelen ser fibrosas; las secundarias o adventicias brotan en muchos casos de los nudos de los tallos, como en el maíz.

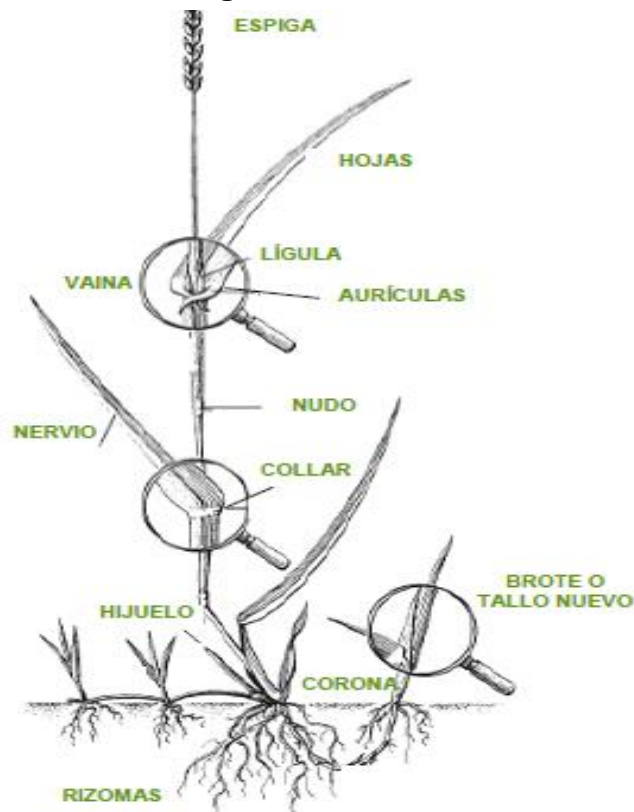
Los tallos son generalmente herbáceos (en gramíneas de césped) o huecos (en el bambú), aunque hay excepciones, como los tallos medulares del maíz y los leñosos de algunos bambúes (Mayorga, A. 2010).

Las hojas, que nacen en los nudos de los tallos, constan de dos partes: vaina y limbo. La vaina envuelve el peciolo y sujeta la zona formada por un tejido de crecimiento blando llamado meristemo. El tallo de las gramíneas no crece en longitud por el ápice, como en casi todas las demás plantas, sino en cada uno de los nudos (Canals R, M. 2002).

Otra característica distintiva de las gramíneas es la lígula, una breve prolongación membranosa, pubescente o pilosa, que se inserta en el punto de unión de la vaina y el limbo foliares. Su función es desconocida, pero se cree que sirve para evitar que la humedad penetre en la zona comprendida entre el tallo y la vaina. No todas las gramíneas tienen lígula (Mangado, J. *et, al*, 2005).

El limbo foliar es largo y estrecho, con nervios paralelos, aunque presenta grandes variaciones de forma y tamaño. El crecimiento se produce en su área meristemática, situada en la base, por encima de la unión con la vaina, y no en el ápice, al contrario de lo común en casi todas las demás plantas. Por tanto, incluso si se corta el extremo superior de la hoja, el limbo puede continuar creciendo. Esta peculiaridad, combinada con la presencia de tejido meristemático en los nudos de los tallos y el hecho de que las gramíneas se ramifiquen cerca del suelo, permite a estas plantas soportar los rigores de muchos medios naturales y artificiales inaccesibles a otras especies vegetales (Benito, B. *et, al*. 2000).

2.2.3. Estructura de una gramínea



Las flores suelen ser inconspicuas, pero casi siempre se agrupan en grandes inflorescencias, a veces vistosas, como en el maíz. Casi todas las gramíneas son de polinización anemófila, y por ello tienen flores muy sencillas y reducidas. Las flores individuales de las gramíneas se llaman flósculos. Carecen de sépalos y pétalos. El ovario único es súpero (situado por encima de las otras estructuras florales) y está rematado por dos estigmas plumosos. Al madurar, el ovario se transforma en un fruto peculiar de una sola semilla llamado cariósido, caracterizado por la fusión de la semilla y la pared del ovario (Ferrer, C. *et, al.* 2001).

La dispersión de las semillas se produce principalmente por animales; si unas pocas gramíneas tienen frutos verdaderos (una excepción es *Alvimia*, una bambusoidea) puede haber otras estructuras que atraigan a los animales, como los elaiosomas, así como ganchos y agujas mediante los cuales las diásporas se fijan a los animales. Las semillas, en gran número de especies, son dispersadas por el viento, por ejemplo, por tener largos pelos en las aristas, mientras que *Spinifex* y otros géneros son plantas rodantes. Las aristas pueden ayudar en la dispersión de las semillas por viento y por animales (Argel, P. 2003).

Los flósculos de las gramíneas están agrupados en unidades llamadas espículas o espiguillas. Cada espiguilla consta de un eje o raquis a lo largo del cual se disponen los flósculos. Cada uno está encerrado por una bráctea externa llamada lema y otra interna llamada pálea. En la base del raquis hay dos brácteas llamadas glumas que están vacías (Meléndez, N. 2003).

Las glumas y lemas suelen ser duras, y con frecuencia se prolongan en una púa; la pálea es delicada y membranosa (Sierra, J. 2005).

2.2.4. Anatomía de la raíz

La raíz de las gramíneas presenta los mismos tejidos de la raíz de las dicotiledóneas, excepción hecha del cambium vascular; por tal razón no presenta crecimiento secundario (Molina, B. 2001).

2.2.5. Anatomía del tallo

La anatomía del tallo de las gramíneas maduras es simple en la superficie, con haces vasculares embebidas longitudinalmente en tejidos parenquimatosos. En las especies con tallos sólidos, como *Zea* y *Saccharum*, el parénquima central proporciona una gran reserva de carbohidratos, que serán usados posteriormente para el desarrollo de las semillas.

Los tejidos de los tallos y de las hojas se desarrollan y maduran del ápice hacia abajo. Los haces vasculares descienden desde el limbo de las hojas, a través de la vaina, hacia el nudo de inserción, y entran en el entrenudo del tallo inmediatamente inferior (Ferrer, V. *et. al.* 2005).

2.2.6. Anatomía de la hoja

La estructura de la hoja de las gramíneas se caracteriza por presentar, entre la epidermis superior e inferior, haces vasculares en disposición longitudinal, entre los cuales se encuentran el mesófilo y el esclerénquima (Enrique, Q. 2002).

2.2.7. Distribución

Las gramíneas son plantas de gran importancia ecológica, debido a su relevancia biológica, pues se calcula que ocupan el 20% de la superficie vegetal del mundo. Es una familia que ha sido capaz de conquistar la

mayoría de los nichos ecológicos de la Tierra, pasando por las regiones templadas y los trópicos. Su capacidad adaptativa se debe a la enorme diversidad morfológica, fisiológica y reproductiva de sus especies (San Miguel, A. 2001).

2.2.8. Morfología de las gramíneas

2.2.8.1. Espiguillas

La espiguilla es la unidad básica de la inflorescencia, puede estar constituida por una o más flores, las que según la especie, pueden estar dispuestas en diversas formas constituyendo las inflorescencias (racimo, panícula, espiga, etc.). En la espiguilla las estructuras sexuales se encuentran protegidas por las brácteas (Molina, B. 2001).

2.2.9. Gramíneas forrajeras

Se calcula que en el mundo existen más de 10.000 especies de gramíneas, de las cuales el 60%, aproximadamente, se encuentran como pasturas naturales. El 40% pertenece a las pasturas cultivadas en mono cultivos o asociadas con leguminosas. Las gramíneas son generalmente herbáceas de crecimiento anual o perenne (Lobo, M. y Díaz, O. 2001).

Las raíces de las gramíneas son fibrosas o fasciculadas, generalmente poco profundas. Las raíces primarias, persisten poco tiempo y luego son sustituidas por las raíces secundarias o adventicias, que surgen de los nudos.

A la facilidad de emitir raíces adventicias o nodales se liga la mayor o menor rapidez de establecimiento de cada especie. Las especies de establecimiento rápido, como el *ray grass (Lolium spp)*, producen más peso en raíz durante los primeros meses de desarrollo que las especies de crecimiento lento, como la festuca alta. La mayor parte de especies

desarrollan raíces en los primeros 10 cm de la capa superficial (Buendía, F. 2000).

Las especies más utilizadas para la mezcla forrajera de acuerdo al uso son las siguientes:

- ✓ Gramíneas de pastoreo: ray grass anual (*Lolium multiflorum*), ray grass perenne (*Lolium perenne*), ray grass tetrapoide (*Lolium hybridum*), pasto azul (*Dactylis glomerata*), kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) (Franco, V. et, al. 2010).
- ✓ Leguminosas de pastoreo: alfalfa (*Medicago sativa*), vicia común (vicia sativa)
- ✓ Otras especies forrajeras: llantén forrajero (*Plantago lanceolata*) (Aguilar, A. 2010).

2.2.10. Algunas especies de gramíneas

2.2.11. Pasto holco (*Holcus lanatus*)

Es una especie perenne, alta, de clima templado. Crece en diversos tipos de suelos y bajo condiciones secas o húmedas, particularmente cuando el suelo es ácido. Aunque en general, se considera como una mala hierba, produce un forraje de cierto valor.

Presenta tallos de 20 a 100 cm de alto, densamente cubiertos de pelos blandos, así como las vainas y las hojas, lo que le da frecuentemente una apariencia 'lanosa' característica. Sus hojas tienen un color verde grisáceo y son aterciopeladas con venas moradas. La panícula puede tener hasta 15 cm de largo, y es relativamente floja (Díaz, P. y Wilmer, A. 2007).

Posee glumas desiguales en anchura. La espiguilla tiene 2 flores desiguales, la superior más pequeña, con una arista encorvada en gancho. Florece en primavera. (Cuesta, P. 2005).

2.2.12. Paja cortadera o páramo (Stipa Ichu)

Es una planta cespitosa y perenne cuyos tallos pueden alcanzar más de 3 m de longitud, rígidas, con los márgenes aserrados y muy cortantes. Las espiguillas se agrupan en panículas grandes y relativamente densas de color plateado o violáceo, están comprimidas lateralmente y contienen entre 2 y 6 flores. (Zapata, F. 2000).

Panicum prionitis.- Es una gramínea perenne rizomatosa, de la familia de las Poáceas; de porte alto, desarrolla principalmente en macollos aisladas, que pueden alcanzar hasta 2 m de altura. La inflorescencia es una espiga abierta con ramificaciones laterales.

Cortaderia selloana, cortadera o mejor conocida como yerba o hierba de las Pampas, es una especie botánica de pastos rizomatosos muy altos (Bernal, J. 2001).

2.2.12.1. Nombre común

Paja de techar, paja techadora, paja brava, paja cortadera

2.2.12.2. Clasificación taxonómica

Paja cortadera clasificación científica	
Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Liliopsida</i>
Orden:	<i>Poales</i>
Familia:	<i>Poaceae</i>
Subfamilia:	<i>Panicoideae</i>
Tribu:	<i>Paniceae</i>
Género:	<i>Panicum</i>
Especie:	<i>p. prionitis</i>

Fuente: Chicaiza, L. 2002.

2.2.12.4. Descripción

Colmas robustos; 1–2 m de largo y 3–10 mm de diámetro; inter nudos acanalados de 19–33 cm de largo; lígula pilosa de 0,6–0,8 mm de largo; las hojas miden de 10–15 dm de largo y 4–17 mm de ancho, márgenes escabrosos.

Inflorescencia panícula abierta, piramidal, miden de 4–7 dm de largo, ramas primarias de la panícula profusamente divididas. Espiguillas solitarias, las fértiles pediceladas, y pedicelos ciliados. Fruto cariopse con pericarpo adherido, oblongo de 1,1 mm de largo. El embrión la mitad de la longitud del cariopse; hilo puntiforme. Es un pasto típico del altiplano andino. Es una de las plantas que soporta bajas temperaturas y suelos áridos y pedregosos. Es utilizada como forraje para el ganado camélido (Cerón, C. 2003).

2.2.13. Ray grass (*Lolium perenne*)

Es una planta perenne de clima templado, húmedo. Se adapta a suelos ligeros, pero son más adecuados suelos húmedos, fértiles y medianos. Produce un forraje de buena calidad (Picasso, A. 2008).

El ray grass es una gramínea de crecimiento erecto e inflorescencia en espiga solitaria. No es pubescente y puede ser utilizado para pastoreos o pasto de corte. Sus requerimientos son altos pero su calidad es muy buena. Es muy utilizado en fincas con vacas productoras de leche (Chacón, P. y Vargas, C. 2009).

El ray grass perenne (*Lolium perenne*) es de germinación algo más lenta, su color es verde más oscuro o profundo, tiene una tasa de crecimiento menor (requiere menor cantidad de cortes) y resiste más las altas temperaturas antes de desaparecer (lo que para algunos técnicos constituye una desventaja porque dificulta la llamada transición (León, R. 2003).

La especie *Lolium perenne*, llamada ballica, inglesa, ballico, cespèd inglés, ray grass inglés, ray grasss perenne o vallico es una gramínea perenne de importancia en la producción de forraje en lugares de clima templado y subtropical (Araya, M. y Boschini, C. 2005).

En la sierra del Ecuador este ray grass tiene duración corta aun con el mejor manejo, las razones pueden ser múltiples, pero ciertamente una de las más importantes es la competencia con especies invasoras naturales o naturalizadas como el kikuyo (Paladines, O. 2007).

2.2.13.1. Características botánicas

El ray grass perenne es una planta que forma matorros de compacto a medio sueltos, los tallos vegetativos (falsos tallos o seudo tallos, formados por la unión estrecha de las vainas) son erectos, con abundantes hojas.

La vaina son glabras, algo achatadas, generalmente rojas en la base, la igual es corta y las aurículas pequeñas las láminas de las hojas son

glabras, verdes brillantes, con quilla prominente y notorias nervaduras laterales (Sánchez, J. 2010).

Los pseudo tallos al comienzo son erectos pero luego pueden tomar un sentido decumbente, son flexibles para responder a la presión de las pezuñas de los animales, las flexibles para responder a la presión de las pezuñas de los pastoreo macollan abundante. Las columnas (tallos florales) son erectas de 2 a 4 entre nudos. La inflorescencia está formada por una espiga de 3 a 10 espiguillas sésiles alternadas y sin arista (Villalobos, L. 2010).

2.2.13.2. Diferencias entre el ray grass anual y el ray grass perenne

	Ray Grass Anual	Ray Grass Perenne
Por la prefloración (hojas en los nervios)	Enrolladas	Dobladas o plegadas
Por la sección de los tallos	Cilíndrica	Ligeramente plana o achatada
Color de las plantas en la base	Amarillo-verdoso	Rojizo

Fuente: Picasso, A. 2008.

2.2.13.3. Clasificación científica del ray grass (*Lolium perenne*)

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Cyperaceae
Familia:	Poaceae
Género:	Lolium
Especie:	perenne

Fuente: Picasso, A. 2008.

2.2.13.4. Origen

Tuvo su origen en el Mediterráneo, pero ya para el siglo XVII aparecen referencias bibliográficas sobre su presencia en Inglaterra. Considerada una de las mejores forrajeras de clima templado frío, es exigente en cuanto a suelos, relacionándose su producción y perennidad con la fertilidad de éstos (Sánchez, C. 2004).

Prefiere el clima oceánico sin grandes extremos de temperatura al continental cuyos picos de calor no resiste. Es el prototipo de pastura de calidad con elevado valor nutritivo, palatabilidad y digestibilidad, siendo extremadamente eficiente en el uso de nitrógeno. Como característica agrostológica presenta formación de matas, muy expansiva y agresiva, cubriendo bien el suelo (Viñan, J. 2008).

2.2.13.5. Descripción botánica

Hay dos especies ampliamente difundidas; *Lolium multiflorum* o raigrás Italiano (anual), perenne o raigrás Inglés que es perenne (Molina, B. 2001).

- Raíz: la raíz fibrosa, ramificada y habitualmente superficial.
- Tallo: tienen tallo ligeramente plano o sólido, en su mayoría cilíndricos con nudos y entre nudos claros.
- Hojas: las hojas enrolladas angostas y dobladas en la yema.
- Flores: hermafrodita y pequeñas.
- Inflorescencia: es una espiga de 20 cm a 40 cm de longitud (Sierra, J. 2002).

- Semilla: formada por embrión con plúmula y radícula, posee abundante endospermo.
- Suelos: se adapta a suelos de fertilidad mediana a altas, desde los francos a franco arcilloso crecen bien en regiones con altitudes entre 2.500 msnm y 3.000 msnm.
- Temperatura: entre 15 °C y 22 °C.
- Humedad: precipitaciones entre 600 mm y 1.200 mm al año tolera las heladas (Silva, P. 2001).

2.2.13.6. Siembra

El ray grass se siembra después del cultivo de maíz, o papa. La semilla se cubre con una capa de 2 cm de suelo. La mejor época para la siembra, es desde fines de agosto hasta mayo. La densidad para una pradera en la cual es única especie debe ser de 30 kg/ha. Y al voleo o en líneas a una profundidad de 1 a 2 cm (Bernal, J. 2001).

El patrón mínimo de 95 % y 75 % de germinación, con su ciclo de producción de julio a noviembre, obteniéndose alrededor de cuatro a seis toneladas de materia seca por hectárea. Consocia bien con varias otras especies, como la cebadilla y el dáctylis, entre las gramíneas, y con el Trébol blanco, el Lotus corniculatis y el Trébol rojo, entre las leguminosas (Tejos, R. 2007).

2.2.13.7. Manejo

El uso frecuente de ray grass en el pastoreo también se cosecha para la elaboración de henolaje. Al sobre pastoreo no se debe pastorear menos de 12 cm la calidad de forraje y el volumen de producción mejoran con

aplicación de riego y fertilización adecuada. Por su alto potencial de rendimiento y buen valor nutritivo, se usa en producción de leche especializada (Avilés, L. y Rodríguez, J. 2005).

2.2.14. Ray grass anual

Se aclimata muy bien a altitudes comprendidas entre los 2.500 y 3.600 m. s. n. m, y lugares con clima templado húmedo. Se adaptan a suelos de textura intermedio a ligeramente pesada, ricos en nitrógeno, pH óptimo 6 - 7. Responde bien a la fertilización y no soporta periodos de sequía (Pinheiro, L. 2006).

Especie anual o bianual de raíz fibrosa poco profunda. Hojas con brillo intenso en el envés. Florece desde mediados de octubre a principios de noviembre. Superiores a 700 mm anuales y con una adecuada distribución.

Es una planta anual que bajo condiciones ambientales buenas, y se puede comportar como bianual y tiene un crecimiento entre 30 y 100 cm de altura. Posee tallos cilíndricos, “penachudos” o solitarios erectos o ligeramente inclinados; delgados, pero resistentes y sin ramificaciones o ramificaciones cerca de la base; tiene de 2 a 5 nudos lisos o rugosos cerca de la espiga (Paladines, O. 2007).

Sus hojas son verdes y sin vello, finamente puntiagudas y enrolladas cuando son brotes jóvenes; miden de 6 a 25 cm de largoy de 3 a 6 mm de ancho; son brillantes, lisas o ligeramente rugosas en el haz y lisas en el envés, con aurículas angostas y extendidas en la base; las lígulas son de aproximadamente 1 a 2 mm de largo y membranosas (Mandaluniz, N. *et al.* 2005).

2.2.14.1. Clasificación científica del ray grass anual

	Ballico Anual	Ballico Perenne
División:	spermatofita	spermatofita
Subdivisión:	angiospermae	angiosperma
Clase:	monocotiledoneae	monocotiledoneae
Orden:	glumiflorae	glumiflorae
Familia:	gramínea	gramínea
Subfamilia:	poacoideae	poacoideae
Tribu:	hordeae	hordeae
Género:	Lolium	Lolium
Especie:	multiflorum	perenne

Fuente: Torres, X. 2002.

2.2.14.2. Composición nutricional del ray grass

Composición Nutricional	Unidad	Calidad
Materia seca	%	24,00
NDT	%	15,40
Energía digestible	Mcal/Kg	0,68
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,58
Proteína (TCO)	%	5,70
Calcio (TCO)	%	0,14
Fósforo total (TCO)	%	0,08
Grasa (TCO)	%	0,80
Ceniza (TCO)	%	3,40
Fibra (TCO)	%	4,60

Fuente: Hidalgo, P. 2001.

2.2.14.3. Temperatura

La temperatura es un factor que influye notablemente en la respuesta de los ballicos, en función de los rangos de temperatura alcanzados durante su ciclo y específicamente, en la etapa de desarrollo del cultivo.

2.2.14.4. Humedad y altitud

En cuanto a la altitud se refiere, los ballicos se adaptan bien a todas las regiones templadas del mundo, comprendidas entre los 1,500 y 3,000 m.s.n.m. (Berasategui, A. *et, al.* 2001).

2.2.14.5. Fotoperiodo

Se sabe que la luz diurna, además de su efecto indirecto a través de la fotosíntesis, actúa directamente sobre el desarrollo vegetativo de las plantas; además, se ha comprobado que la región del espectro que tiene la acción sobre el crecimiento vegetativo es diferente al que actúa sobre la fotosíntesis (Chalarca, Y. 2008).

- Suelos: Prefiere los fértiles, profundos, neutros, francos o franco arcillosos.
- Ciclo: Otoño-inverno-primaveral, con una alta concentración a la salida del invierno y primavera
- Densidad: 500 a 600 semillas/m² equivalentes a 15 - 20 kg/ha de un material diploide o 20 a 25 de un tetraploide (Graets, A. 2008).

2.2.14.6. Calidad del forraje

Excelente calidad, palatabilidad y apreciabilidad. Los niveles de digestibilidad suelen rondar el 70 a 75 % a inicio del ciclo y llegar a 55 o 60 al final del mismo (INIAP. 2004).

2.2.14.7. Plagas y enfermedades

Sufre el ataque del pulgón verde, pero no tanto como otros verdeos u otras gramíneas perennes. Roya (*Puccinia* s.) y mancha foliar (*Dreschlera*

sp) son las enfermedades de mayor incidencia e importancia por sus daños (Oregui, L. 2005).

- **Roya (*Puccinia graminis*).** Se presenta pistulas de color marrón, alargadas que invaden el tallo, hojas, vaina, espiguillas. Disminuye la cantidad y calidad de semilla (De La Varga, A. 2010).
- **Cornezuelo.** Afecta las espiguillas, donde se presenta un exudado azucarado de color rosado que se convierte en un cuerpo o cornezuelo de color pardo oscuro que ocupa el lugar de la semilla (Borreli, P. y Oliva, G. 2001). Además de afectar las plantas, esta estructura produce alcaloides que ocasionan alteraciones en los animales que las consume (vasoconstricción, abortos, reducción de flujo de leche y muerte de tejidos, especialmente en cascós, cola y orejas) (Andrade, M. 2006).
- **Roya o polvillo (*Uromyces trifolii*).** Debilitamiento de la planta y la muerte de tejidos cuando las lesiones se fusionan.
 - ✓ Mancha de ascochyta (*Ascochyta trifoli*)
 - ✓ Manchas de color café en las hojas
 - ✓ Mancha tiznada (*Cymadothea trifolii*) Ocasiona clorosis y defoliación de las plantas
 - ✓ Cercosporiosis (*Cercospora zebrina*)
 - ✓ Manchas pardas irregulares y alargadas en la hoja (Berastegi, A., 2000).

2.2.15. Pasto azul (*Dactylis glomerata*)

Se aclimata muy bien a altitudes comprendidas entre los 2.500 y 3.600 m. s. n. m, lugares con clima templado, frío, húmedo, tolera la sombra. Se adapta a suelos francos, profundos, no soporta suelos alcalinos y

erosionados. Es un pasto poco exigente en fertilidad, resistente al acides del suelo (Martínez, A. y Pedrol, N. 2006).

Es una gramínea perenne, nativa de Europa, del Oeste de Asia y del Norte de África. Su distribución es cosmopolita, naturalizada en toda América templada y en Oceanía, tanto que en determinadas áreas es una especie invasora. Habita desde zonas de altitud baja hasta niveles alpinos, en un amplio rango climático. En la zona central de España esta especie es común en pastos semiáridos y otras zonas donde escasea el agua (Eco, C. 2007).

Es una planta robusta y cespitosa con tallos erectos de 15 a 140 cm de altura, y comprimidos en la base. Sus hojas son lampiñas, verdes o algo glaucas, y vainas aquilladas. Posee inflorescencias en panículas rígidas, desparramadas o densas, erectas, con ramas basales sin espiguillas en una gran área (Bolaños, F. 2008).

Su nombre fue derivado de la forma de su inflorescencia, ya que la palabra griega *dáctilos*, que significa dedo, y hace referencia a las ramificaciones de la inflorescencia. Se reproduce sexualmente por semilla y asexualmente a través de material vegetativo (Gange, A.*et, al.* 2007).

2.2.15.1. Origen

Es una especie cespitosa, perenne de larga vida, con raíces profundas que tiende a formar maciegas. Es nativa de Europa, norte de África y Asia templada y ha sido difundida a otras áreas templadas del globo. Es una especie adecuada para formar pasturas de larga duración, por lo general más de cuatro años. Produce bien en combinación con leguminosas ya que es de lento establecimiento pero con un manejo apropiado no les produce sombra excesiva. En los Estados Unidos de América es la

gramínea preferida para acompañar el trébol blanco o el trébol ladino (Borrelli, P. y Oliva, G. 2001).

Es una especie bien adaptada para condiciones templadas frías siendo más tolerante que el raigrás pero menos que el fleo (*Phleum pratense*); también resiste altas temperaturas y sequía. Como es de esperar con una especie de tan amplia difusión (Cuesta, P. 2005).

2.2.15.2. Adaptación

Es menos resistente al invierno, crece más rápidamente en el tiempo frío, el pasto azul crece mejor en el otoño y se mantiene verde y productivo hasta las heladas (Mayorga, A. 2010).

2.2.15.3. Clasificación científica del pasto azul

Reino:	plantae
Subreino:	traqueobionta
División:	magnoliophyta
Subclase:	commelinidae
Clase:	liliopsida
Orden:	ciperales
Género:	dactylis
Especie:	glomerata
Nombre científico:	dactylis

Fuente: Tapia, M. 2000.

2.2.15.4. Composición nutricional del pasto azul

Composición Nutricional	Unidad	Calidad
Materia seca	%	35,00
NDT	%	22,00
Energía digestible	Mcal/Kg	0,98
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,83
Proteína (TCO)	%	5,00
Calcio (TCO)	%	0,12
Fósforo total (TCO)	%	0,11
Grasa (TCO)	%	1,60
Ceniza (TCO)	%	2,80
Fibra (TCO)	%	8,10

Fuente: Mayorga, A. 2010.

Es un pasto relativamente fácil de reconocer por sus inflorescencias aglomeradas, su color azulado y su hábitat en sitios perturbados.

- Hábito y forma de vida: hierba perenne con un color ligeramente azulado.
- Tamaño: de hasta 1,2 m de alto.
- Tallo: erecto, aunque a veces doblado en los nudos, delgado, sin pelos (Gentos, M. 2009).
- Hojas: alternas dispuestas en dos hileras sobre el tallo, con la venas paralelas, divididas en dos porciones, la inferior llamada vaina que envuelve parcialmente al tallo y generalmente es más corto que el entrenudo, y la parte superior de la hoja llamada lámina, por la cara interna se presenta una prolongación membranosa, algo translúcida y desgarrada en el margen llamado lígula (Sorío, H. 2009).

- Inflorescencia: son panículas angostas hasta 25 cm de largo, ubicadas en la punta de los tallos, poco ramificadas. Las ramitas que van siendo más cortas hacia la punta de la inflorescencia, terminan en numerosas espiguillas (Viteri, L. 2009).
- Empiriquillas /Flores: dispuestas en grupos densos casi sésiles.
- Las flores: son muy pequeñas y se encuentran cubiertas por una serie de brácteas a veces con pelos, algunas de las cuales presentan en el ápice aristas cortas, algunas ásperas al tacto.
- Frutos y semillas: una sola semilla fusionada a la pared del fruto, con un surco en una de sus caras (Carulla, J. *et, al*, 2004).

2.2.15.5. Suelos

El pasto azul prefiere suelos limosos o arcillosos pero también puede sobrevivir y producir en suelos livianos; requiere menos fertilidad que el ray grass.

El rango altitudinal para su crecimiento está entre los 2. 200 m.s.n.m y los 3. 100 m.s.n.m (Villalobos, L. 2012).

2.3. Composición nutricional de algunas gramíneas

Las gramíneas tienen un mayor contenido en hidratos de carbono, por lo que contribuyen a las aportaciones energéticas, mientras que son más pobres en proteínas. Contienen generalmente niveles aceptables de calcio, magnesio y potasio pero son pobres en fósforo (Remón, J. 2004).

Raigrás Inglés (*Lolium perenne*)

Proteína: valor medio bajo (11% materia seca)

Minerales: Ca, Mg

Aporte energético: muy alto (San Miguel, A. 2006).

Festuca (*Festuca sp.*).

Proteína: valor medio bajo (13% materia seca)

Aporte energético: muy alto

Dáctilo (*Dactylis glomerata*)

Proteína: valor medio (15% MS)

Minerales: Na

Aporte energético: alto (Roig, S. 2006).

2.4. VALOR NUTRIONAL DE LAS GRAMINEAS

La composición química y la digestibilidad de la oferta forrajera de la pastura nativa varían en función de época, edad del rebrote, especie y parte de la planta. A su vez, el valor nutritivo depende de la composición química y digestibilidad de la planta.

Los estimadores más usuales, en la caracterización de la composición química, son los contenidos de macro y micronutrientes. En el primer grupo se encuentran los elementos nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre (López, V. 2004).

2.5. LEGUMINOSAS FORRAJERAS

Las leguminosas forrajeras presentan un valor nutritivo superior al de las gramíneas forrajeras, tanto en el nivel de proteína, como en su digestibilidad y contenido de calcio. Otra cualidad es la de fijar nitrógeno y por medio de la siembra mejorar la estructura física del suelo al incorporar materia orgánica de alto valor biológico; además reciclan nutrientes de capas profundas del suelo, sitios hasta que los de las raíces de las gramíneas no llegan (Tapia, M. 2000).

2.5.1. Tréboles

2.5.1.1. Mezclas con tréboles

Cuando se lo cultiva para henificar o para ensilar, es imposible mantener la leguminosa si el cultivo es sometido sólo a cortes. El pastoreo intenso en la primavera es esencial para estimular el crecimiento de las leguminosas, especialmente antes de permitir el crecimiento del cultivo para el futuro corte (Zapata, F. 2000).

2.5.2. Trébol rojo (*Trifolium pratense*. L)

El trébol rojo es una especie vivaz, que a medida que se desarrolla forma una tupida y rigurosa mata agresiva (Sánchez, J. 2010).

2.5.2.1. Descripción del trébol rojo

Las flores suelen ser hermafroditas, generalmente con un pistilo (órgano sexual femenino) y más raramente tres estigmas. Los estambres (órgano sexual masculino) rodean al pistilo y son más numerosos. Las anteras (parte estambre donde se encuentran los granos del polen) tienen teca (cobertura) que se abre en el momento de la floración sólo durante unas pocas horas, saliendo un filamento entre las escamas que forman la protección de la flor, siendo éste un fenómeno típico en las gramíneas (Marinas, A. *et al.* 2002).

2.5.2.2. Clasificación científica del trébol rojo

Reino:	plantae
División:	magnoliophyta
Clase:	magnoliopsida
Subclase:	rosidae
Orden:	fabales
Familia:	fabaceae
Subfamilia:	faboideae
Tribu:	trifolieae
Nombre binomial	
<i>Trifolium hirtum</i> ALL.	

Fuente: Sierra, J. 2002.

2.5.2.3. Composición nutricional del trébol rojo

Composición Nutricional	Unidad	Calidad
Materia seca	%	21,00
NDT	%	13,70
Energía digestible	Mcal/Kg	0,60
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,50
Proteína (TCO)	%	4,50
Calcio (TCO)	%	0,28
Fósforo total (TCO)	%	0,07
Grasa (TCO)	%	0,70
Ceniza (TCO)	%	2,80
Fibra (TCO)	%	3,40

Fuente: Alarcón, Z. 2007.

2.5.2.4. Origen

Esta gramínea perenne originaria del norte de África y Eurasia, crece en plantas individuales.

- La Raíz: Son profundas
- Tallo: los tallos florales alcanzan hasta 1,3 m de altura siendo una de las especies de gramíneas forrajeras, alcanzan mayores alturas, erectos, un tanto desnudo en sus extremos
- Hojas: son plegadas con vaina comprimida, largas, planas, caliculadas, y rudas.
- Flores: hermafrodita y pequeñas, con flores en panícula.
- La Inflorescencia: es similar a una panícula con racimos de muchas espiguillas (Marinas, A. *et, al.* 2002).

2.5.2.5. Temperatura

Dentro de estas gramíneas se incluyen los pastos que se adaptan a alturas superiores a 2.400 m. s. n. m, con temperatura promedio de 14 °C. Varias de estas especies provienen de las zonas templadas. Presenta un amplio rango de eco tipos que varían marcadamente según las distintas adaptaciones climáticas (Molina, B. 2001).

2.5.2.6. Humedad

Es de 300 a 800 mm, distribuidos uniformemente durante su periodo vegetativo (Virguez, G. y González, E. 2006).

2.5.2.7. Manejo

El pastoreo debe realizar en forma rotacional, con periodos de descanso de 35 días a 42 días, en épocas de lluvia. Un manejo adecuado contribuye a incrementar la persistencia de este pasto en la pradera. Esta paso pude sostener entre 1,4 y 1,8 vacas lecheras por hectárea (Alarcón, Z. 2007).

2.6. Trébol blanco (*Trifolium pratense*)

El trébol blanco se aclimata muy bien en zonas frío – templadas y zonas húmedas. Se adapta a suelos fértiles, franco a franco-arcilloso, con humedad suficiente, con cantidades adecuadas de fósforo y pH entre 5- 7, no resiste a suelos anegados (Lescano, F. 2010).

El trébol blanco es exigente en luz y sensible a la sequía, probablemente por sus raíces superficiales, lo que obliga a cultivarla bajo riego en veranos secos. Sin embargo, puede vegetar en los suelos pobres, ácidos o arenosos, necesitando fuertes abonados fosfóricos, al igual que casi todos los tréboles. Es poco tolerante a la salinidad. Desarrolla en sus raíces nódulos formados por bacterias nitrificantes del género *Rhizobium*. En adecuadas condiciones de temperatura, humedad y suelo, las bacterias fijan importantes cantidades de nitrógeno de la atmósfera (Mila, A. y Corredor, G. 2004).

Trébol blanco (*Trifolium perene*) Nombre común o vulgar: Trébol blanco enano, Trébol de coche, Trébol de Holanda, Trébol ladino, Trébol rastrero, Carretón. Entre las familias con flores perfectas la leguminosa es una de las más grandes, con un número de 700 géneros partidos entre especies, presentan una estructura más compleja en los estados vegetativos y reproductivos, tienen un incremento de proteína vegetal a fin de suplir las necesidades alimentarias a nivel animal. Se encuentran distribuidos por todo el mundo, crecen en terrenos húmedos con ciclo de vida de 5 a 10 años de acuerdo a la fertilización (Zapata, F. 2000).

2.6.1. Origen

La región de origen del trébol blanco es el Mediterráneo. Se trata de una especie nativa de Europa, Asia y África del Norte, y crece desde los 6000 m.s.n.m.

Ha sido implantado en la mayoría de las regiones templadas del mundo, y fue introducido en América por los colonos europeos durante el siglo XVI. A partir de allí prosperó, y se extendió hacia el este y el norte (Carulla, J. *et, al.* 2004).

La introducción voluntaria continuó hacia Australia, Nueva Zelanda, Japón, Canadá, Sudamérica y Sudáfrica. También se lo encuentra en regiones subtropicales como India, Hawái, México y otras áreas del Caribe (Viteri, L. 2009).

2.6.2. Clasificación científica trébol blanco (*trifolium pratense*)

Reino:	plantae
División:	magnoliophyta
Clase:	magnoliopsida
Orden	fabales
Familia:	fabaceae
Subfamilia	faboideae
Género	Trifolium
Especie	pratense

Fuente: Torres, X. 2002.

La raíz: enraíza en los nudos.

Tallo: especie perenne con tallos rastreros, abundante producción de estolones.

Hojas: sus hojas son de forma trifoliada y de color verde con manchas blancas en forma de V.

Flores: crecen en cabezuelas axilares sobre pedúnculos largos y son de color rosado o blanco (Gentos, M. 2009).

2.6.3. Inflorescencia

La floración de las gramíneas se realiza a través de las espiguillas que son flores sin pétalos y ocultas. Al brotar la espiga verde es cuando se realiza y madura la flor (Sorio, H. 2009).

Las flores suelen ser hermafroditas, generalmente con un pistilo (órgano sexual femenino) y más raramente con tres estigmas. Los estambres (órgano sexual masculino) rodean al pistilo y son más numerosos. Las anteras (parte estambre donde se encuentran los granos del polen) tienen teca (cobertura) que se abre en el momento de la floración sólo durante unas pocas horas, saliendo un filamento entre las escamas que forman la protección de la flor, siendo éste un fenómeno típico en las gramíneas (Cuesta, P. 2005).

2.6.4. Semilla

Se propaga por medio de semillas y se siembra al voleo en surcos, generalmente se siembra con gramíneas en un suelo que debe prepararse bien y la leguminosa debe inocularse antes de la siembra. En siembras puras se emplean de 15 a 20 gramos por metro cuadrado, la mejor fecha para sembrarlo es temprano invierno (Borreli, P. y Oliva, G. 2001).

2.6.5. Suelos

Se adapta bien a suelos de mediana a alta fertilidad, de texturas a francas arcillosas.

2.6.6. Temperatura

En altitudes entre 1. 800 y 3. 200 m.s.n.m. No tolera ni la sequía, ni al

encharcamiento. Soporta las bajas temperaturas (Virguez, G. y González, E. 2006).

2.6.7. Humedad

Se aplica más de 0,5 litros de agua por metro cuadrado por día hasta llegar un promedio de 0,9 a 1,5 litros por metro cuadrado con una humedad de 80% (Cuesta, P. 2005).

2.6.8. Manejo

Tolera mayor intensidad de pastoreo que el trébol rojo, sin embargo el manejo recomendado para una mayor producción y persistencia es en rotación. Posee un valor nutritivo, pero su capacidad productiva y la carga animal dependen de la gramínea (Martínez, A. y Pedro, N. 2006).

2.7. VALOR NUTRICIONAL DE LAS LEGUMINOSAS

Las leguminosas (tréboles, cuernecillos, alverjas, arvejas) son una buena fuente de proteínas (20% peso o más), minerales (hierro- Fe, cobre-Cu, fósforo-P y calcio-Ca por ejemplo), fibras (11-25% peso) y vitaminas (carotenoides, B1, niacina, ácido fólico), a la vez que son beneficiosas para la tierra al fijar nitrógeno en el suelo debido a la acción de determinadas bacterias en nódulos en sus raíces que producen nitratos (Guevara, R.*et, al*, 2002).

2.7.1. Composición nutricional de algunas leguminosas

Tréboles (*Trifolium sp.*)

Proteína: alto contenido

Vitaminas: A, B2, B3, C, E

Minerales: Ca, Mg, K,

Hidrato de carbono: bajo en contenido

Trébol de cuernitos (*Lotus pedunculatus*)

Proteína: alto contenido

Vitaminas: alto contenido

Minerales: Zn, Cu, Mg, Co, Se

Hidrato de carbono: bajo contenido (Plaixats, J.et, a. 2000).

2.8 ESPECIES ARVENSES

2.8.1. Taraxaco (*Taraxacum*)

Es un género de plantas con flores de la familia Asteraceae conocidas comúnmente como dientes de león, panaderos o ásteres. Se ha descrito unos 3.100 taxones, de los cuales medio miliar son especies aceptadas, con 6 taxones infra-específicos también aceptados, todo el resto se repartiendo en unos 250 sinónimos y cerca de 2300 sin resolver (Zapata, F. 2000).

También conocida como diente de león y meacamas, es una especie de planta con flor de la familia de las asteráceas.

Considerada generalmente como una "mala hierba", sus hojas se consumen en ensalada y se le han atribuido numerosas propiedades medicinales (Teuber,N y Dumont L.2006).

2.8.2. Clasificación científica del taraxaco

Clasificación científica	
Reino:	plantae
División:	magnoliopsida
Clase:	asteridae
Subclase:	asteraceae
Orden:	cichorioideae
Familia:	cichorieae
Subfamilia:	crepidinae
Género:	<i>Taraxacum</i>

Fuente: Castro, M. 2005.

2.8.3. Características generales

Son plantas herbáceas bienales o perennes nativas de las zonas templadas, actualmente se encuentran difundidas y son comunes en las zonas templadas de prácticamente el mundo entero. En algunos lugares se la considera una maleza a ciertas especies se les da uso alimenticio o medicinal (Benito, B. Roig, S. 2000).

2.8.4. Descripción

Hierbas perennes con látex. Hojas numerosas, pecioladas; lámina de ovada a ovado-lanceolada o espatulado-lanceolada, de dentada a pinnatisecta, con los lóbulos generalmente dentados, los lóbulos se encuentran divididos (hojas disectas o lóbulos disectos), lóbulo terminal linguliforme, triangular, sagitado, las internas lanceoladas con el borde escarioso, generalmente corniculadas o con una callosidad en el ápice, las externas ovadas, ovado-lanceoladas, lanceoladas o lineares, lisas, corniculadas o callosas, erectas, recurvadas o reflejas, a menudo con un borde escarioso y ciliolado hacia el ápice; receptáculo glabro, areolado (Bolaños, F. 2008).

Flores liguladas, de color variable pero generalmente amarillo, blanquecino o rosado pálido, hermafroditas con el envés verdoso o de rojizo a castaño, con 5 dientes; anteras con la base acuminada; estilo que finaliza en dos estigmas semicilíndricos. Fruto en aquenio con vilano pedicelado; el cuerpo del aquenio es de cilíndrico a fusiforme u obcónico, sulcado longitudinalmente, liso o muricado, con tubérculos, escuámulas o espículas hacia el ápice, y se atenúa en un apéndice cónico o cilíndrico (cono), a veces con espículas, que rodea al pedicelo liso del vilano (pico o rostro); vilano formado por numerosas setas blancas, de color marfil, amarillo o verde en la base, lisas o escábridas (Borreli, P. y Oliva, G. 2001).

2.8.5. Usos

Es una planta depurativa, indicada para purificar el organismo de elementos tóxicos. Puede actuar en el hígado, riñón y la vesícula biliar, y con su efecto diurético evita la aparición de piedras en el riñón. También es un tónico digestivo contra el estreñimiento y la resaca de alcohol. Para uso tópico es eficaz para limpiar la impurezas de la piel, acné, urticaria. (Brigitte, M. 2001).

Estas propiedades son por su contenido de inulina, ácidos fenólicos, sales minerales, entre otras sustancias que aportan beneficios en la piel. En algunos periodos de escasez, sus hojas silvestres o cultivadas son comestibles, se prefieren las que son jóvenes y tiernas para ensaladas mientras que las maduras al ser más amargas se consumen cocidas aunque está sin confirmarse la existencia de cultivos para este fin (Cuesta, P. 2005).

Es una de las principales especies de flora de interés apícola en las praderas, las abejas visitan sus flores indefectiblemente, entregando muy buena cantidad de néctar y polen. Por sus distribución prácticamente cosmopolita es conocido en todo el mundo por los apicultores (Cerón, C.E .2003).

2.8.6. Uso en fitoterapia

En fitoterapia (herbolaria) se usa también los principios activos puros mediante infusiones o decoctos, principalmente para inapetencia, indigestión y disturbios hepáticos.

Sus hojas contienen gran cantidad de vitamina A, C, hierro, llevando más hierro y calcio que las espinacas u otras hortalizas (Montalvo, C y C. 2003).

2.8.7. Nombre común

América del norte: Diente de león, Amargón, radicha, radicheta, panadero.
América Central: Achicoria, amargón, botón de oro, lechuguilla, pelusilla.
España: taraxacón, achicoria amarga, bulanico, amargón, almirón. Pelosilla, Taraxacón, Corona de fraile, Achicoria amarilla, Achicoria silvestre, Bufas de lobo, Chinita de campo, Flor de macho, Frango, Lechiriega, Taraxaco, Tatusia(Oly. P. 2000).

2.9. Malva de campo (*Malva neglecta*)

2.9.1. Clasificación científica de la malva

Clasificación científica	
Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Orden:	<i>Malvales</i>
Familia:	<i>Malvaceae</i>
Subfamilia:	<i>Malvoideae</i>
Género:	<i>Malva</i>
Especie:	<i>M. neglecta</i>

Fuente: Brigo, B. 2003.

2.9.2. Descripción

Hierba anual, bienal o perenne con tallos de hasta 0,6 m de alto, a veces leñosos en la base, el central ascendente, raramente erecto, los laterales decumbentes, densamente estrellado-pubescentes. Las hojas miden 4-70

por 5-40 mm, son suborbiculares o reniformes, cordadas en la base, con 5-7 lóbulos más o menos agudos, crenado-dentadas, densamente estrellado-pubescentes o solamente con algunos pelos simples o bífidos, largamente pecioladas. Dichos pecíolos son 2-5 veces más largos que el limbo, estrellado-pubescentes con estípulas de 3-6 mm, ovado-lanceoladas, crenado-dentadas, estrellado-pubescentes, ciliadas en el margen (Bramwell, D. 2004).

Las flores tienen 1,8-2,5 cm de diámetro, en fascículos axilares de 3-6 flores, larga y desigualmente pedunculadas con estos últimos deflexos en la fructificación. Las 3 piezas del epicáliz tienen 2,5-4 mm, son linear-lanceoladas, estrellado-pubescentes. Los 5 sépalos del cáliz miden 3, 5-7 mm, son anchamente triangular ovados, poco acrescentes y erectos en la fructificación, que a veces ocultan el fruto, estrellado-pubescentes, ciliados. Los 5 pétalos son obovado-cuneados, profundamente emarginados, pálidamente liláceos o blanquecinos, con los nervios lilacinos y la uña con pelos largos; miden 7-14mm. El tubo estaminal es pubescente, con pelos simples. Los 12-16 mericarpos del fruto esquizocárpico miden 2 por 1,5-2 mm, con dorso convexo, liso o reticulado, más o menos densamente pubescentes a tomentosos, de un color castaño verdosos (Jaramillo,G. 2006).

2.9.3. Nombre común

Castellano: alboeza , galletas, malva , malva baja del campo , malva blanca, malva bojica, malva común , malva corriente, malva de hoja redonda , malva enana , malva menuda, malva menuda y bajica, malva rastrera, malva redonda , malva vulgar de flor pequeña , malvilla, marva, panecicos, rosquillas (López, P. 2005).

2.10. Malva de castilla (*Malva parviflora*)

Inflorescencia axilar con flores en prefloración y otras en post-antesis; pelos estrellados, estípula ciliada, cáliz de 5 sépalos soldados y una de las 3 piezas libres del epicáliz bien visibles.

Se emplean las flores y, en menor medida, las hojas. Las hojas tienen mucílagos, vitaminas A, B1, B2 y C, además un principio oxtóxico y estimulante del intestino. Posee propiedades emolientes, antiinflamatorias, antitusivas y laxante ligero. Se utiliza en catarros, bronquitis, faringitis, gripe (Oly, P. 2002).

2.10.1. Clasificación científica de la malva

Clasificación científica	
Reino:	<i>plantae</i>
Subreino:	<i>tracheobionta</i>
División:	<i>magnoliophyta</i>
Clase:	<i>magnoliopsida</i>
Subclase:	<i>dilleniidae</i>
Orden:	<i>malvales</i>
Familia:	<i>malvaceae</i>
Subfamilia:	<i>malvoideae</i>
Género:	<i>Malva</i>
Especie:	<i>parviflora</i>

Fuente: Ody. P. 2000.

2.10.2. Descripción

Es una hierba anual con tallo de 0,1-0,75 m de alto, solitario y erecto, más raramente 2 o más y, en estos casos, postrado-ascendentes, pubescentes con pelos simples más o menos patentes y pelos estrellados aplicados.

Las hojas, de 10-80 por 10-120 mm, son suborbicular-cordiformes, con 5-7 lóbulos poco profundos, irregularmente crenado-dentados, de glabrescentes a esparcidamente pubescentes con pelos simples y estrellados en el haz, más densamente pubescentes por el envés, largamente pecioladas con pecíolo 2-4 veces más largo que el limbo,

pubescente con pelos simples y estrellados y con estípulas de 1-5 mm, de lanceoladas a anchamente lanceoladas, enteras o dentadas, glabrescentes o esparcidamente pubescentes, generalmente ciliadas, persistentes (Panplona, R. 2001).

Las flores, de 5-10 mm de diámetro, se agrupan en fascículos axilares de 2-4 flores, subsésiles con pedúnculos de hasta 1 cm en la fructificación, estrellado-pubescentes. Las 3 piezas del epicáliz miden unos 2-5 mm, en la base del cáliz, de lineares a linear-lanceoladas, ciliadas en el margen. Los sépalos del cáliz tienen 2,5-5 mm, son orbicular-trianguares, marcadamente acrescentes y escariosos en la fructificación, estrellado-pubescentes o glabrescentes, ciliados. Los pétalos de la corola miden 2,5-5 mm y son oblongo-obovados, emarginados, de uña larga, glabra, de un azul o lila pálidos, o blanquecinos. El tubo estaminal es glabro, a veces con algunos pelos simples. El fruto es un esquizocarpo con 9-11 mericarpos de 2-2,5 por 2 mm, con dorso plano o ligeramente cóncavo, fuertemente reticulado, y con los ángulos más o menos alados e irregularmente denticulados o cristados y caras laterales con estrías radiales, pubescentes, de color pardo. Las semillas maduras son de color castaño-negruzco, de contorno ariñonado y muy finamente reticuladas (Martines, G. 2005).

2.10.3. Nombre común

Castellano: malva , malva de flor chica , malva de flor menuda, malva de flor pequeña , malva de flor petita, malva de hoja pequeña, malva loca, malva menor, malvas, malvilla. Entre paréntesis, la frecuencia del nombre en España (López, P. 2005).

2.10.4. Usos

Planta medicinal utilizada en infusión, cocimiento o cataplasma, como laxante, emoliente (Pahlow, M. 2006).

2.10.5. Características:

El propio nombre de esta especie indica su carácter más representativo, dado que tiene unas flores muy pequeñas en comparación con las otras malváceas. Los pétalos, de color blanquecino, que justo llegan a la altura de los sépalos (hasta 5 mm de largo). Las flores pueden permanecer escondidas en la axila de las hojas, que son bastante grandes en relación con las flores, tiene un contorno redondeado y lobulado como otras malváceas. Por el tamaño de la flor la podríamos confundir con *Malva nicaeensis*, pero los pétalos de ésta sobrepasan claramente los sépalos. Por el tamaño de la planta y forma de las hojas podemos confundirla con *Lavatera cretica* o *Malva sylvestris*, pero si nos fijamos en las flores saldremos de dudas. Vive en los márgenes de caminos (Duran, N. 2006).

2.11. ESPECIES MEDICINALES

2.11.1. Planta medicinal

Una planta medicinal es un recurso, cuya parte o extractos se emplean como drogas en el tratamiento de alguna afección. La parte de la planta empleada medicinalmente se conoce con el nombre de droga vegetal, y puede suministrarse bajo diferentes formas galénicas: cápsulas, comprimidos, crema, decocción, elixir, infusión, jarabe, tintura, ungüento, etc (Lescano, F. 2010).

2.11.2. Llantén forrajero (*Plantago lanceolata*)

2.11.2.1. Generalidades

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

Es una hierba perenne de amplia distribución 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, aun que responde al agregado de nitrógeno.

La competitividad del llantén depende de la fertilidad del suelo destacándose en ambientes de baja fertilización (Aguilar, M. 2010).

2.11.2.2. Características

Es una planta herbácea perenne con el tallo no ramificado. Alcanza los 3-5 dm de altura. Tiene un rizoma corto con muchas raicillas de color amarillo. Las hojas, algo dentadas, salen de una roseta basal con 3 a 6 nervaciones longitudinales que se estrechan y continúan en el peciolo, tiene un limbo oval. Las flores, de color verde blanquizco, se producen en densas espigas cilíndricas que aparecen en mayo-octubre. El fruto es un pixidio. Las semillas son de color pardo (Iza, J. y Chicunquirá, L. 2010).

2.11.2.3. Clasificación científica del llantén

Clasificación científica	
Reino:	<i>plantae</i>
Subreino:	<i>tracheobionta</i>
División:	<i>magnoliophyta</i>
Clase:	<i>magnoliopsida</i>
Subclase:	<i>asteridae</i>
Orden:	<i>lamiales</i>
Familia:	<i>plantaginaceae</i>
Género:	<i>Plantago</i>
Especie:	<i>major</i>

Fuente: Aguilar, M. 2010.

2.11.2.4. Nombre común

Castellano: alpiste, ballico, cañamón, cinco venas, gitanilla, grana, hierba de las siete costillas, hierba de las siete venas, lantel del gordo, llantén, lengua de carnero, lengua de oveja, lentel, lentén, llanté, llantel mayor, llantén blanco, llantén blanquecino, llantén común, llantén de agua, llantén de hoja ancha, llantén de hojas anchas, llantén grande, llantén mediano,

mijo, mill, oreja de liebre, pan de pájaro, pelosilla, pelusa, plantago, plantaina, plantaje, rabos de ratón, resbala-muchachos, rompisaco, setecostas, sietenervios, siete nervios, yantén, yentén (Iza, J y Chicunquira, L. 2010).

2.11.3. Achicora (Cichonium)

La achicoria se conoce, en centroamérica, también como: Amargón; Chicoria; Escarola.

Tiene efecto tónico, laxante, diurético. La decocción de raíz y hojas se usa para tratar afecciones digestivas (cálculo biliar, cólico, diarrea, dispepsia, estreñimiento, indigestión, inapetencia), alergia, cistitis, fiebre, gota, nerviosismo, sarampión, reumatismo, y tos. El jugo por vía oral o aplicada como cataplasma se usa para tratar tumores y verrugas (Teuber, N y Dumont L. 2006).

Otros usos populares: La raíz tostada es usado como sucedáneo del café. Las hojas tiernas son comestibles y nutritivas, tanto crudas como cocidas (Arango, M. 2006).

2.11.3.1. Descripción

Es una hierba robusta perenne, más o menos pubescente, que puede alcanzar 1 metro de altura. De profunda raíz única, cónica, gruesa y pivotante. Muestra numerosas ramificaciones; las hojas basales son espatuladas, semicarnosas, suavemente dentadas, y las ubicadas en la parte superior del tallo se encuentran reducidas a brácteas (Vásconez, P. G. Medina y R. Hofsted. 2002).

La floración, inflorescencias liguladas de color azul-lila más o menos intenso e incluso rosa o blanco, sostenidas por un pedúnculo largo, rígido y estriado longitudinalmente. Son hermafroditas, de reproducción autógena la mayoría de las veces. El fruto es un aquenio poligonal, con una corona (vilano) muy corta de diminutas escamas (Ara, R. 2004).

2.11.3.2. Clasificación científica de la achicoria

Clasificación científica	
Reino:	<i>plantae</i>
División:	<i>magnoliophyta</i>
Clase:	<i>magnoliopsida</i>
Subclase:	<i>asteridae</i>
Orden:	<i>asterales</i>
Familia:	<i>asteraceae</i>
Subfamilia:	<i>cichorioideae</i>
Tribu:	<i>cichorieae</i>
Subtribu:	<i>cichoriinae</i>
Género:	<i>Cichorium</i> L.
Especie:	<i>intybus</i> L. SP.

Fuente: Fonnegra, R. 2007.

2.11.3.3 .Nombre común

Castellano: abalea achicorea, achicoria , achicoria amarga , achicoria borde, achicoria brava, achicoria de balea, achicoria de burro, achicoria de hojera, achicoria negra, achicoria silvestre, achicorias amargas, aguachicoria, almeirón, almerón, almirones, almirón amargo , almirón de Andalucía, amargón , azapuerco, azuletes, balea , baleo, camaroja, camarroja , camarrojo, camarroya , chicoreta, chicoria , chicoria amarga, chicoria azul, chicoria blanca, chicoria común, chicoria de botica, chicoria loca, chicoria negra, chicoria silvestre, chicorias , cicoria, endivia , endivia silvestre, escamarroja, escarola, escoba rastrera, farinera, jarritas, lecheriega, lecherina, mamporrina, mazapuerco, pan y queso, pichones dulces, pimpolla, porrinos, radicheta, ramaoya, ripias, salcillo, ternasol, ternasoles, ternillo (Baquero, F. 2004).

2.11.3.4. Valor nutricional de la achicoria

Achicoria valor nutricional por cada 100 g	
Carbohidratos	0 kcal 20 kJ
Grasas	2.4 g
Proteínas	0.1
Agua	1
Retinol (vit. A)	94 g
Tiamina (vit. B ₁)	1200 µg (133%)
Riboflavina (vit. B ₂)	0.06 mg (5%)
Niacina (vit. B ₃)	0.12 mg (8%)
Calcio	0.41 mg (3%)
Hierro	44 mg (4%)
Magnesio	1.4 mg (11%)
Fósforo	10 mg (3%)
Potasio	380 mg (8%)
Sodio	2 mg (0%)

Fuente: Germán Grijalva y San Luis. 2007.

2.12. FACTORES QUE AFECTAN A LA PRODUCCIÓN DE PASTOS

2.12.1. Factores Climáticos

Incluye régimen de lluvias (cantidad y distribución a lo largo del año) temperatura ambiental, humedad relativa, en nuestro medio, altitud geográfica. Estos factores determinan los pastos que se deben cultivar.

Por medio del agua las plantas absorben los nutrientes presentes en el suelo, por ello es un factor importante, también requiere trasportar

nutrientes, y para los procesos fotosintéticos. El régimen de lluvia igualmente determina los momentos más adecuados para el establecimiento de praderas, al igual que para la cosecha y el pastoreo (Mila, A. y Corredor, G. 2004).

2.12.2. Condiciones de suelo

Las condiciones físicas (relacionadas con la retención de humedad e intercambio gaseoso) y químico (principales responsables de la disponibilidad de elementos esenciales para las plantas) determinan la adaptabilidad y buen desarrollo de los pastos (Martínez, A. y Pedrol, N. 2006).

2.12.3. Topografía

El relieve de terreno determina la posibilidad de mecanización

2.12.4. Tipo de la calidad de la semilla

El material de propagación para el establecimiento de praderas dependerá de la especie y disponibilidad de semilla en el mercado, de la disponibilidad de implementos para la preparación del terreno y la siembra, del área que va a sembrarse y de la capacidad económica del productor (Tejos, R. 2007).

2.12.5. Manejo del pastoreo o del corte

Este aspecto involucra la carga animal, los sistemas de pastoreo junto con el manejo de la fertilización durante la etapa productiva (Martínez, A. y Pedrol, N. 2006).

2.12.6. Factores bióticos

La presencia de insectos plagas, arvenses y enfermedades son los macro organismos del suelo y el animal en pastoreo que puede afectar las plantas por el tipo de pisoteo y por el tipo defoliación (grado e intensidad) como también por las deyecciones sólidas y líquidas de los animales en pastoreo (Martínez, A. y Pedrol, N. 2006).

2.13. FERTILIZANTES

La fertilización puede ser con abonos, minerales y orgánicos.

2.13.1. Fertilizantes minerales

Son compuestos naturales o producidos industrialmente, pueden ser líquidos, sólidos según la cantidad de elementos que contenga, hay fertilizantes simples, es decir que contienen un solo elemento, los principales son, nitrogenados, sulfatados, potásicos. Un 10- 30-10 contiene 10% fuente de nitrógeno, 30% de fuente de fosforo y un 10% fuente de potasio.

Es necesario considerar el tipo de residuos que dejan los fertilizantes ya que puede alterar el pH de los suelos. Pueden ser ácidos, básicos, neutros (Avilés, L. y Rodríguez, J. 2005).

2.13.2. Fertilizantes orgánicos.

Corresponde a residuos de plantas, animales y humanos, su aplicación beneficia al suelo ya que promueve la actividad microbiana y la fauna de suelo favorece su aireación y capacidad de retención de humedad, facilita la asimilación de nutrientes en las plantas los más conocidos son los estiércoles, compost, y abonos verdes (Valenzuela, K. 2006).

Los abonos deben aplicarse en momentos en que las plantas necesitan. Por ejemplo en época de lluvia después del pastoreo, o corte la frecuencia de fertilización está determinada por el régimen de lluvias la disponibilidad del riego.

- ✓ Fertilización a la época de lluvias
- ✓ Abonar antes de un mes que finalicen las lluvias para contar con un buen forraje durante la época seca.
- ✓ Realizar un balance de necesidades de fertilización con la base en el análisis de suelo , de producción de forraje y su composición
- ✓ Cuando no tiene un sistema de riego conveniente evitar abonar durante la época seca, puesto que la planta no absorbe eficientemente los nutrientes y se pierde así el material que se aplicó (León, R. 2003).

2.14. MANEJO DE PLAGAS

Los insectos se clasifican en siete grupos: chisas, trozadores, o tierreros, comedores de follaje, chupadores, salivitas y hormigas.

Durante el establecimiento proliferan los trozadores y comedores de follaje; mientras que en praderas establecidas, se encuentran plagas que atacan al follaje. Como masticadores, raspadores, chupadores. También existen barrenadores del tallo, perforadores de los botones florales y plagas que atacan a las raíces (Valbuena, N. y Acosta, C. 2006).

2.14.1. Enfermedades de los pastos

Los pastos pueden verse afectados por enfermedades causadas por los hongos, bacterias y virus que merman su desarrollo y productividad.

Para evitar su aparición se emplean prácticas como:

- ✓ Uso de variedades de pasto resistentes.
- ✓ Fertilización adecuada, con incorporación de materia orgánica y uso de fertilizantes de acuerdo con las necesidades de la planta.
- ✓ Manejo apropiado de la pradera (Zapata, F. 2000).

2.14.2. Principales enfermedades de los pastos

- ✓ **Roya** (*Puccinia graminis*).- Se presenta pústulas de color marrón, alargadas que invaden el tallo, hojas, vainas y espiguillas, disminuye la cantidad y calidad de la semilla.
- ✓ **Cornezuelo** (*Claviceps* sp).- Afecta las espiguillas, donde se presenta un exudado azucarado o cornezuelo de color rosado ocupando el lugar de la semilla, esta estructura produce alcaloides que ocasionan alteraciones en los animales (vasoconstricción, abortos, reducción del flujo de la leche y muerte de tejido especialmente en cola y orejas).
- ✓ **Mancha parda** (*Ovularia lolii*).- Lesiones pardas redondeadas y ovaladas con centro grisáceo. ocasiona la muerte de los tejidos vegetales.

- ✓ **Roya** (*Puccinia coronata*).- Afecta a las hojas y produce clorosis y muerte de tejidos.
- ✓ **Helmintospórosis**.- Se presenta como mancha color café rojizo, produce muerte de tejido.
- ✓ **Peca** (*Pseudopeziza trifolii*).- Manchas circulares, de centro pardo más intenso.
- ✓ **Roya o polvillo** (*Uromyces trifolii*).- Debilitamiento de la planta y muerte de tejido cuando las lesiones se fusionan.
- ✓ **Mancha de ascochyta** (*Ascochyta trifolii*).- Mancha de color café en las hojas.
- ✓ **Mancha tiznada** (*Cymadothea trifolii*).- Ocasiona clorosis y defoliación de las plantas.
- ✓ **Cercosporiosis** (*Cercospora zebrina*).- Manchas pardas irregulares y alargadas en las hojas (INIAP. 2004).

2.15. SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE LOS PASTOS

La utilización de los pastos, por lo general se realizan en pastoreo, en algunos casos se hace mediante el corte. Esto depende de la especie forrajera, de las condiciones de terreno como topografía, drenaje fertilidad y también el tipo de número de animales de la explotación.

La cantidad de forraje consumido por los animales depende de su gustocidad o palatabilidad, en tanto que la producción animal de la digestibilidad de forraje y de la cantidad consumida (Rodríguez, Z. *et al.* 2000).

La frecuencia de pastoreo y de descanso de la pradera están relacionados con la velocidad de crecimiento de pasto, por ello se debe tener en cuenta la cantidad de forraje disponible y de altura de las plantas, o su crecimiento al iniciar el pastoreo (Rúa, M. 2009).

2.15.1. Pastoreo continuo

En este sistema, los animales pertenecen en el mismo lote o terreno durante todo el año o estación de crecimiento del pasto, le permite al animal seleccionar su alimento.

La permanencia de los animales en el potrero dificulta las labores culturales como fertilización, lo cual lleva a un agotamiento del suelo. (Maya, G.*et, al*, 2005).

2.15.2. Pastoreo alterno

Este sistema consiste en dividir en dos el potrero, para alternar la permanencia en la pradera de los animales, lo cual requiere una mayor inversión en las cercas, bebederos y saladeros para los animales. En comparación con el anterior hay un lapso durante el cual puede realizar labores como la fertilización y riego (Sorío, H. 2009).

2.15.3. Pastoreo rotacional

En una aérea en la cual el ganado va moviéndose secuencialmente en un potrero. Con periodo de ocupación y descanso definidos de acuerdo a la especie de pasto, el clima y con la aplicación de insumos (fertilizantes, riego). Con la modalidad de rotación, el pastoreo resulta más homogéneo, no se desperdicia, se aumenta el número de animales por hectárea y se reduce la posibilidad de selección de alimento por los animales. El

sistema rotacional facilita la aplicación de prácticas de fertilización de riego y control de arvenses (Rúa, M. 2009).

2.15.4. Pastoreo en fajas

Este sistema es una variación del anterior, en el que se utiliza cuerda eléctrica para suministrar diariamente una nueva área de forraje de los animales. Esta modalidad de pastoreo es la más utilizada en ganaderías de leche especializada, para suministros de agua sal mineralizada se emplea bebederos, saladeros portátiles. Además permite incrementar la carga animal, la cosecha de forraje es más uniforme, al igual que la recuperación de la pradera (Lundberg, G. y Cariola, A. 2009).

2.15.5. Repasos

Este sistema se emplea en lecherías y es una variación de pastoreo rotacional, en los cuales se clasifican los animales por grupos, con base en las necesidades de los nutrientes de los animales, así alta producción horas y novillos de vientre. El objetivo es que la hembra de mayor producción se alimenten con el follaje más succulento, posteriormente ingresen las vacas secas o el resto del alto (Mendoza, C. 2009).

2.16. Confinamiento

Es un práctica poca difundida ya que requiere mayor inversión en la infraestructura para mantener los animales estabulados, la implementación de sistema de recolección de excretas y camas para hacer compost ya sea para vender y o para la finca, se necesita mayor inversión en fertilización, riego y manejo (Lebrón, M. y Mellado, L. 2008).

2.16.1. Confinamiento total

Los animales permanecen estabulados todo el tiempo y dependen exclusivamente de los alimentos que se suministre, la dieta básica es pasto picado y forraje conservados, junto con el agua y sal mineralizada a voluntad (Gentos, M.2009).

2.17. Semiconfinamiento

En este caso los animales permanecen mayor parte del tiempo, estabulados consumiendo alimentos, conservados, agua diversos suplementos y sal mineralizada (Formoso, F. 2003).

2.18. Manejo de los pastos de corte

Cuando se mantiene el ganado en confinamiento, es necesario saber la cantidad de forraje que requiere cortar diariamente y la disponibilidad de forraje en el lote a lo largo del año. Elaborar una programación con base en:

- ✓ La producción de forraje verde por unidad de superficie por corte.
- ✓ El tiempo de recuperación de pasto.
- ✓ El posible número de cortes por año.
- ✓ El consumo diario de animales (Ferrero, A. 2010).

2.19. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA

Para el cálculo se puede dar los siguientes pasos.

- ✓ Cortar 5 muestras de un metro cuadrado (1 m^2) en cada lote y-o área que va utilizarse en pastoreo.
- ✓ Pesar el forraje obtenido de cada muestra
- ✓ Sumar los pesos y promediar
- ✓ Multiplicar los resultados por extensión real de lotes en metros cuadrados (Bolaños, F. 2008).

2.19.1. Número de cortes al año

Se calcula dividiendo el número de días de año (365) por el intervalo entre cortes (García, R. *et, al*, 2008).

2.19.2. Consumo por animal por día

Se considera que un animal consume diariamente el 12% de su peso vivo. En términos generales por cada 100 Kg de peso vivo, un bovino consume 1,8 Kg a 3, 5 Kg de materia seca es decir de 1,8% a 3,5% de su peso vivo. Este consumo depende del forraje, de la especie animal y del estado productivo del mismo (Bolaños, F. 2008).

2.19.3. Forraje verde por cada día

Cantidad de forraje verde necesario para alimentar el ganado de acuerdo con su consumo diario.

2.19.4. Forraje verde disponible por m^2

De acuerdo con el pasto que se tiene se debe saber la cantidad de forraje verde disponible por m^2 (Berastegi, A. 2001).

2.20. SILVOPASTOREO

Debido a la deforestación y degradación de los suelos por aplicación de la frontera agrícola para la ganadería, la producción de cultivos agrícolas, las aéreas erosionadas aumentan y ocasionan la pérdida de biodiversidad de la flora y fauna, así como la disminución de recursos no renovables (por ejemplo el agua). Se han desarrollado estrategias en las cuales la producción animal se integra en la agrícola y forestal para reducir la destrucción de recursos naturales (Vera, R. 2000).

2.21. CERCAS VIVAS

Consiste en plantar árboles y arbustos en los linderos de las fincas o potreros, se puede utilizar leguminosas arbóreas como cercas vivas y para ramoneo de los animales la distancia de siembra varía según la especie, los árboles leguminosas utilizan con este propósito son.

El nacedero (*Gliceridía sepium*) entre los cuales se reproducen fácilmente por esquejes o estacas, se recomienda que el esqueje tenga un diámetro de 5 a 6 cm promedio de edad 1,5 a 2 años y que mida 1,5 a 1,7 mm deben plantarse a 15 a 20 cm de profundidad (Molina, B. 2001).

Una vez establecida la cerca para garantizar su persistencia se sugiere protegerlos de los animales de los follajes se cosecha según la especie aproximadamente una a dos veces durante los dos a los tres primeros años. (Remón, J. 2004).

2.22. COMPOSICIÓN BOTÁNICA

Consiste en contar la cantidad de plantas de cada especie de la pradera tomando una muestra significativa con el cuadrante, para ver si aumenta o disminuye su persistencia, y se expresa en porcentaje (Ody, P. 2000).

2.22.1. Composición Botánica de pastizales naturales

La composición botánica ideal en la sierra ecuatoriana es gramíneas en un 70 a 75 %, leguminosas (tréboles) 25 a 30 % y otras especies forrajeras 2 a 3 %. Los pastizales naturales se componen de un número de ciertas especies de pastos, leguminosas, seudopastos y hierbas (Cerón, C. 2003).

Las especies incluidas en la asociación de plantas de un lugar, son el resultado de una interacción entre los siguientes factores:

- ✓ Características de las especies respecto del suelo y clima
- ✓ Tipo de suelo, textura, acidez, fertilidad y estructura de este.
- ✓ Tipo de clima, temperatura, luz, humedad (Cerón, C.E. 2003).

2.23. CARACTERÍSTICAS DE LOS PASTOS

Estas son: las especies, su capacidad de adaptación, la tolerancia a insectos plagas y enfermedades y la respuesta de las plagas a la aplicación del fertilizantes (Peralta, J. 2002).

2.24. RELACIONES ENTRE RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN BOTÁNICA

La vinculación entre rendimiento de la masa y composición botánica queda evidenciada desde que se planteará medir ésta última a partir de su contribución en peso dentro de la asociación vegetal. También se ha trabajado en el sentido inverso, estimando la contribución en peso de las

especies a partir de mediciones de la composición botánica (Berlijin, N. 1992).

2.25. RELACIONES ENTRE LA CALIDAD Y LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA

Se acepta que la alteración de la composición botánica de las pasturas puede significar una reducción de la calidad de los mismos, de manera que la composición botánica puede ser en cierto sentido un indicador de la calidad de la pastura (Voisin, A. 1962).

2.26. MÉTODOS PARA DETERMINAR LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA

Se han empleado numerosos métodos para la estimación de la composición botánica. Los métodos más utilizados y que tienen más posibilidades de aplicación en las áreas comerciales sometidas a pastoreo son:

2.26.1. Frecuencia de ocurrencia

Incluye los métodos que toman como base la presencia de especies o ausencias de las en los muestreos. Expresan la homogeneidad o heterogeneidad, sin tomar en cuenta el número de individuos presentes. (Cerón, C. 2003).

2.26.2. Número de Individuos.

Toman en cuenta el número de individuos. Expresan la composición botánica como grados o escalas de abundancia de cada especie; el número de individuos de una especie, expresado como densidad de población, es decir, el número de individuos por unidad de área. Su uso está bastante generalizado (Berlijin, N. 1992).

2.26.3. Área cubierta.

Se toma en cuenta el área cubierta por toda la vegetación o por cada especie individualmente. También el área cubierta por una especie se puede expresar en relación con el total de la superficie o en relación con el total del área cubierta por la vegetación. En este último caso se le brinda mayor importancia relativa entre especies.

Dentro de estos métodos se incluye el método del "puntero" que expresa la composición botánica en términos de área cubierta por las especies. (Peralta, J. 2002).

Se usan también equipos, en los que los punteros tienen un ángulo de inclinación de 45 grados, la que permite que puedan hacer contacto con un mayor número de plantas y ser vistas con mayor claridad, cuando la vegetación es alta y densa. Las mediciones con este equipo, se basan en anotar las plantas que tocan los punteros cuando éstos son movidos o empujados hacia el nivel del terreno.

Se han señalado desventajas al método cuando se utiliza en pasturas de crecimiento erecto, así como en pastos que presentan grandes diferencias estacionales en sus rendimientos, pero se considera que pueden ser eliminados o notablemente disminuidos si se selecciona la variante más adecuada que se debe utilizar, ya que puede ser más conveniente en los casos señalados "hacer anotaciones solamente cuando los punteros tocan la base de la planta" (Voisin, A. 1962).

2.26.4. Peso

Consideran la importancia de las especies según la cantidad de material que producen. El análisis de peso es a veces conocido como porcentaje de productividad y otras como análisis de peso seco. Es particularmente

un criterio válido cuando se analizan pasturas de alto valor económico, de ahí su importancia en la asistencia técnica y en la extensión (Ferrer, C. 2001).

De todos los criterios para la estimación de la composición botánica ha sido el peso seco, el que ha demostrado exactitud, aunque a un costo superior al de los demás, es el de mayor potencial de uso a nivel de campo. Se pueden señalar tres procedimientos para la aplicación de los análisis por peso para la composición botánica (Enrique, Q. 2002).

2.26.4.1. Separación y pesaje de la muestra.

El procedimiento consiste en cortar muestras, siguiendo diferentes formas de localizar los sitios de muestreo, acorde con las variantes que se apliquen. Los forrajes cortados son primero separados en grupos de plantas: gramíneas, leguminosas y otras, después se separan en especies. El peso de cada especie se expresa como porcentaje del total.

Una vez separadas las especies, se pueden secar al aire o en estufa. Este método se usa regularmente, pero representa un gran esfuerzo (Mayorga, A. 2010).

2.26.4.2. Estimación del porcentaje en peso

Este es un procedimiento rápido para la estimación del peso de las especies de forrajes. Se considera, frecuentemente como un método para estimar el porcentaje de productividad. La muestra cortada se divide en diez sub muestras iguales. A cada submuestra se le asignan diez calificaciones que corresponderán a las especies constituyentes de acuerdo con la proporción de peso estimado donde éstas aparecen. Esta técnica debe usarse preferiblemente en pasturas que estén constituidas

por dos o tres especies fácilmente identificables y mejor aún, cuando éstas son comparables en tamaño (Izquierdo, F. 2000).

2.26.4.3. Rango de Peso.

Es un procedimiento para estimar *in situ* el porcentaje de peso de la materia verde promedio en el campo. Se considera un método práctico para estimar el peso seco en el campo y poder determinar la composición botánica de la pastura (INIAP, 2004).

Los métodos que requieren el corte y separación a mano del pasto muestreado son los de mayor precisión, pero presentan el inconveniente de requerir gran cantidad de tiempo y fuerza de trabajo. Por otro lado, los métodos pertenecientes a los restantes grupos son menos precisos, pero tienen a su favor que permiten la extracción de una cantidad de muestras considerablemente mayor dada la simpleza de sus principios (Graets, A. 2008).

A continuación se describe un método práctico que incluye dentro del grupo de métodos que estiman "in situ" el peso promedio de las especies.

Es un método de carácter subjetivo. Pero que ha demostrado buenos resultados desde el punto de vista de su precisión y manejo. Es conocido como método de "rango de peso seco" (Dry weight rank), para la estimación de la composición botánica de las pasturas. Puede ser aplicado al mismo tiempo que el método de "doble muestreo" o al azar por regresión para estimar la disponibilidad de forraje, con lo que se produce un ahorro considerable de tiempo. Para la aplicación del método, es imprescindible la presencia de por lo menos, tres especies de pastura. Se ha utilizado con resultados satisfactorios en muchos experimentos y en potreros bajo explotación animal en fincas comerciales (Cerón, C. 2003).

Seguidamente, se ilustra la aplicación del método de rango del peso seco para la determinación de la composición botánica de una pastura, tomando un caso hipotético que incluye cinco componentes. A saber; *Brachiaria decumbens*, kudzú, pasto natural, malezas de hoja ancha y malezas de hoja angosta. Para este caso particular, sólo se consideran 10 observaciones visuales hechas en marcos seleccionados al azar.

El procedimiento define para cada marco de 0,25 m (0,50 x 0,50 m), qué especie hace la mayor contribución a la biomasa presente en dicho marco (en base seca), y a esa especie le asigna el primer lugar

Con el mismo criterio define. Cuáles son las especies que ocupan el segundo y tercer lugar. En caso de "empates", el evaluador debe asignar al mismo tiempo el primer y segundo lugar, o el segundo y tercer lugar, o el primero, segundo y tercer lugar, a aquellas especies "empatadas" en su contribución a la biomasa presente (Dávila, F. 2005).

Se puede dar el caso en que sólo haya una especie en el marco, debiéndose en tal caso de asignar los lugares es primero, segundo y tercero a la misma especie.

Para fines del cómputo del número de muestras observadas por rango o categoría (primero, segundo y tercer lugar), en caso de empate de dos especies como mayoritarias y con una tercer al menos importante, se les da 0,5 puntos tanto para el 1er como para el 2do lugar a aquellas especies empatadas y 1,0 punto para el 3er lugar a aquella especie minoritaria. Si se detecta sólo una especie en el marco, a ésta se le asigna 1,0 punto para cada uno de los rangos o categorías (1ro, 2do y 3er lugar) (Argel, P. 2003).

Con base en el número de muestras observadas por rango y el número total de marcos muestreados, se define la proporción de muestras en que se clasifica cada especie en primer, segundo o tercer lugar. El cálculo final de la composición botánica se hace utilizando la proporción de muestras en que se clasifica cada especie en un rango dado la cual es multiplicada por las constantes 70,2; 21,1 y 8,7 por ciento, para el primer, segundo y tercer lugar respectivamente (Aguilar, A. 2010).

CAPÍTULO III

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Localización del Experimento

Provincia:	Bolívar
Cantón:	Guaranda
Parroquia:	Salinas
Caserío/ recinto:	Pambabuela

Fuente: "ECUADOR" Geografía, áreas naturales, población, economía, comunicaciones, historia, todas las provincias, 2004.

3.1.2. Situación Geográfica y Climática

Altitud	520 msnm
Latitud	72°
Longitud	2,4
Temperatura máxima anual	18 °C
Temperatura media anual	13 °C
Temperatura mínima anual	4-7 °C
Precipitación media	800 mm
Humedad relativa	90%
Orientación del viento	261°
Velocidad del viento en	km/h: 9

Fuente: "ECUADOR" Geografía, áreas naturales, población, economía, comunicaciones, historia, todas las provincias, 2004.

3.1.3. Zona de Vida

La zona de vida donde se realizó la presente investigación, según Holdridge, presenta un bosque Húmedo, Montano Bajo (Bhmb).

3.1.4. Materiales de campo

- ✓ Muestras de pastos
- ✓ Mapa geográfico
- ✓ Flexómetro
- ✓ Pala
- ✓ Piola
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Fundas
- ✓ Rótulos
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Balanza

3.1.5. Materiales de laboratorio

- ✓ Fundas para fibra F57 Ankom 3 paquetes
- ✓ Reactivos Doveliovel 6 kg, Hidróxido de Na 8 kg
- ✓ Porta y cubre objetos

3.1.6. Materiales de oficina

- ✓ Hojas de papel bond
- ✓ Lápiz
- ✓ Borrador
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Copiadora
- ✓ Calculadora
- ✓ Esferográficos, carpetas

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factor en Estudio

- ✓ Composición botánica y valor nutricional de las especies de pastos.

3.2.2. Procedimiento

Número de unidades experimentales:	50 cuadrantes
Área neta del ensayo:	5 cuadras
Área del cuadrante:	1 m ²
Superficie de área neta:	50 m ²

3.2.3. Métodos de la evaluación y datos tomados

A continuación se indica los datos que se tomaron del experimento:

- **Días a Brotación después del corte (DB).**- Variable que fue evaluada contando los días transcurridos desde el corte de las muestras, hasta cuando los brotes estuvieron a una altura de 15 cm.
- **Altura de la planta.**- Se registró la distancia existente desde el nivel del suelo hasta la inserción de la última hoja a los 45 días luego del corte, en 5 plantas seleccionadas al azar de cada muestra.
- **Número de macollos/planta (NMP).**- Se evaluó a los 45 días luego del corte, contando el número de macollos existentes en 5 muestras seleccionadas al azar.

- **Peso de materia verde.-** Mediante la utilización de una balanza se pesó toda la materia verde de cada una de las muestras y se expresó en kg. Seleccionando gramíneas, leguminosas y arvenses.
- **Composición botánica.-** Se realizó mediante la utilización de un Atlas botánico el mismo que sirvió para agruparlos de acuerdo a las siguientes categorías.
 - Grupo de gramíneas.
 - Grupo de leguminosas.
 - Grupo de arvenses.
 - Grupo de medicinales
- **Vigor de las Plantas.-** Esta variable cualitativa se evaluó en todas las parcelas mediante el método Graetz, H. (2008). Sus valores se determinaron de acuerdo a la siguiente escala:

Vigor de las plantas	Adaptación de las plantas
0 a 3	Mala
3 a 5	Insuficiente
5 a 6	Regular
6 a 7	Suficiente
7 a 8	Buena
8 a 10	Excelente

- **Composición química de los pastos.**- Fueron realizados en el laboratorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo midiendo los siguientes parámetros.
 - Materia Seca
 - Proteína Bruta
 - Fibra Bruta
 - Determinación de Fibra Detergente Neutro
 - Determinación de Fibra Detergente Ácido
 - Lignina
 - Magnesio
 - Calcio
 - Fósforo
 - Grasa

3.2.4. Manejo del experimento

Para establecer la composición botánica de los pastos se realizó el siguiente procedimiento:

- ✓ Se dividió el terreno.
- ✓ Se realizó la recolección de las muestras (aforo de pasturas).
- ✓ Se separaron las muestras.
- ✓ Se tomaron aproximadamente 50 cuadrantes, de 1 m² en 5 hectáreas, tratando de distribuir la toma de modo que se tengan muestras de toda la unidad.

- ✓ Se recogió con una bolsa limpia, señalando el nombre, la dirección de la granja y el número del campo.
- ✓ Para saber el valor nutricional de los pastos se efectuaron exámenes bromatológicos.
- ✓ En el rebrote se tomaron datos en la nueva planta
- ✓ Se efectuó la tabulación de los datos

3.2.5. Análisis estadístico

Se utilizó la estadística descriptiva según el siguiente detalle:

- 1) Frecuencia absoluta f.
- 2) Porcentaje de frecuencia %f
- 3) Media Aritmética.

CAPÍTULO IV

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

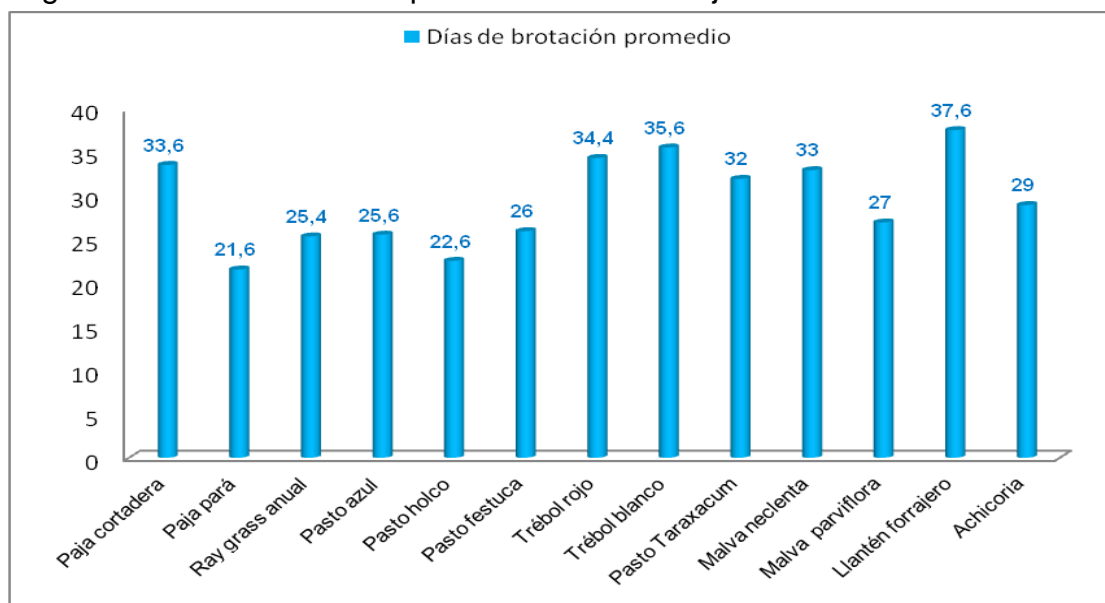
4.1. Días a brotación después del corte (DB)

Cuadro 1. Resultados estadísticos de la variable días de brotación después del corte

N.	Nombre común del forraje	Nombre científico	Días de brotación		
			\bar{X}	min	max
1	Paja cortadera	<i>Panicum prionitis</i>	33,6	20	45
2	Paja pará	<i>Brachiaria mutica</i>	21,6	10	32
3	Ray grass anual	<i>Lolium perenne</i>	25,4	17	38
4	Pasto azul	<i>Dactylis glomerata</i>	25,6	17	34
5	Pasto holco	<i>Holcus lanatus</i>	22,6	15	36
6	Pasto festuca	<i>Festuca sp</i>	26	18	32
7	Trébol rojo	<i>Trifolium pratense L.</i>	34,4	19	45
8	Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	35,6	28	45
9	Pasto taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	32	15	45
10	Malva de castilla	<i>Malva neclense</i>	33	25	45
11	Malva de campo	<i>Malva parviflora</i>	27	15	36
12	Llantén forrajero	<i>Plantago lanceolata</i>	37,6	28	45
13	Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	29	18	38

Elaborado: Tisalema, A. (2014).

Figura 1. Días de brotación promedio de los forrajes



Elaborado: Tisalema, A. (2014).

En la investigación se logró determinar que el forraje que tiene el menor número de días a la brotación es la paja pará con un promedio de 21,6 días, mientras que el forraje que se tardó más días en brotar fue el llantén forrajero con 37,6 días. (Cuadro 1 y figura 1).

En el sector de estudio se encontró diferentes clases de forrajes, tales como: gramíneas, leguminosas, pseudopastos, arvenses y plantas medicinales las mismas que son utilizados como alimento de los animales, entre ellas, están las gramíneas: paja cortadera, paja pará, ray grass anual, holco, pasto azul y festuca; las leguminosas: trébol rojo y trébol blanco; las arvenses: pasto taraxacum, malva neclenta y malva parviflora y plantas medicinales: llantén y achicoria.

Las especies de plantas conviven en una comunidad vegetal, con hábitos de crecimiento, desarrollo y funcionamiento fisiológico específicos y distinta adaptabilidad por los animales. Los forrajes son utilizados directamente en la alimentación de los animales mediante el pastoreo; los animales consumen las plantas que crecen en el suelo, este tipo de alimentación es la más cómoda y barata, típica de nuestro país.

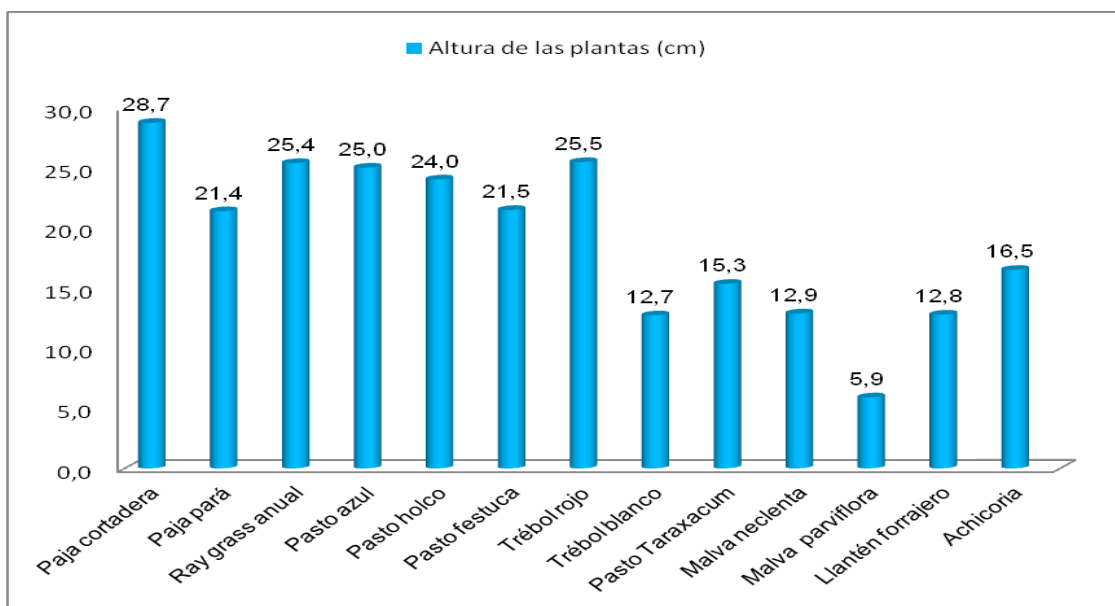
4.2. Altura de la planta (cm) y número de macollos/planta (NMP)

Cuadro 2. Resultados estadísticos de las variables: altura de la planta (cm).

N.	Nombre común del forraje	Nombre Científico	Altura de la planta (cm)		
			\bar{X}	min	max
1	Paja cortadera	<i>Panicum prionitis</i>	28,7	15	48
2	Paja pará	<i>Brachiaria mutica</i>	21,4	18	30
3	Ray grass anual	<i>Lolium perenne</i>	25,4	17	35
4	Pasto azul	<i>Dactylis glomerata</i>	25,0	17	35
5	Pasto holco	<i>Holcus lanatus</i>	24,0	18	30
6	Pasto festuca	<i>Festuca sp</i>	21,5	17	26
7	Trébol rojo	<i>Trifolium pratense L.</i>	25,5	18	30
8	Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	12,7	10	16
9	Pasto taraxaco	<i>Taraxacum officinale</i>	15,3	8	22
10	Malva de castilla	<i>Malva neclense</i>	12,9	10	15
11	Malva de campo	<i>Malva parviflora</i>	5,9	5	8
12	Llantén forrajero	<i>Plantago lanceolata</i>	12,8	10	16
13	Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	16,5	12	20

Elaborado: Tisalema, A. (2014).

Figura 2. Promedios de las alturas de las plantas y en 45 días después del corte.



Elaborad Elaborado: Tisalema, A. (2014).

La altura de la planta, al igual que el número de macollos (cuadro 2, figura 2) define un primer nivel fisiológico de las comunidades vegetales y guardan una estrecha relación con la biomasa o cantidad de materia vegetal de un forraje.

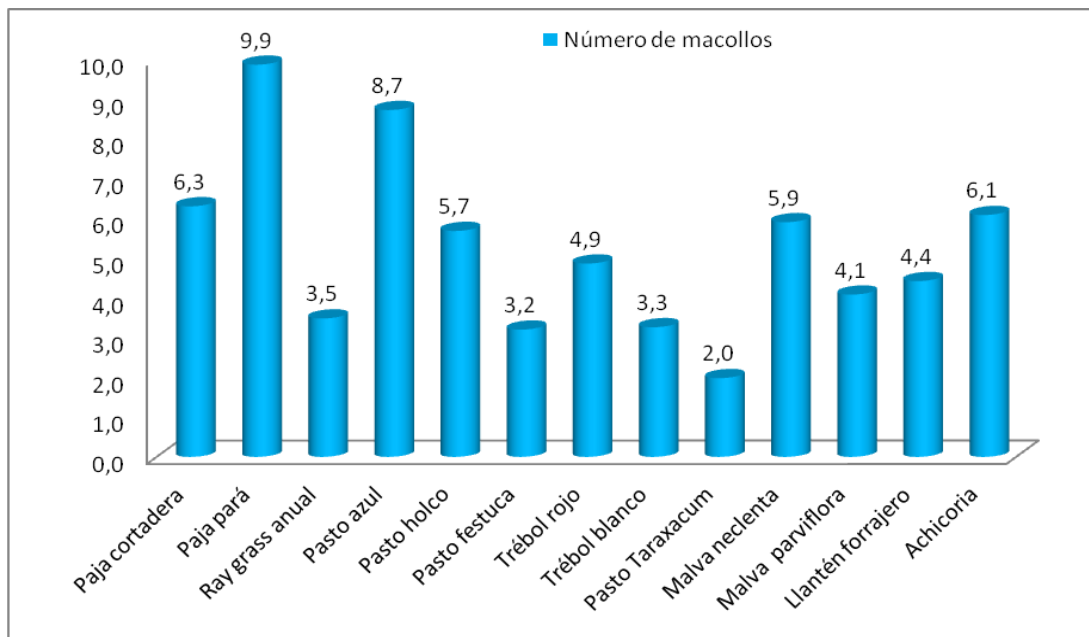
En el estudio se determinó que el forraje que alcanza el mayor promedio de altura es la paja cortadera que tiene 28,7 cm, mientras que con una altura menor se encuentra la malva parviflora con 5,9 cm.

Cuadro 3. Resultados estadísticos de las variables: macollos/planta (NMP).

N.	Nombre común del forraje	Nombre Científico	Número de macollos/planta (NMP)		
			\bar{X}	min	max
1	Paja cortadera	<i>Panicum prionitis</i>	6,3	2	10
2	Paja pará	<i>Brachiaria mutica</i>	9,9	7	12
3	Ray grass anual	<i>Lolium perenne</i>	3,5	2	5
4	Pasto azul	<i>Dactylis glomerata</i>	8,7	6	12
5	Pasto holco	<i>Holcus lanatus</i>	5,7	2	8
6	Pasto festuca	<i>Festuca sp</i>	3,2	2	5
7	Trébol rojo	<i>Trifolium pratense L.</i>	4,9	3	7
8	Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	3,3	2	5
9	Pasto taraxaco	<i>Taraxacum officinale</i>	2,0	1	3
10	Malva de castilla	<i>Malva neclense</i>	5,9	5	7
11	Malva de campo	<i>Malva parviflora</i>	4,1	3	9
12	Llantén forrajero	<i>Plantago lanceolata</i>	4,4	3	6
13	Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	6,1	4	8

Elaborado: Tisalema, A. (2014).

Figura 3. Promedios del número de macollos en 45 días después del corte



Elaborad Elaborado: Tisalema, A. (2014).

Las plantas que presentá un promedio de mayor número de macollos, con, 9,9 macollos en la paja pará y 8,7 macollos en pasto azul; las siguientes plantas presentan menor número de macollos, entre ellos con un valor de 6,3 macollos en paja cortadera, como un mínimo 2,0 macollos en el taraxaco.

En ray grass según Gallegos, R. (2012) indica que en la zona de Chillanes, a una altitud de 2 400 m.s.n.m, obtuvieron alturas en promedio de 39,3 cm de la planta y 29 macollos a los 45 días después del corte. En cambio en nuestra investigación se determinó un promedio 25,4 cm de altura y 3,5 de macollos para ray grass. Los valores en la zona de estudio fueron menores tanto en la altura como en el número de macollos, aunque los valore según Gallegos, R. señala que va a depender de las característica varietal y de la interacción del genotipo con el ambiente de cultivo.

En un forraje cada macollo individual puede considerarse como una unidad morfológica a partir de la cual se originan nuevas hojas, macollos y raíces

(Castro, R. et al, 2011). El número de macollos encontrados en el estudio van desde 2 hasta 9; Según Montani, T. y Busso, C. (2004) señalan que cuando existe 5 a 14 plantas/m² se considera como relativamente escasa con respecto a esa planta. Lo interesante es que en una misma área se encontraron algunos tipos de forrajes

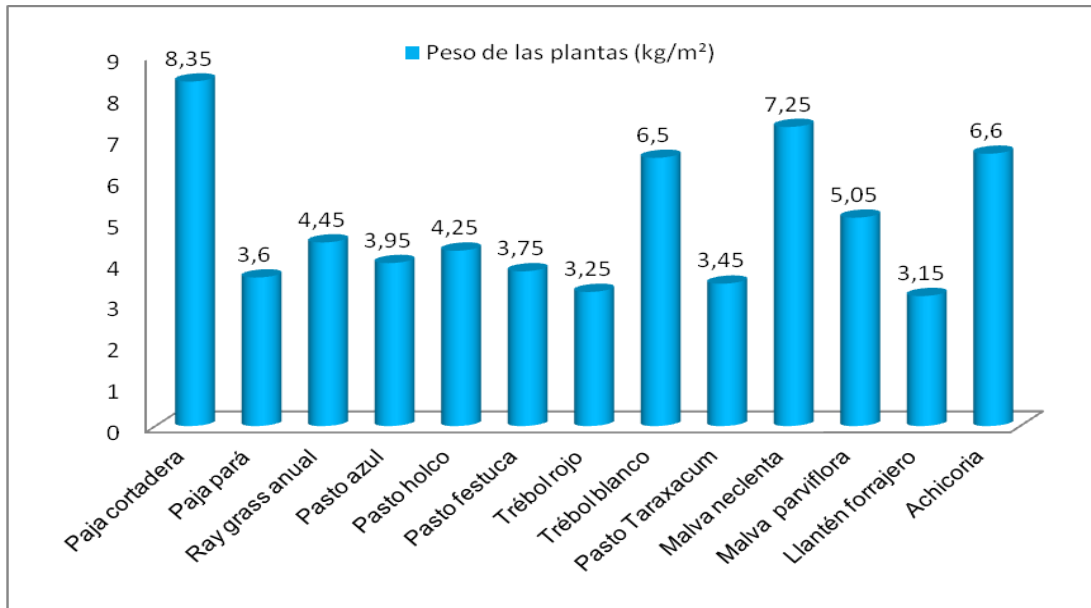
4.3. Peso de materia verde

Cuadro4. Peso de las plantas en Kg/m²

N.	Nombre común del forraje	Nombre Científico	Peso de las plantas		
			\bar{X}	min	max
1	Paja cortadera	<i>Panicum prionitis</i>	8,35	6	10
2	Paja pará	<i>Brachiaria mutica</i>	3,6	2	5
3	Ray grass anual	<i>Lolium perenne</i>	4,45	1	10
4	Pasto azul	<i>Dactylis glomerata</i>	3,95	1	9
5	Pasto holco	<i>Holcus lanatus</i>	4,25	2	7
6	Pasto festuca	<i>Festuca sp</i>	3,75	3	5
7	Trébol rojo	<i>Trifolium pratense L.</i>	3,25	2	5
8	Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	6,5	5	8
9	Pasto taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	3,45	2	5
10	Malva de castilla	<i>Malva neclense</i>	7,25	6	9
11	Malva de campo	<i>Malva parviflora</i>	5,05	3	7
12	Llantén forrajero	<i>Plantago lanceolata</i>	3,15	2	5
13	Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	6,6	5	8

Elaborado: Tisalema, A. (2014).

Figura 4. Peso de las plantas en (kg/m²)



Elaborado: Tisalema, A. (2014).

Una vez evaluada la materia verde se pudo observar que la paja cortadera presentó un mayor valor en peso con 8,35 Kg/m², mientras que con un valor menor se encuentra el llantén forrajero con 3,15 Kg/m². Como se puede ver en el (cuadro 4 y figura 4).

Indica que la productividad de las especies están influenciadas por los factores climáticos, por cada estación del año especialmente durante la época lluviosa, que es cuando hay disponibilidad de humedad y altas temperaturas, que aseguran un normal crecimiento, estacional y aumento del valor nutritivo.

Los sistemas silvopastoril en el caserío de Pambuela que se desarrollan actualmente se caracterizan por una amplia diversidad de especies que conviven en una comunidad vegetal, donde se hallan plantas de diferentes familias, con hábitos de crecimiento, desarrollo y funcionamiento fisiológico específicos y distinta aceptabilidad por los animales. Para el sector es importante los forrajes debido a que los ganaderos se dedican gran parte a la actividad pecuaria, orientada a la producción lechera, carne y en menor proporción a la de lana. Su producción agroindustrial se halla en productos

lácteos; la producción agrícola en un alto porcentaje lo utiliza al autoconsumo.

4.4. Composición botánica del forraje y vigor de las plantas

La composición botánica de un páramo o pradera puede estimarse realizando mediciones de los siguientes factores: número o densidad de plantas, cobertura de especies y pesaje de las especies presentes (Mila, A. y Corredor, G., 2004). En esta investigación se utilizó la técnica del número de plantas en base a la frecuencia encontrada de una determinada planta.

La frecuencia se presenta como el porcentaje (probabilidad) de ocurrencia o aparición de una especie de forraje en una serie de muestras del mismo tamaño obtenida de una vegetación, como lo indica Montani, T. y Busso, C. (2004).

El inventario de especies forrajeras, composición botánica, vigor de las plantas y valor de los pastos antes del corte se presenta en el cuadro 4 y en cuadro 5 después del corte.

En la investigación se determinaron 13 plantas, de las cuales 6 son gramíneas, 2 leguminosas, 3 arvenses y 2 plantas medicinales, estas últimas también son utilizadas como forrajes. El vigor de las plantas (presencia estimada de cada planta en el sector de estudio) indica que predominan más la paja cortadera la cual se le dio un valor de 10, luego holco con 8 y pasto azul con 7; con 6 se encuentran a la paja pará, festuca, trébol rojo y malva dparviflora, y los de menor valor, con 5 llantenes, con 4 ray grass y achicoria y por últimos con 3 malva neclenta y trébol blanco. Se puede estimar los valores de la composición de pastos al multiplicar la composición botánica por el vigor de las plantas y dividirlo luego para 100.

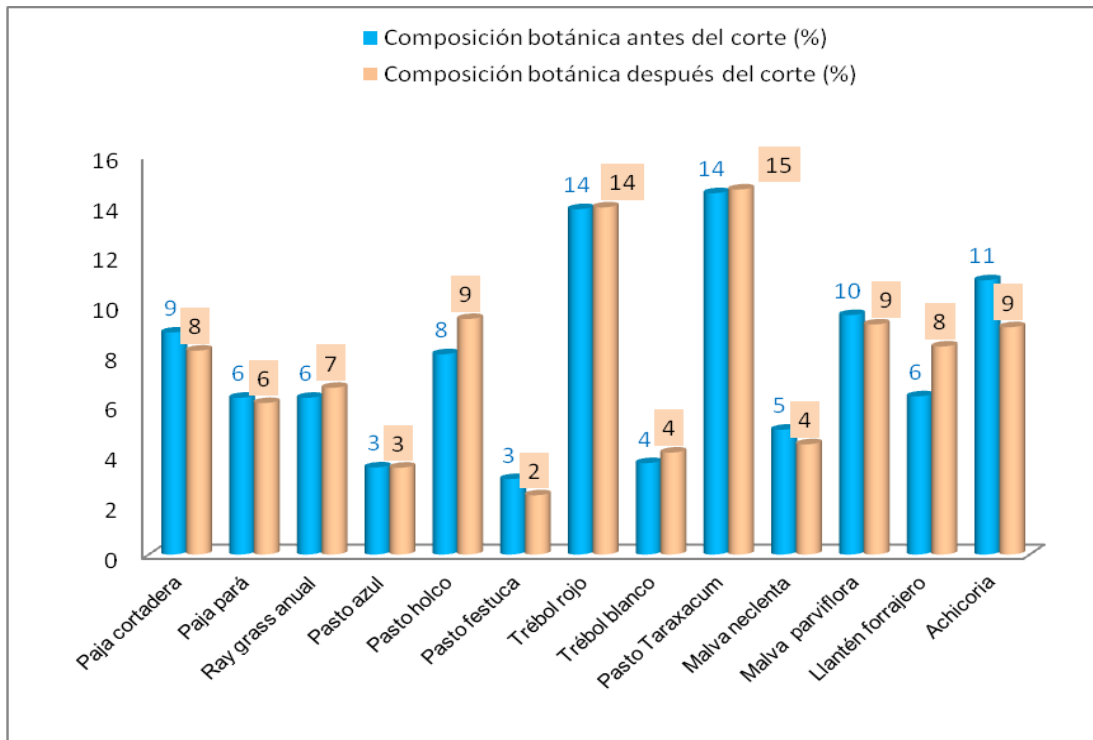
Cuadro 5. Inventario de especies forrajeras, composición botánica, antes y después del corte.

Nombre común	Nombre científico	Grupo de forrajes	Composición botánica Antes del corte	Composición botánica después del corte
			%	%
Paja cortadera	<i>Panicum prionitis</i>	Gramínea	8,9	8,2
Paja pará	<i>Brachiaria mutica</i>	Gramínea	6,3	6,1
Ray grass anual	<i>Lolium perenne</i>	Gramínea	6,3	6,7
Pasto azul	<i>Dactylis glomerata</i>	Gramínea	3,5	3,5
Pasto holco	<i>Holcus lanatus</i>	Gramínea	8,0	9,4
Pasto festuca	<i>Festuca sp</i>	Gramínea	3,0	2,4
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i> L.	Leguminosa	13,9	13,9
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	Leguminosa	3,7	4,1
Pasto Taraxacum	<i>taraxacum officinale</i>	Arvenses.	14,5	14,6
Malva neclenta	<i>Malva neclense</i>	Arvenses	5,0	4,4
Malva parviflora	<i>Malva parviflora</i>	Arvenses	9,6	9,2
Llantén forrajero	<i>Plantago lanceolata</i>	Medicinal	6,3	8,3
Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	Medicinal	11,0	9,1
TOTAL				

*Es igual a (Frecuencia*Vigor de las plantas)/100

Elaborado: Tisalema, A. (2014).

Figura 5. Composición botánica antes y después del corte



Elaborado: Tisalema, A. (2014).

La composición botánica resulta útil para determinar la aparición o desaparición de especies de plantas, entendiendo aplicación en la evaluación de manejo de pastoreo, resiembra artificial, etc (Montani, T. y Busso, C. 2004). En la figura 5, se observa la composición botánica antes del corte y después del corte, realmente lo que se observa una composición botánica muy parecida antes y después del corte.

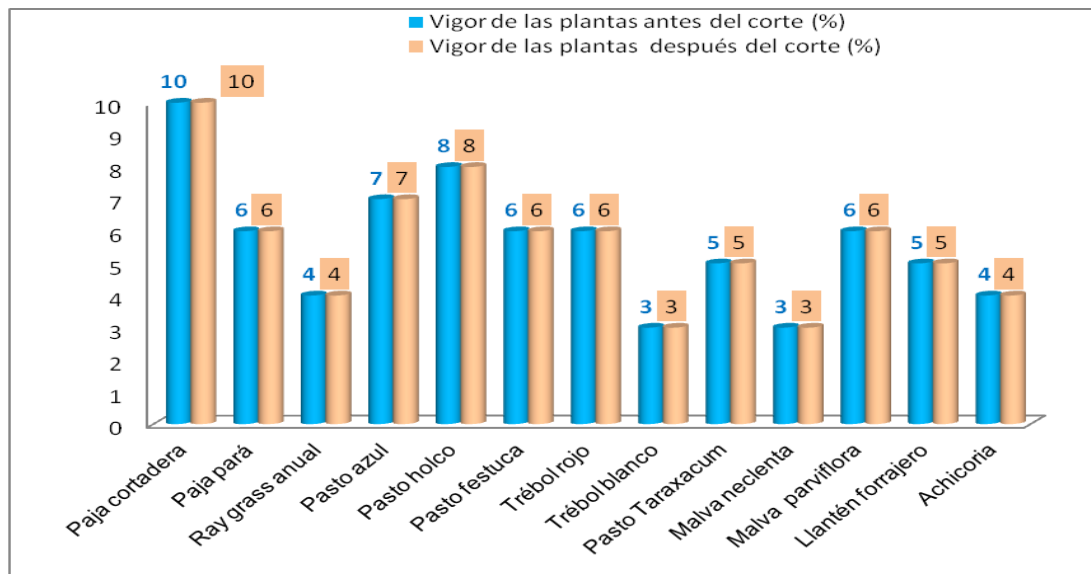
Cuadro 6. . Vigor de las plantas antes y después del corte

Nombre común	Nombre científico	Grupo de forrajes	Vigor de la plantas antes del corte Valor/10	Vigor de la plantas después del corte Valor/10
Paja cortadera	<i>Panicum prionitis</i>	Gramínea	10	10
Paja pará	<i>Brachiaria mutica</i>	Gramínea	6	6
Ray grass anual	<i>Lolium perenne</i>	Gramínea	4	4
Pasto azul	<i>Dactylis glomerata</i>	Gramínea	7	7
Pasto holco	<i>Holcus lanatus</i>	Gramínea	8	8
Pasto festuca	<i>Festuca sp</i>	Gramínea	6	6
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense L.</i>	Leguminosa	6	6
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	Leguminosa	3	3
Pasto Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	Arvenses.	5	5
Malva neclenta	<i>Malva neclense</i>	Arvenses	3	3
Malva parviflora	<i>Malva parviflora</i>	Arvenses	6	6
Llantén forrajero	<i>Plantago lanceolata</i>	Medicinal	5	5
Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	Medicinal	4	4
TOTAL				

*Es igual a (Frecuencia*Vigor de las plantas)/100

Elaborado: Tisalema, A. (2014).

Figura 6. Vigor de las plantas antes y después del corte



Elaborado: Tisalema, A. (2014).

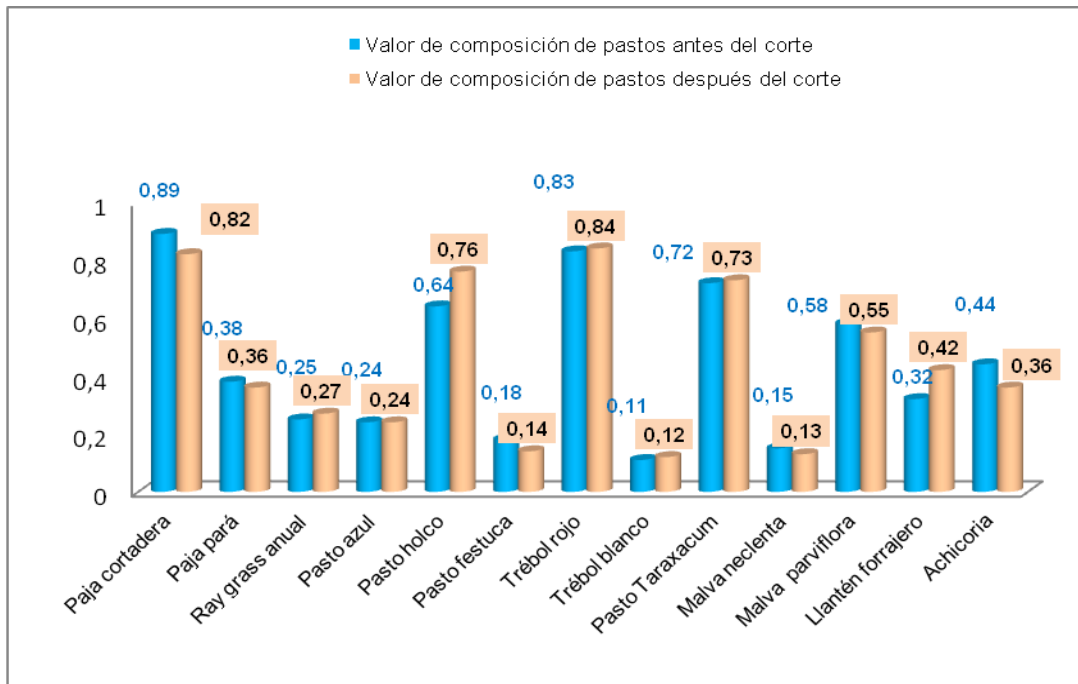
En la figura 6, se observó que el vigor de las plantas antes y después del corte fueron iguales, se debe al tiempo corto que transcurrió desde antes del corte a después del corte del pasto. En cuanto al forraje del campo estudiado es utilizado para el pastoreo del ganado vacuno. La zona es ganadera, la producción de la leche se entrega a la Fundación Funorsal. “EL SALINERITO” , los cuales le procesan y elaboración de los derivados de la leche, como queso y yogures.

Cuadro 7. Valor de la composición de pastos antes y después del corte

Nombre común	Nombre científico	Grupo de forrajes	Valor de la composición de pastos antes del corte	Valor de la composición de pastos después del corte
Paja cortadera	<i>Panicum prionitis</i>	Gramínea	0,89	0,82
Paja pará	<i>Brachiaria mutica</i>	Gramínea	0,38	0,36
Ray grass anual	<i>Lolium perenne</i>	Gramínea	0,25	0,27
Pasto azul	<i>Dactylis glomerata</i>	Gramínea	0,24	0,24
Pasto holco	<i>Holcus lanatus</i>	Gramínea	0,64	0,76
Pasto festuca	<i>Festuca sp</i>	Gramínea	0,18	0,14
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i> L.	Leguminosa	0,83	0,84
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	Leguminosa	0,11	0,12
Pasto Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>	Arvenses.	0,72	0,73
Malva neclenta	<i>Malva neclenta</i>	Arvenses	0,15	0,13
Malva parviflora	<i>Malva parviflora</i>	Arvenses	0,58	0,55
Llantén forrajero	<i>Plantago lanceolata</i>	Medicinal	0,32	0,42
Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	Medicinal	0,44	0,36
TOTAL			5,74	5,75

*Es igual a (Frecuencia*Vigor de las plantas)/100
Elaborado: Tisalema, A. (2014).

Figura 7. Valor de la composición botánica antes y después del corte



Elaborado: Tisalema, A. (2014).

El valor de la composición botánica, Figura 7, se encuentran muy cercanos en cada pasto, cuando se compara antes del corte y después del corte.

En el (cuadro 7), la composición botánica y el valor de la composición de pastos antes y después del corte, predominan en el sector el grupo de gramíneas con 36,03 % y 2,59 el valor de la composición; seguido por las arvenses con 29,10 % y 1,45; luego le sigue las leguminosas con 17,52 % y 0,94 y por último las medicinales con 17,35 % y 0,76 su valor de la composición

Cuadro 8. Composición botánica y valor de la composición de pastos antes y después del corte

Grupo de forrajes	Composición botánica antes del corte (frecuencia)	Valor de la composición de pastos antes del corte	Composición botánica después del corte (frecuencia)	Valor de la composición de pastos después del corte
	(%)		(%)	
Gramíneas	36,03	2,59	36,2	2,59
Leguminosas	17,52	0,94	18,0	0,96
Arvenses	29,10	1,45	28,3	1,42
Medicinales	17,35	0,76	17,5	0,78
TOTAL	100	5,74	100	5,75

Elaborado: Tisalema, A. (2014).

La calidad nutricional del forraje puede verse afectada cuando las poblaciones de arvenses superan las poblaciones de plantas forrajeras. Desde el punto de vista de la composición botánica, el manejo de la pradera debe encaminarse a incrementar la proporción de leguminosas y reducir la proporción de especies indeseables que reducen los rendimientos de forraje y la respuesta animal (Mila, A. y Corredor, G. 2004).

4.5. Composición Química de los pastos

Según Bernal, J., 2003) el 80% de los pastos está constituido por agua e indica que los constituyentes más importantes de todos los forrajes son las proteínas, grasas e hidratos de carbono. Aparte de estos tres grandes grupos de sustancias nutritivas, hay otros dos que desempeñan también un papel importante en la alimentación de los animales, como son: los minerales y las vitaminas.

La composición química de los pastos (cuadro 9), en las gramíneas, la pajilla es el forraje que contiene baja cantidad de proteína, 6,48%; seguido de

holco, 7,67 %; paja cortadera, 8,03%; pasto azul, 11,62 %; festuca, 12,95 % y el de mayor valor en las gramíneas, resulto ser ray grass, con 15,68% de proteína. Las leguminosas, el trébol rojo es el que posee el valores de proteína más alto que las gramíneas, con 19,8%; sin embargo trébol blanco solo posee 13,38%. Con respecto a las arvenses, taraxaco tiene 11,93% de proteína, 12,05% en malva parviflora y 11,46% en malva neclenta. En las plantas medicinales llantén tiene 6,35% de proteína seguido de achicoria con 10,41%. Químicamente todas las proteínas se componen de sustancias llamadas aminoácidos, su valor nutritivo depende de la naturaleza y de las proporciones de estos (Mila, A. y Corredor, G. 2004).

Cuadro 9. Composición química de los pastos

Forraje		Materia seca	Humedad	Cenizas	Proteína	Fibra	E:E:	ELN	FDN	FDA	LDA	Ca	P	Mg
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Paja cortadera	Gramínea	38,41	61,59	8,18	8,03	45,67	1,78	30,75	81,75	51,66	11,56	0,38	0,27	0,28
Paja pará	Gramínea	26,38	73,62	8,63	6,48	37,11	2,36	37,52	71,6	44,78	8,77	0,53	0,35	0,41
Ray grass anual	Gramínea	17,65	82,35	12,72	15,68	22,29	1,99	37,9	53,85	29,57	5,5	0,68	0,47	0,59
Pasto azul	Gramínea	17,55	82,45	10,13	11,62	33,07	2,29	34,46	63,48	32,67	5,29	0,42	0,22	0,3
Pasto holco	Gramínea	24,71	75,29	11,59	7,67	37,14	2,45	32,98	65,82	44,01	9,63	0,57	0,39	0,43
Pasto festuca	Gramínea	19,17	80,83	12,48	12,95	32,88	2,16	31	65,45	35,25	5,2	0,46	0,26	0,31
Trébol rojo	Leguminosa	21,16	78,84	7,81	19,8	17,69	1,86	43,51	51,95	32,17	12,9	0,36	0,29	0,22
Trébol blanco	Leguminosa	22,23	77,77	21,11	13,38	16,84	1,47	38,78	52,58	38,66	10	1,24	0,94	0,47
Pasto taraxacum	Arvenses.	17,52	82,48	14,88	11,93	17,59	3,13	42,71	46,18	34,92	12,98	1,1	0,9	0,64
Malva neclenta	Arvenses	18,5	81,5	22,92	11,46	20,16	2,95	33,9	48,98	33,4	11,02	1,52	0,92	0,68
Malva parviflora	Arvenses	14,08	85,92	12,21	12,05	19,06	2,78	43,27	56,62	37,23	12,52	1,48	1,01	0,97
Llantén forrajero	Medicinal	26,23	73,77	18,86	6,35	17,66	2,89	45,59	52,99	41,51	11,47	1,14	0,84	0,51
Achicoria	Medicinal	16,49	83,51	24,71	10,41	24,95	3,13	28,37	52,52	40,72	11,77	1,36	0,87	1,02

E:E: extracto etéreo; ELN: extracto libre de nitrógeno; FDN: Fibra detergente neutra ; FDA: fibra detergente ácida ; LDA: lignina detergente ácida
 Realizado: En los laboratorios Bromatológicos de la ESPOCH.

Elaborado: Tisalema, A. (2014).

El extracto etéreo (grasas) de los forrajes da energía, se componen de carbono, hidrógeno y oxígeno; tiene gran importancia en las plantas ya que no son fuentes concentradas de energía, sino que desempeñan otras funciones, como ayudar a la absorción de la vitamina A de los alimentos especialmente del caroteno y puede facilitar la absorción del calcio. En los forrajes su contenido es bajo en relación a los cereales van desde 1,47% trébol blanco a 3,13% achicoria.

Los hidratos de carbono se dividen en dos clases: la fibra bruta, que contiene los hidratos de carbono relativamente insolubles, que solo puede ser digestible del 35 al 75% y los extractos libres de nitrógeno, que comprenden las partes solubles de los hidratos de carbono, como: almidones, azúcares, entre otros. Los forrajes contienen alta cantidad de fibra, van desde 16,84% en trébol blanco hasta 46,67% en paja cortadera. En cambio en extracto libre de nitrógeno van desde 28,37% en achicoria hasta 43,51% en trébol rojo.

La fibra o pared celular está constituida por celulosa, hemicelulosa, pectina, lignina, nitrógeno lignificado, cutina y una fracción de minerales insolubles formada especialmente por sílica. La celulosa y la hemicelulosa sólo son digeridas por los procesos de fermentación microbiana, donde la población de bacterias, protozoarios y hongos producen enzimas que son capaces de romper los carbohidratos complejos de la pared en moléculas más pequeñas, las cuales son disponibles para el animal, primero como glucosa y luego como ácidos grasos volátiles. Estos ácidos aportan la mayor parte de la energía que requiere un animal rumiante (Cruz, M. y Sánchez, J. 2000).

La fibra tiene diferente valor nutritivo para los rumiantes, pero no para los no rumiantes, dado que la celulosa y hemicelulosa presentes en la fibra por lo general son bien digeridas y aprovechada gracias a las enzimas producidas por la flora ruminal, mientras que estas fibras son

prácticamente no digeribles por los monogástricos. La digestibilidad está relacionada con la degradación de la pared celular, la cual está representada en su mayoría por la fibra detergente neutra (FDN), constituyéndose de hemicelulosa, celulosa, proteína dañada por calor, lignina y sílice. La FDN es la que mide mejor la capacidad de los mismos de ocupar volumen en el tracto gastrointestinal, por lo que generalmente se asocia con el llenado físico del animal o sea con su capacidad de consumo de materia seca (Cruz, M. y Sánchez, J. 2000). En los forrajes analizados el de menor valor se halla en el taraxaco con 43,51% y el más alto la paja brava con 81,75 % con relación a la fibra total.

Con respecto a fibra detergente ácida (FDA), es una medida de la celulosa, lignina, cutina y sílica. Esta fracción se relaciona inversamente con la digestibilidad del forraje y por consiguiente con su aporte de energía. La diferencia de la FDN y la FDA es el contenido de la hemicelulosa (CRUZ, M., y Sánchez, J., 2000). En la investigación los forrajes van desde 29,57% en ray grass hasta 51,66 % en paja cortadera.

La lignina detergente ácida (LDA) ejerce un efecto negativo directo sobre la digestión total y un efecto indirecto a consecuencia del impedimento físico que limita el acceso de las bacterias a la zona degradable de las fibras. La digestibilidad de la pared celular del pasto dependerá del grado de lignificación (CRUZ, M. y Sánchez, J. 2000), en los forrajes analizados, el valor más bajo es 5,2% en festuca y el valor más alto en taraxaco con 12,98 %. Se ha comprobado que el contenido de lignina está relacionado con una digestibilidad baja de los principios nutritivos de los alimentos.

Normalmente un animal cubre sus necesidades minerales de los vegetales que consumen, las plantas forrajeras analizadas contienen valores de calcio que van desde 0,38% en paja cortadera hasta 1,52% en malva neclenta, con relación al fósforo va desde 0,22 % en pasto azul a 1,01 en malva palviflora y en magnesio desde 0,22% en trébol rojo hasta

1,02% en achicoria. Se requiere aproximadamente 17 g de fósforo y de 12 a 30 mg de magnesio para una vaca lechera de 600 kg, en calcio es necesario el 0,33% en la materia seca del alimento.

El manejo técnico de los páramos exige el conocimiento de varios factores interrelacionados, a fin de rehabilitar su potencial productivo degradado por prácticas de manejo deficientes y factores biológicos y ambientales adversos. Uno de los factores con mayor incidencia en la producción ganadera es la producción de forrajes de buena calidad, ya que éstas mejoran la producción animal (Mila, A. y Corredor, G. 2004).

4.6. Las especies de pastos que obtienen mayor rendimiento de forraje

Con el fin de analizar de mejor manera la calidad de los pastos se elaboró el Cuadro 10, en el se indica los diferentes forrajes, su peso, rendimiento, composición botánica, proteína y fibra. El análisis nos permite indicar que el pasto de mayor rendimiento es la paja cortadera con 3207,24 kg/ha y es el que tiene 8,9 % de composición botánica, sin embargo tiene el más alto contenido de fibra con 45,67% y uno de los más altos en lignina con 11,56%, es un pasto de baja digestibilidad. Los forrajes de mayor presencia en la zona es taraxaco con 14,5% de composición botánica, seguido de 13,9 % de trébol rojo y 11,0 % en achicoria.

Con relación al rendimiento de cultivo los que tienen entre 800 a 1200 kg/ha se halla la pajilla, el holco la festuca, la malva neclenta, la malva parviflora, el llantén y la achicoria, y de menos de 800 kh/ha se tiene al ray grass, al pasto azul, al trébol rojo, al trébol blanco y al taraxaco. Sin embargo los que más proteína ofrece esta en trébol rojo con 19,8%, seguido de ray grass, 15,68%; 12,95 % en festuca, 12,05 % en malva parviflora y 11,62 % en pasto azul.

Cuadro 10. Forrajes, peso, rendimiento, composición botánica, proteína y fibra

Forraje	Especies	Peso del forraje	MS en el forraje	MS	MS	Composición botánica (f)	Proteína	Fibra
		Kg/m ²	%	Kg/m ²	Kg/ha	%	%	%
Paja cortadera	Gramínea	8,35	38,41	3,21	3207,24	8,9	8,03	45,67
Paja pará	Gramínea	3,6	26,38	0,95	949,68	6,3	6,48	37,11
Ray grass anual	Gramínea	4,45	17,65	0,79	785,43	6,3	15,68	22,29
Pasto azul	Gramínea	3,95	17,55	0,69	693,23	3,5	11,62	33,07
Pasto holco	Gramínea	4,25	24,71	1,05	1050,18	8,0	7,67	37,14
Pasto festuca	Gramínea	6,5	19,17	1,25	1246,05	3,0	12,95	32,88
Trébol rojo	Leguminosa	3,75	21,16	0,79	793,50	13,9	19,8	17,69
Trébol blanco	Leguminosa	3,25	22,23	0,72	722,48	3,7	13,38	16,84
Pasto taraxacum	Arvenses.	3,45	17,52	0,60	604,44	14,5	11,93	17,59
Malva neclenta	Arvenses	5,05	18,5	0,93	934,25	5,0	11,46	20,16
Malva parviflora	Arvenses	7,25	14,08	1,02	1020,80	9,6	12,05	19,06
Llantén forrajero	Medicinal	3,15	26,23	0,83	826,25	6,3	6,35	17,66
Achicoria	Medicinal	6,6	16,49	1,09	1088,34	11,0	10,41	24,95

Análisis realizado en los laboratorios Bromatológicos de la ESPOCH
Elaborado: Tisalema , A. (2014).

En la actualidad Holmes, C. *et, al.* (2002) sugieren que para obtener la máxima producción neta de praderas se obtiene manteniendo la biomasa en el rango 1.500 a 2.500 kg de MS/ha, mediante pastoreos relativamente intensos a intervalos de pastoreo variables según la época del año. Esto mantiene una adecuada estructura de la pradera, ya que no permite la acumulación de material viejo, evita el sombreamiento basal y la muerte de hojas, favorece el macollaje.

CAPÍTULO V

V. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Luego de las investigaciones se acepta la hipótesis H1, que señala que la composición botánica y nutricional de los pastos nativos son diferentes en la zona agroecológica de Pambabuela. Rechazando el Ho, que indica que la composición botánica y nutricional de los pastos nativos son iguales en la zona agroecológica de Pambabuela.

CAPÍTULO VI

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Los menores días de brotación fueron para paja cortadera con 21,6 días, seguido por holco con 22,6 días, ray grass anual con 25,4 días, pasto azul con 25,6 días, pasto festuca con 26 días y sobre los 27 días los demás forrajes.
- La paja cortadera es la que alcanza una mayor altura después de los 45 días del corte, con 28,72 cm, los demás son de menor altura. Las plantas que presenta mayor número de macollos son: 9,86 en pajilla y 8,72 en pasto azul.
- Predomina el grupo de gramíneas que tiene 36,03 % de composición botánica y 2,59 el valor de la composición; seguido por las arvenses con 29,10 % y 1,45; luego le sigue las leguminosas con 17,52 % y 0,94 y por último las medicinales con 17,35 % y 0,76 su valor de la composición.
- En las gramíneas las de mejor calidad nutricional con respecto al contenido de proteína, están al pasto azul, 11,62 %; festuca, 15,68% de proteína. En las leguminosas, el trébol rojo tiene 19,8% y trébol blanco, 13,38%. Con respecto a las arvenses la malva parviflora tiene 12,05% y en las medicinales, achicoria, 10,41%.
- Con relación al rendimiento de cultivo los que tienen entre 800 a 1200 kg/ha se halla la pajilla, el holco la festuca, la malva neclenta, la malva palviflora, el llantén y la achicoria, y de menos de 800 kg/ha esta al ray grass, al pasto azul, al trébol rojo, al trébol blanco y al taraxaco.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda investigar la incorporación de alimentos suplementarios a los animales para mejorar su producción de leche y carne.
- Desde el punto de vista de la composición botánica, se recomienda que el manejo de la pradera debe encaminarse a incrementar la proporción de leguminosas, por tener un mayor contenido de proteína y reducir la proporción de especies de baja digestión que reducen la respuesta animal.
- Cuando se desea obtener una producción animal de alta calidad biológica mediante sistemas sostenibles de producción, se deberán realizar en el sector nuevos estudios que proporcionen elementos sobre los efectos de factores tan importantes como la estructura de pastizales de nuevos tipos, la aceptabilidad de las diferentes especies y su comportamiento productivo individual durante el año.
- Se sugiere comparar la composición botánica del sector entre épocas de verano y de invierno para observar su calidad forrajera.
- Se recomienda incentivar la fertilización y manejo adecuado de los pastos que obtienen mayor rendimiento en proteína y fibra

CAPÍTULO VII

VII. RESUMEN Y SUMMARY

7.1. Resumen

Dentro de la producción mundial, la alimentación animal juega un papel muy importante, ya que de una buena alimentación dependerá el estado nutricional y sanitario de los animales, tan importante es que un 70 % influye en todo su proceso productivo. En la investigación se planteó realizar un inventario de las especies de gramíneas, leguminosas y arvenses existentes en la parroquia Pambabuela perteneciente a Salinas de Guaranda, establecer su composición botánica, valor nutricional y su rendimiento. Se determinó que se cultivan las siguientes gramíneas: paja cortadera, pajilla, rey grass, holco, pasto azul y festuca, leguminosas, como: trébol rojo y trébol blanco, grupo de arvenses, como: taraxaco, malva parviflora y malva neclenta y plantas medicinales entre ellas llantén y achicoria, todos estos vegetales nombrados son utilizados en el sector como forrajes. Los forrajes de mayor presencia son: taraxaco que posee 14,5 % de composición botánica, seguido de 13,9 % trébol rojo y 11 % en achicoria, y las de más plantas tienen menos de 10%. El pasto de mayor rendimiento es la paja cortadera con 3207,24 kg/ha. En relación al rendimiento de cultivo los que tienen entre 800 a 1200 kg/ha se halla la pajilla, el holco, la festuca, la malva parviflora, la malva neclenta, el llantén y la achicoria, y de menos de 800 kg/ha se tiene al ray grass, al pasto azul, al trébol rojo, al trébol blanco y al taraxaco. Los que más proteína ofrece esta es en trébol rojo que tiene 19,8%, seguido de ray grass con 15,68%, 12,95 % en festuca, 12,05 % en malva parviflora y 11,62 % en pasto azul. Para el sector es importante los forrajes debido a que se dedican gran parte a la actividad pecuaria, orientada a la producción lechera, carne y en menor proporción a la de lana. Su producción agroindustrial se halla en productos lácteos; la producción agrícola en un alto porcentaje lo utiliza al autoconsumo.

7.2. Summary

Within the global production, animal nutrition plays a very important role because of good nutrition depends on nutritional and health status of the animals, so important is that 70% influences the entire production process. The research was decided to perform an inventory of species of grasses, legumes and weeds existing in the parish belonging to Salinas, the Pambabuela of Guaranda, establish its botanical composition, nutritional value and performance. It was determined that the following grasses are grown: cortadera straw, straw, grass king, holco, and blue fescue grass, legumes such as red clover and white clover, weeds group, as taraxaco, mauve and mauve neclenta parviflora and medicinal plants including plantain and chicory appointed all these vegetables are used in the industry as fodder. Greater presence forages are having taraxaco botanical composition of 14.5%, followed by 13.9% and 11% red clover in chicory, and more plants are less than 10%. The grass is the highest performing cortadera straw 3207.24 kg / ha. In relation to crop yield those between 800 to 1200 kg / ha is the straw, the holco, fescue, the malva parviflora, the neclenta mallow, plantain and chicory, and less than 800 kh / ha has to ryegrass, blue grass, red clover, white clover and the taraxaco. The more protein that provides this in red clover that has 19.8%, followed by ryegrass with 15.68%, 12.95% in fescue, 12.05% to 11.62% parviflora mauve and blue grass. For the sector is important because forage largely livestock activity oriented dairy, meat, and to a lesser extent the wool engaged. Your agribusiness production is in dairy products; agricultural production in a high percentage is used for own consumption.

CAPÍTULO VIII

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar, A. 2010. Manual de Evaluación de especies forrajeras de gramíneas. 1 era edición, p 22.
2. 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.
3. Alarcón, Z. 2007. Producción de forraje verde para ganado bovino en invierno. Reporte de resultados primer año. Instituto de investigación y capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México. Universidad Autónoma de Chapingo México, P 12-24.
4. Andrade, M. 2006. Evaluación de técnicas de manejo para mejorar la utilización del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst. Ex chiov) en la producción de ganado lechero en Costa Rica. Tesis de licenciatura, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. p, 225.
5. Araya, M. Boschini, C. 2005. Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *Pennisetum purpureum* en la Meseta Central de Costa Rica. Agronomía Mesoamericana, Pp. (cap1): 16- 37-43.
6. Ara Roldán, A. 2004. 100 plantas escogidas. 4ta ed. España. Editorial EDAF.S.A. Pp. 185-188.
7. Arango, M. 2006. Plantas medicinales botánica de interés medico. Colombia. Artes gráficas TIZAN. Pp.64-67, 269-271.

8. Avilés, L. y Rodríguez Z, J. 2005. Pastoreo Intensivo y Rotacional.
9. Baquero F. R. Sierra, L. Ordóñez, M. Tipán, L. Espinoza, M. B. Rivera y P. Soria. 2004. La Vegetación de los Andes del Ecuador.
10. Bema, L. J. Espinosa, J. 2003. Manual de nutrición y fertilización de pastos. INPOFOS, p., 5-8-10.
11. Benito, B. Roig, S. & San Miguel, A. 2000. Especies de gramíneas y leguminosas de interés pastoral. ETSIM. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid. Pp, 16-17-20.
12. Berastegi, A. 2000. Tipificación, valoración forrajera y cartografía de los recursos pascícolas del Monte Aralar. Tracasa - Servicio de Estructuras Agrarias. Sección de Suelos y Climatología. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra, p 18-20
13. Berastegi, A. 2001. Tipificación, valoración forrajera y cartografía de los recursos pascícolas de Pitillas y Santaclara. Tracasa - Servicio de Estructuras Agrarias. Sección de Suelos y Climatología. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra, p. 8-13-15.
14. Bernal, J. 2003. Manual de las Gramíneas forrajeras, 1 era edi. Inpofos. Pp. 22-25-26.
15. Berlijin, N. N. 1992. Composición Botánica de los pastizales naturales, Pp. 5-6-7.
16. Bolaños, F. Mayo de 2008. Manejo y Utilización del los Pastos Implementando Sistemas de Pastoreo Rotacional. 3ª Jornada Nacional de Apoyo al Sector Lechero (págs. Pág. 13-16 (52)). Barranquilla (Colombia): De Laval.

17. Borreli, P. y Oliva, G. 2001. Producción Animal sobre Pastizales Naturales. Evaluación de pastizales. Cap. 6, pág. 161/182. En: Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral. Buenos Aires, Argentina: INTA.
18. Boschini, C. 2005. Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *Pennisetum purpureum*, p. (cap2): 26- 37-43.
19. Borreli, P. y Oliva, G. (2001). Producción Animal sobre Pastizales Naturales. Evaluación de pastizales. Cap. 6, pág. 161/182. En: Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral. Buenos Aires, Argentina: INTA.
20. Bouton J. y Easton, S. 2005. Endophytes in forage cultivars. En: *Neotyphodium in cold season grasses* (eds. C.A. Roberts, C.P. West, D.E. Spiers). Blackwell publishing, Iowa: Pp, 327-340.
21. Bramwell. David. 2004, plantas medicinales de las islas canarias, Alcorcon , rueda .
22. Bringitte, Mars. 2001. La medicina del diente de león. Málaga. Editorial Sirio.
23. Brigo, Bruno. 2003. Todo sobre la fitoterapia las plantas medicinales de la Aalaz, Barcelona; terapias verdes.
24. Buendía, F. 2000. Principales especies piscícolas de las zonas templadas. ED. Mundi-Presa. Madrid. Pp., 54-60.
25. Canals, R, M. 2002. El cultivo de praderas y forrajes: Especies sembradas y sus características. Documento inédito. Universidad Pública de Navarra. Pamplona, p. 40- 42-43.

26. Carulla, J, E, Cárdenas, E. y Sánchez, N. y Riveros, C. 2004. Valor nutricional de los forrajes más usados en los sistemas de producción lechera especializada de la zona andina colombiana; En: Eventos y Asesorías Agropecuarias EU (ed.), Seminario Nacional de Lechería Especializada: “Bases Nutricionales y su Impacto en la Productividad”. Medellín, septiembre 1 y 2: 21 – 38.
27. Carrulla, J. y Cárdenas, E. y Sánchez, N. y Riveros, C. 2004. VALOR nutricional de los forrajes más usados en los sistemas de producción lechera especializada de la zona andina colombiana. En memorias seminario nacional de la lechería especializada: bases nutricionales y sus impactos en la producción, p 54-55.
28. Castro, M. 2005. Determinación de metabolitos en las estructuras de Diente de león, Fitoquímica, 3a ed. Bucaramanga - Colombia. Pp, 38-44.
29. Castro Rivera, R. A. Hernández Garay, G. Aguilar Benítez & O. Ramírez Reynoso. 2011. Comparación de métodos para estimar rendimiento de forraje en praderas asociadas. Naturaleza y Desarrollo Vol. 9 Núm. 1, Enero-Junio.
30. Cerón, C. E. 2003. Manual de Botánica Sistemática, de Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Herbario “Alfredo Paredes” QAP, Escuela de Biología de la universidad Central del Ecuador, p. 267-292. Quito – Ecuador.
31. Cerón. C. E. 2002 a. Etnobotánica del Pondoá, Volcán Tungurahua. Cinchonia (Quito) 3 (1):26-35.
32. CIAT. 2000. Convenio CIAT-MADR- Colombia. Meta 4. Gramíneas y leguminosas tropicales. Proyecto C (Centro internacional de Agricultura tropical) IP5 y PE5. Mineo, p 39.

33. Cuesta, P. 2005. Fundamentos de manejo de praderas para mejorar la productividad de la ganadería del colombiano. Revista CORPOICA, Vol. 6 - Nº 2.
34. Chicaiza, Luis; et, al 2002. Gestión de páramos y otras zonas de altura. Caracterización de los páramos, Consorcio CANAREN. Quito.
35. Chalarca, Y. 2008. Módulo de Pastos y Forrajes, Submódulo de manejo y fertilización. Programa de extensión solidaria. Dpto. Formación Académica de Haciendas. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
36. Chacón, P. y Vargas, C. 2009. Digestibilidad y calidad del *Pennisetum purpureum* cv. King grass a tres edades de rebrote. *Agronomía Mesoamericana* 20(2):399- 408.
37. Cruz, Marcela y Sánchez, Jorge. 2000. La fibra en la alimentación del ganado lechero. *Nutrición Animal Tropical*, Vol. 6, Nº 1.
38. Dávila, F. 2005. *et al.* Manejo de Potreros.
39. De la Varga, A. y Costedo, F. 2010. Cátedra de Pascicultura, en: Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria. León, España: Universidad de León.
40. Díaz, P. y Wilmer, A. 2007. Inventario preliminar de plantas útiles de bosques remanentes en las Delicias y el Guamo, Serranía de Imataca, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Botánica Venezuela*, p 30: 327-344.
41. Duran, Nuria. 2006. Plantas medicinales, identificación y propiedades. Geostel S.A.

42. ECO, C. 2007. "Facultad de ciencias agropecuarias ESPOCH". Edición especial, Riobamba, p 100-109- 110.
43. Echeverri, A. 26 de junio de 2009. Pastoreo Inteligente: Una nueva alternativa en el manejo de la pastura para aumentar la productividad de los rebaños lecheros. Medellín, Colombia.
44. Enrique, Q. 2002. Evaluación agronómica de tres pastos bajo pastoreo en dos localidades del trópico mexicano. 2003. INIFAP – CIR- GOLFO- centro. Informe Técnico. Convenio INIFAP- Semillas Papalotla. p. 68-69-70.
45. Espinosa, J. 2003. Manual de nutrición y fertilización de pastos INPOFOS, p 8-10.
46. Ferrer, C. San Miguel, a. Olea, I. 2001. Nomenclátor básico de pastos en España. Pastos v. XXXI (1), 7-44.
47. Ferrer, V. Iriarte, A. Mangado, J. M. 2005. Caracterización de pastos herbáceos montanos en la transición atlántico-mediterránea de Navarra. Actas de la XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Asturias, p 833-839.
48. Ferrero, A. 2010. El pastoreo y su impacto en la receptividad de los sistemas lecheros. Producir XXI, 18 (220): 55-60.
49. Fonnegra, R. 2007. Plantas Medicinales Aprobadas en Colombia. 2da ed. Colombia. Universidad de Antioquia. pp. 9, 44-46.
50. Formoso, F. 2003. Sistema de pastoreos de pasto, pastoreo alternativo, pastoreo rotacional, confinamiento. 2da ed. Colombia , p 33.
51. Franco, V. et al. (S.f.). Pasto Kikuyo. Recuperado el 20 de 10 de 2010.

52. Gallegos Cuenca, Reinaldo 2012."Evaluación de la producción forrajera del ray grass (*Lolium perenne*) con la aplicación de dos niveles de fertilización foliar en las cuatro fases lunares". Director: José Sánchez. Universidad Estatal de Bolívar Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente Escuela de Ingeniería Agronómica. Ecuador.
53. Gange, A.C. Dey S, Currie A. F, Sutton B.C. 2007. Site-and species specific differences in endophyte occurrence in two herbaceous plants. *Journal of Ecology*, Pp. 95-614-622.
54. García-González, R. Gómez, D. Reiné, R. (eds.). 2008. Pastos del Pirineo. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Premios Félix de Azara. Diputación de Huesca.
55. Germán Grijalva y San Luis. 2007. Asociación Plan de Manejo Participativo de los Recursos Naturales de la Asociación Germán Grijalva y Agrupación Agrícola San Luis, cantón Espejo, Carchi - Ecuador.
56. Gentos, M. 2009. Manejo de Pastoreo y Aprovechamiento. Recuperado el 20 de 10 de 2010.
57. González, R. Marinas, A. Gómez, D. Aldezabal, A. 2002. Revisión bibliográfica de la producción primaria neta área de las principales comunidades pascícolas pirenaicas. En "Producción de pastos, forrajes y céspedes". Chocarro, C. et al (Edit.). Ediciones de la Universidad de Lleida. 245-249.
58. Graets, A. 2008. Manuales para Educación Agropecuaria; suelo y fertilizantes, p 80-85.
59. Guevara, R. V. R. Ruiz, G. Guevara, L. Curbelo, C. Parra Y E. Canino: Análisis integrado de los factores del suelo, la planta, y el

animal en pastoreo racional intensivo. Rev. Pastos y Forrajes, (25): 107-114, 2002

60. Guiot, G.J.D. 2003. Producción anual de forraje de cuatro especies de *Brachiaria* en Tabasco. XVI Reunión Científica, Tecnológica, Forestal y Agropecuaria. Tabasco. Pp. 50-55.
61. Hafliger, R. Scholz, F. 2002. Las gramíneas como fuente de alimentación ganadera, versión traducida buenos aires Argentina, Pp. 12-18.
62. Hidalgo, Pedro. 2001; Ray grass *Lolium perenne*, p 28-30
63. Holmes, C. Brookes, I. GARRICK, D. Mackenzie, D. Parkinson T. y Wilson, G. 2002. Milk Production from Pasture. Massey University, Palmerstone North, New Zealand, 601 pp.
64. Hughes, E. Gómez, R. Rodríguez, Z. y Alban, M. 2000. Forrajes Edit. Continental. S.A. 5da edición. Pp. 150-161.
65. INIAP. 2004. Manual de las prácticas de las especies forrajeras andinas. Organización de la Naciones Unidas, p. 21-42.
66. INIAP. 2004. Boletín, Divulgativo No.314.Octubre, p 100-120-122
67. Izquierdo, F. 2000. Manual de Pasturas, Asociación de ganaderos de la Sierra y Oriente, Ecuador, p 75-78-80.
68. Iza, J y Chicunquira, L. 2010. Producción y ventajas del plantago lanceolata. Edit. Trillas. Mexico.
69. Jaramillo, G. Juan Francisco, 2006. Hiervas medicinales Madrid, fondo del cultivo, economía.
70. León, R. 2003. Pastos y forrajes: Producción y manejo. Ediciones científicas Agustín Alvares. Quito, Ecuador, Pp. 155-160.

71. Lebrón, M. y Mellado, L. 2008. Pastoreo Voisin y Empastada Ecológica. En: www.fazendaecologica.com.br. Recuperado el 20 de 10 de 2010.
72. 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 triflorium repens
73. Lobo, M. y Díaz, O. 2001. Agrostología. Primera edición. Editorial Universidad a Distancia San José. Costa Rica, Pp. 45-48.
74. López Pinero, José María ,2005. Atlas y diccionario histórico de las plantas medicinales Faximil. Edición Digital.
75. López Villacorta, H .2004. Pastos y Forrajes. Escuela Nacional Central de Agricultura, Villanueva, Guatemala.132.
76. Lundberg, G. y Cariola, A. 04 de 09 de 2009. El Pastoreo Racional Intensivo como Complemento del Mejoramiento.
77. Mandaluniz, N, Ruiz, R. Oregui, L. 2005. Propuesta de definición de unidad animal y metodología de estimación, para su aplicación en sistemas de pastoreo extensivo, Pp. 274-280. In: Producciones agro ganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural (Vol. I). SEEP, Pp. 46-47.
78. Mangado, J. M, Ferrer, V, Iriarte, A. 2005. Valoración y uso ganadero de pastos herbáceos montanos en la transición atlántico-mediterránea de Navarra. Actas de la XLV Reunión Científica de la SEEP. Asturias. 283-290.

79. Martínez, A. & Pedrol, N. 2006. Manejo de forrajes invernales para rotaciones de cultivos. Tecnología Agroalimentaria, 3. Publicaciones del SERIDA, p 75-78.
80. Marinas, A. García-González, R. Gómez-García, D. 2002. Valoración forrajera de los pastos de Festuca gautieri (Hackel) K. Ritch en el Pirineo Aragonés. En "Producción de pastos, forrajes y céspedes". Chocarro, C. et al. (Edit.). Ediciones de la Universidad de Lleida, p 251-256.
81. Maya, G. Durán, C. Enrique, J. 2005. Valor nutritivo de los pastos solos y en asociación con leucaena a diferentes edades de corte durante el año. Acta Agronómica. Vol. 54(2).
82. Mayorga, A. 2010. Manual de gramíneas y leguminosas andinas. 2º edición, p 2025-230.
83. Martínez. Guijarro, Juan. 2005. las plantas medicinales y su seguridad una guía para la utilización correcta de las drogas vegetales y sus propósitos fitomedicinales. Brcelona: Nexus Medicina
84. Mediana, C. 2009. Evaluación morfoagrámica y nutricional de cinco variedades de Ray grass bianual (Lolilum multiflorum). En lugares representativos de las zonas ganaderas de leche en las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Tesis de Gado previa la obtención del título de ingeniero Agroindustrial. Escuela Politécnica Nacional. Quito Ecuador, Pp. 33-35-37.
85. Meléndez, N. F. 2003. Producción anual de forraje de cuatro especies de Brachiaria en Tabasco. XVI Reunión Científica, Tecnológica, Forestal y Agropecuaria. Tabasco, Pp. 80-85.
86. Mendoza, C. 2009. Citado por: Argel, P. Manejo y Producción de Pastos y Forrajes en el Trópico. Colombia: Corpoica, Pp. 48.

87. Mila Prieto, Alberto y Corredor Sánchez, Guillermo. 2004. Evolución de la composición botánica de una pradera de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) recuperada mediante escarificación mecánica y fertilización con compost. Revista Corpoica. Vol 5 N°1. Octubre.
88. Molina, B. 2001. Recopilación Técnica de Pastos Cultivados. Turrialba. Edición ICE.
89. Montani, Tomas y Busso, Carlos. Métodos de estudio de la vegetación. Guía de trabajos prácticos de ecología. Departamento de Agronomía U.N.S. 2004, Pp. 68 .
90. Montalvo, C. y C.E. Cerón 2003. Plantas Medicinales que se expenden en los mercados de cuenca. Pp. 47-54. En naranjo, P.A.J.L. Coba (eds). Etnomedicina. En el Ecuador. Corporación Editorial Nacional, Universidad Andina Simón Bolívar. Quito.
91. Oregui, L. 2005. Plagas y Enfermedades de los pastos y forrajes, Pp. 68-70-72.
92. Ody. Penelope. 2002. Enciclopedia de las plantas medicinales .S.A.
93. Ody, Penelope 2000. Las plantas medicinales Barcelona Editorial B.S, A.
94. Paucar, P. 2010. Evaluación y caracterización morfoagronómica del plantago lanceolata (llantén forrajero). Tesis de grado. ESPOCH. Riobamba – Ecuador.
95. Paladines, Osvaldo. 2001; Recursos forrajeros para los sistemas de producción pecuarios, Septiembre, Pp. 66-68-70.
96. Paladines, Osvaldo. 2007; Recursos forrajeros para los sistemas de producción pecuarios, Septiembre, Pp. 43-47-50.

97. Pahlow, M. R. 2006. las plantas medicinales, el tratamiento de los resfriados y las afecciones gripales, león Everest.S.A.
98. Panplona Ruger, Jorge D. 2001. Enciclopedia de las plantas medicinales (vol. 2) Colmer viejo Editoril Safaliz.
99. Peralta, J. 2002. Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria VII. Memoria y Mapa. Servicio de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra.
100. Pinheiro, L.C. 2006. Pastoreo Racional Voisin - Tecnología Agroecológica Para el Tercer Milenio. 2ª Ed. Brasil: Ed. Hemisferio Sur.
101. Picasso, A. 2008. Manual de Descripción del ray grass perenne, 1ra edición, Colombia, Pp. 10-12.
102. Plaixats, J. Bartolomé, J. Oliet, C. Clau, M. 2000. Producción, composición química y botánica de pastos invadidos por helecho común (*Pteridium aquilinum* L.). III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes. Bragança-A Coruña-Lugo, Pp.141-146.
103. Remón, J.L. 2004. Estructura y producción de pastos en el Alto Pirineo Occidental. Tesis doctoral. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Serie Investigación, Pp. 47.
104. Roig, S. 2006. Diccionario de pastos. Departamento de Silvopascicultura. Universidad Politécnica de Madrid.
105. Rodríguez, Z. et, al. 2000. Pastos, pastizales, pastoreo inetensivo y extensivo, p.23-30.

106. Rúa, M. 2009. Las Leyes Universales De André Voisin Para El Pastoreo Racional. En: produccion-animal.com.ar. Recuperado el 20 de 10 de 2010.
107. San Miguel, A. 2001. Pastos naturales españoles. Caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora. Fundación Conde del Valle de Salazar. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. Ed. Mundo Prensa.
108. San Miguel, A. 2006. Alimentación y nutrición del ganado. ETSIM. Madrid.
109. San Miguel, A. 2003. Apuntes de Pastoreo.
110. Sánchez, J. 2010. Evaluación agronómica y nutricional del pasto ray grass perenne tetraploide (*Lolium perenne*) producido en lecherías de las zonas altas de Costa Rica. I. Producción de biomasa y fenología. Agronomía Costarricense (cap1), Pp. 31-35-42.
111. Sánchez Reyes, C. 2004. Cultivo y Producción de Pastos y Forrajes. Ediciones Ripalme, Pp. 41, 53, 70.
112. Sierra, J. 2002. “Fundamentos para el establecimiento de pasturas y cultivos forrajeras”. Colombia, Pp. 51.
113. Sierra, J, 2005. “Fundamentos para el establecimiento de pasturas y cultivos forrajeras”. Colombia, 2 A segunda edición, Medellín: editorial universidad de Antioquia, Pp. 51.
114. Silva, P. 2001. “Manual técnico de pastos y forrajes”, 1ra edición. Colombia, Pp. 47, 100.
115. SICA. 2004. Sistemas de Información Geográfica y Agropecuaria. Base de datos. Ecuador.

116. Sorio, H. 2009. Pastoreo Voisin. Teorías, prácticas y vivencias. 2ª Ed. Paso Fundo, Brasil: Ed. méritos.
117. Tapia, M. 2000. Producción de forraje y semillas de leguminosas 1era edición. Edit. Terranova Ltda. Cali, DC; Colombia, Pp. 69
118. Tejos, R. 2007 pastos nativos de sanabas inundables. Caracterización y manejo. Capitulo 2. Impreso por litografía megagraf Barquisimeto, Venezuela
119. Teuber, N y Dumont L. 2006. Atributos de las praderas para la alimentación del rebaño lechero. Edit. ICA. Bobota – Colombia.
120. Torres, Ximena. 2002. “Manual agropecuario tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente”, Pp. 865- 866.
121. Valbuena, N. y ACOSTA, C. Control de Malezas en los Rendimientos de Pasto. 2006.
122. Valenzuela, K. Base de datos del CONEFA, 2006, Pp. 130-132.
123. Vásconez P. G. Medina y R. Hofsted. 2002. Los Páramos del Ecuador Particularidades, Problemas y Perspectivas. Proyecto Páramo. Quito.
124. Vera, R. 2000. Sistemas de pastoreo. Una síntesis prospectiva de oportunidades, Reunión ALPA, Uruguay, 2000.
125. Virguez, G. y González, E. 2006. Manejo y control de malezas en pasturas tropicales. INIA Trujillo, Venezuela. Pp. 47-52.
126. Villalobos, Luis. 2010. Evaluación agronómica y nutricional del pasto ray grass perenne tetraploide (*Lolium perenne*) producido en lecherías de las zonas altas de Costa Rica. II. Valor nutricional. Agronomía Costarricense, Pp. 34(Cap. 1):43-52.

127. Villalobos, L. 2012. Centro de Investigaciones en Nutrición Animal y Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica, Pp. 238- 240-242.
128. Viñan, J. 2008. Evaluación de diferentes niveles de humus (4, 5,6 Tn /ha) en la producción primaria del lolium perenne explotada en el Cantón Guano, Provincia Chimborazo. Tesis de grado, ETZFCP- ESPOCH- Riobamba, Ecuador, Pp. 24-57.
129. Viteri, L. 02 de 07 de 2009. Sistema de Alimentación Para el Doble Propósito.
130. Voinski, A. 1963. Composición Botánica, causas principales y degradación de las plantas naturales, 1era edición , Pp. 88-89-90.
131. Zapata, F. 2000. Especies Forrajeras Versión 10. Colombia: Agrosoft Ltda.

ANEXOS

ANEXO 1: MAPA GEOGRÁFICO DEL CANTÓN GUARANDA



Anexo 2. Base de datos

Tabla 1. Días de brotación después del corte									
N.	Forraje	M1	M2	M3	M4	M5	Promedio	Mínimo	Máximo
1	Paja cortadera	40	45	28	20	35	33,6	20	45
2	Paja pará	10	22	16	32	28	21,6	10	32
3	Ray grass anual	28	17	18	26	38	25,4	17	38
4	Pasto azul	17	28	34	20	29	25,6	17	34
5	Pasto holco	15	36	18	18	26	22,6	15	36
6	Pasto festuca	20	32	28	18	32	26	18	32
7	Trébol rojo	19	25	38	45	45	34,4	19	45
8	Trébol blanco	30	45	28	30	45	35,6	28	45
9	Pasto taraxacum	15	36	26	45	38	32	15	45
10	Malva neclenta	25	29	37	29	45	33	25	45
11	Malva parviflora	15	26	32	36	26	27	15	36
12	Llantén forrajero	45	37	28	38	40	37,6	28	45
13	Achicoria	25	18	38	36	28	29	18	38

Tabla 2. Altura (cm) de plantas en 45 días después del corte

Plantas	Muestras	Paja cortadera	Paja para	Ray grass anual	Pasto azul	Pasto holco	Pasto festuca	Trébol rojo	Trébol blanco	Pasto taraxacum	Malva neclenta	Malva parviflora	Llantén forrajero	Achicoria
1	1	33	25	20	25	26	25	19	12	20	15	6	10	15
2	1	18	20	30	17	23	25	20	15	8	10	7	15	12
3	1	43	18	27	18	23	18	18	16	10	12	8	12	16
4	1	48	25	32	20	25	20	25	10	14	15	5	10	18
5	1	40	20	25	25	22	26	20	12	16	10	5	12	19
1	2	15	18	18	28	30	25	30	15	18	12	5	15	15
2	2	18	20	20	18	25	20	26	12	12	12	6	12	18
3	2	20	22	17	33	20	22	19	14	8	15	5	12	18
4	2	35	25	28	28	22	18	20	10	17	10	7	15	16
5	2	30	18	35	26	25	18	30	10	15	12	6	15	18
1	3	42	25	25	30	28	17	28	12	20	15	7	10	16
2	3	36	18	18	20	23	18	26	14	18	15	6	10	12
3	3	20	20	30	32	18	19	27	14	10	10	7	15	12
4	3	35	22	28	25	23	23	30	10	17	12	7	14	15
5	3	25	18	20	28	25	25	30	12	18	15	6	14	15

Continuación de la Tabla 2, Altura (cm) de plantas en 45 días después del corte

Plantas	Muestras	Paja cortadera	Paja para	Ray grass anual	Pasto azul	Pasto holco	Pasto festuca	Trébol rojo	Trébol blanco	Pasto taraxacum	Malva neclenta	Malva parviflora	Llantén forrajero	Achicoria
1	4	28	20	30	25	24	25	20	16	15	10	5	12	18
2	4	43	20	27	18	30	25	25	14	10	10	5	10	17
3	4	32	20	19	20	28	17	30	15	18	15	7	12	16
4	4	40	22	17	26	24	18	19	16	10	15	6	10	17
5	4	18	20	17	32	28	18	19	12	16	10	5	14	16
1	5	33	18	25	18	25	26	30	10	16	12	7	12	18
2	5	17	18	33	26	22	25	27	12	20	12	7	14	20
3	5	28	25	28	22	30	23	28	16	22	15	5	10	18
4	5	30	22	25	25	24	18	18	12	17	14	5	13	20
5	5	45	22	18	26	23	18	18	12	18	15	5	13	17
1	6	25	25	35	33	22	22	20	15	17	15	6	15	20
2	6	30	25	27	30	25	25	30	14	18	14	5	16	17
3	6	42	20	20	26	28	25	28	12	19	14	6	16	18
4	6	17	18	19	18	18	22	28	10	18	15	7	15	18
5	6	22	20	30	17	18	20	28	12	19	12	5	14	20

Continuación de la Tabla 2, Altura (cm) de plantas en 45 días después del corte

Plantas	Muestras	Paja cortadera	Paja pará	Ray grass	Pasto azul	Pasto holco	Pasto festuca	Trébol rojo	Trébol blanco	Pasto taraxacum	Malva neclenta	Malva parviflora	Llantén forrajero	Achicoria
1	7	18	18	25	18	25	18	30	16	8	14	6	13	16
2	7	23	18	28	23	30	26	28	10	10	12	6	13	16
3	7	35	20	32	20	18	22	30	10	15	12	7	12	12
4	7	20	22	25	28	26	20	28	12	18	15	5	10	17
5	7	17	22	18	25	23	18	28	14	22	15	6	15	20
1	8	43	25	33	32	18	19	28	14	20	14	5	12	18
2	8	33	18	35	30	25	25	19	12	8	10	5	10	12
3	8	22	18	28	26	30	23	19	12	22	10	6	12	12
4	8	17	20	25	23	28	20	25	15	17	14	5	13	18
5	8	19	25	22	18	22	23	25	10	12	14	6	14	15
1	9	40	25	35	35	22	26	30	14	15	15	6	16	16
2	9	35	20	18	27	23	22	25	12	20	15	5	10	16
3	9	25	20	26	18	18	18	18	10	8	10	7	13	12
4	9	17	25	19	25	30	22	30	10	17	15	5	13	20
5	9	20	22	35	28	20	23	30	12	18	10	5	16	18
1	10	35	20	33	28	26	18	28	15	12	12	6	15	15
2	10	18	22	25	18	30	23	30	12	15	14	5	13	17
3	10	19	25	17	30	18	25	30	12	18	10	7	12	18
4	10	40	25	22	28	22	18	28	16	10	10	7	10	17
5	10	32	30	25	35	20	19	28	12	8	15	6	10	15

Tabla 3. Número de macollos de cada planta/m² en 45 días después del corte

Plantas	Muestras	Paja cortadera	Paja para	Ray grass anual	Pasto azul	Pasto holco	Pasto festuca	Trébol rojo	Trébol blanco	Pasto taraxacum	Malva neclenta	Malva parviflora	Llantén forrajero	Achicoria
1	1	8	10	4	8	8	5	6	4	1	6	3	4	5
2	1	5	11	3	10	5	3	3	2	2	7	4	3	6
3	1	6	12	4	12	7	3	6	3	2	5	3	4	4
4	1	2	9	2	10	6	4	4	4	1	7	4	5	7
5	1	7	12	2	8	8	5	3	4	3	5	4	3	8
1	2	10	8	5	9	7	4	5	3	2	5	3	6	7
2	2	9	10	2	10	6	3	6	3	1	5	5	4	5
3	2	5	12	3	8	5	4	4	2	2	6	4	3	5
4	2	7	8	5	7	7	3	3	4	3	7	5	5	6
5	2	5	12	4	10	5	2	4	3	2	6	5	5	7
1	3	7	11	5	7	6	3	7	2	3	6	4	4	4
2	3	4	11	3	12	4	2	5	2	3	6	3	4	6
3	3	8	12	2	9	5	3	5	4	2	5	4	3	6
4	3	6	9	3	7	6	4	4	3	1	7	3	6	5
5	3	9	10	2	12	5	5	4	3	3	7	4	4	7

Continuación de la Tabla 3, Número de macollos de cada planta/m² en 45 días después del corte

Plantas	Muestras	Paja cortadera	Paja para	Ray grass anual	Pasto azul	Pasto holco	Pasto festuca	Trébol rojo	Trébol blanco	Pasto taraxacum	Malva neclenta	Malva parviflora	Llantén forrajero	Achicoria
1	4	5	9	4	10	8	2	4	4	2	5	5	5	8
2	4	2	12	3	9	2	2	3	3	1	6	4	5	4
3	4	7	10	2	7	7	3	6	3	1	5	4	3	8
4	4	8	11	2	6	5	4	5	2	3	5	5	3	5
5	4	9	9	4	6	6	4	5	4	2	7	5	5	5
1	5	6	8	5	12	7	4	6	2	1	7	3	4	6
2	5	3	8	5	9	6	3	6	2	1	6	3	3	7
3	5	7	12	4	8	5	4	5	3	2	7	4	4	5
4	5	5	12	3	7	4	2	4	4	3	7	4	4	5
5	5	3	12	3	6	4	2	3	4	1	6	5	4	7
1	6	7	10	4	9	8	2	4	3	2	6	4	6	4
2	6	8	11	2	7	4	4	5	4	2	7	4	5	8
3	6	9	8	2	8	4	3	3	3	3	7	3	4	8
4	6	5	8	3	8	6	3	4	3	1	6	3	3	6
5	6	5	12	4	7	7	2	6	3	1	6	3	5	5

Continuación de la Tabla 3, Número de macollos de cada planta/m² en 45 días después del corte

Plantas	Muestras	Paja cortadera	Paja pará	Ray grass	Pasto azul	Pasto holco	Pasto festuca	Trébol rojo	Trébol blanco	Pasto taraxacum	Malva neclenta	Malva parviflora	Llantén forrajero	Achicoria
1	7	6	12	5	6	7	5	5	4	1	5	5	5	7
2	7	4	11	4	7	4	4	6	3	1	6	5	3	6
3	7	3	10	5	9	5	3	6	2	3	7	4	3	7
4	7	5	7	4	8	6	4	4	2	3	5	3	4	7
5	7	6	7	3	7	6	3	4	4	2	5	3	5	6
1	8	8	10	5	9	4	3	3	2	3	6	4	6	4
2	8	6	10	4	10	4	3	5	3	2	5	4	4	6
3	8	8	7	3	12	6	2	5	4	1	5	3	4	6
4	8	8	10	2	8	6	5	6	2	2	6	5	5	5
5	8	7	12	3	7	7	4	4	3	3	6	5	5	7
1	9	6	9	4	8	4	2	7	5	2	7	4	5	8
2	9	5	7	5	7	5	3	7	4	1	7	4	5	7
3	9	4	7	5	8	6	4	3	4	2	5	3	6	5
4	9	3	8	4	9	5	3	6	3	2	6	5	6	5
5	9	3	9	4	10	6	2	5	5	2	5	5	4	4
1	10	10	11	3	12	8	3	6	5	3	5	9	4	6
2	10	9	10	3	8	7	2	4	3	1	6	5	4	6
3	10	7	11	2	12	6	3	6	2	2	6	4	5	7
4	10	10	7	3	9	5	2	7	5	3	5	5	6	8
5	10	10	9	4	12	4	3	6	5	3	5	5	6	8

Tabla 4. Número de plantas antes del corte

N.	Forraje	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	m13	m14	m15	m16	m17	m18	m19	m20	m21	m22	m23	m24	m25
1	Paja cortadera	4	-		-	-	4	8	10	10	8	3	10		-	-	4	8	-	1	-	10	10	7	-	-
2	Paja pará	5	6	4	-	-	5	-	-	-	-	8	-	7	7	-	-	-	-	-	-	.	-	-	7	-
3	Ray grass anual	4	-	2	-	-	7	-	5	-	-	-	-	5	2	-	7	-	5	-	6	-	-	8	-	6
4	Pasto azul	-	-	3	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-
5	Pasto holco	2	3	-	-	6	6	4	4	5	-	-	-	-	4	6	-	3	4	5	3	-	-	-	-	-
6	Pasto festuca	3	-	6	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Trébol rojo	5	7	4	-	4	-	6	8	7	8	8	7	4	6	7	8	6	8	7	8	8	-	4	6	4
8	Trébol blanco	-	-	4	3	6	-	-	-	-	-	3	-	4	4	6	-	-	-	4	-	-	-	-	-	6
9	Pasto taraxacum	6	7	8	3	4	-	8	8	7	5	-	4	8	6	4	-	8	8	7	-	6	7	8	5	4
10	Malva neclenta	-	3	-	4	-	-	-	-	5	-	-	-	-	4	5	7	-	-	5	-	-	-	-	4	-
11	Malva parviflora	6	-	-	-	4	5	8	-	-	10	-	-	-	-	4	-	8	6	-	10	-	-	-	-	4
12	Llantén forrajero	-	-	3	6	4	-	-	-	-	6	-	-	-	6	4	-	4	7	-	7	-	-	-	-	4
13	Achicoria	-	-	5	8	-	7	-	8	7	-	-	-	5	8	-	7	8	4	7	-	7	9	9	8	-

Continuación de la tabla 4, número de plantas antes del corte

N.	Forraje	m26	m27	m28	m29	m30	m31	m32	m33	m34	m35	m36	m37	m38	m39	m40	m41	m42	m43	m44	m45	m46	m47	m48	m49	m50
1	Paja cortadera	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	8	10	10	8
2	Paja para	5	-	-	-	-	-	-	4	7	-	-	-	8	8	7	5	6	4	-	-	5	-	-	-	-
3	Ray grass anual	7	-	5	-	-	3	-	2	-	4	7	-	5	-	-	4	-	2	-	-	7	-	5	-	-
4	Pasto azul	-	-	-	-	-	8	4	3	2	-	-	4	-	-	3	-	-	3	4	5	-	-	-	-	-
5	Pasto holco	6	4	4	5	-	4	3	-	-	6	4	8	4	5	-	2	3	-	-	6	6	4	4	5	-
6	Pasto festuca	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	3	-	-	3	-	6	4	-	-	4	-	-	-
7	Trébol rojo	-	6	8	7	8	-	3	-	-	8	-	3	-	-	6	5	7	4	-	4	-	6	8	7	8
8	Trébol blanco	-	-	-	-	-	-	-	4	-	6	-	-	-	-	-	-	-	4	3	6	-	-	-	-	-
9	Pasto taraxacum	-	8	8	7	5	-	7	-	7	4	-	-	4	7	5	6	7	8	3	4	-	8	8	7	5
10	Malva neclenta	-	-	5	-	-	8	3	-	-	-	9	7	-	5	-	-	3	-	4	-	-	-	-	5	-
11	Malva parviflora	5	8	-	-	10	6	-	-	8	-	3	8	9	-	10	6	-	-	-	4	5	8	-	-	10
12	Llantén forrajero	-	-	-	6	6	8	-	3	-	4	-	6	-	-	6	-	-	3	6	4	-	-	-	-	6
13	Achicoria	7	-	8	7	-	-	-5	-	8	-	7	-	8	7	-	-	-	5	8	-	7	-	8	7	-

Tabla 5. Número de plantas después del corte

N.	Forraje	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	m13	m14	m15	m16	m17	m18	m19	m20	m21	m22	m23	m24	m25
1	Paja cortadera	6	-	-	-	-	4	8	10	8	6	3	10	-	-	-	4	8	-	1	-	10	10	6	-	-
2	Paja pará	3	7	4	-	-	7	-	-	-	-	9	-	8	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-
3	Ray grass anual	6	-	4	-	-	7	-	5	-	-	-	-	6	2	-	7	-	5	-	7	-	-	8	-	7
4	Pasto azul	-	-	3	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-
5	Pasto holco	4	3	-	-	7	7	5	6	7	-	-	-	-	4	7	-	5	3	7	3	-	-	-	-	-
6	Pasto festuca	2	-	6	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Trébol rojo	7	5	5	6	6	-	8	6	7	7	8	5	5	6	6	8	6	6	7	7	7	-	5	6	6
8	Trébol blanco	-	-	4	5	7	-	-	-	-	-	3	-	4	5	7	-	-	-	5	-	-	-	-	-	7
9	Pasto taraxacum	4	5	7	6	6	-	6	8	8	8	-	5	7	6	6	-	7	8	8	-	6	7	7	6	6
10	Malva neclenta	-	3	-	4	-	-	-	6	-	-	-	-	-	4	5	7	-	-	5	-	-	-	-	4	-
11	Malva parviflora	6	-	-	-	4	8	8	-	-	8	-	-	-	-	4	-	8	5	-	8	-	-	-	-	4
12	Llantén forrajero	4	-	5	8	6	-	-	-	5	8	4	-	-	8	6	-	5	-	-	8	-	-	-	-	6
13	Achicoria	-	-	3	6	-	-	-	6	6	6	-	-	3	6	-	7	7	6	6	-	6	7	7	6	-

Continuación de la tabla 5, Número de plantas después del corte

N.	Forraje	m26	m27	m28	m29	m30	m31	m32	m33	m34	m35	m36	m37	m38	m39	m40	m41	m42	m43	m44	m45	m46	m47	m48	m49	m50
1	Paja cortadera	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	4	8	10	8	6
2	Paja para	7	-	-	-	-	-	-	4	6	-	-	-	8	7	7	3	7	4	-	-	7	-	-	-	-
3	Ray grass anual	7	-	5	-	-	4	-	3	-	4	7	-	5	-	-	6	-	4	-	-	7	-	5	-	-
4	Pasto azul	-	-	-	-	-	8	5	3	3	-	-	5	-	-	3	-	-	3	4	5	-	-	-	-	-
5	Pasto holco	7	5	6	7	-	4	3	-	-	7	5	7	6	7	-	4	3	-	-	7	7	5	6	7	-
6	Pasto festuca	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	2	-	6	-	-	-	4	-	-	-
7	Trébol rojo	-	8	6	7	7	-	3	-	-	8	-	4	-	-	7	7	5	5	6	6	-	8	6	7	7
8	Trébol blanco	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	6	-	-	-	-	-	-	4	5	7	-	-	-	-	-
9	Pasto taraxacum	-	6	8	8	8	5	-	7	-	6	5	-	5	6	6	4	5	7	6	6	-	6	8	8	8
10	Malva neclenta	-	-	6	-	-	-	7	4	-	-	-	7	-	5	-	-	3	-	4	-	-	-	6	-	-
11	Malva parviflora	8	8	-	-	8	6	6	-	-	7	-	8	9	-	10	6	-	-	-	4	8	8	-	-	8
12	Llantén forrajero	-	-	-	5	8	8	-	4	-	6	-	5	-	-	6	4	-	5	8	6	-	-	-	5	8
13	Achicoria	7	-	8	7	-	-	-5	-	8	-	7	-	8	7	-	-	-	5	8	-	7	-	8	7	-

Tabla 6. Peso de las plantas en (kg/ m²)

N.	Planta	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	m13	m14	m15	m16	m17	m18	m19	m20	Promedio
1	Paja brava	8	9	10	9	9	8	9	7	9	10	7	6	6	9	9	8	8	10	8	8	8,35
2	Pajilla	5	4	4	4	3	5	4	4	3	3	3	2	5	5	4	4	2	2	3	3	3,6
3	Ray grass perenne	2	4	2	3	6	5	6	10	7	3	7	3	2	2	4	4	5	1	8	5	4,45
4	Pasto azul	1	4	4	7	3	3	2	2	5	5	9	6	3	3	2	5	5	4	3	3	3,95
5	Holco	4	3	2	5	6	5	6	4	4	6	7	7	4	4	4	5	3	2	2	2	4,25
6	Trébol rojo	3	3	4	4	4	3	3	5	5	4	4	3	3	3	4	4	3	3	5	5	3,75
7	Trébol blanco	4	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	2	5	3	4	3	2	4	2	2	3,25
8	Festuca	7	5	5	7	6	6	6	7	7	8	7	8	6	6	5	5	8	8	7	6	6,5
9	Taraxaco	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	5	5	3	3	4	2	2	3,45
10	Malva de campo	9	6	8	8	7	7	8	6	6	8	8	6	6	6	7	7	9	9	7	7	7,25
11	Malva de castilla	6	6	6	6	5	5	4	4	3	4	6	6	4	4	7	7	4	4	5	5	5,05
12	Llantén	3	4	5	4	3	3	3	2	3	3	3	2	2	4	4	5	3	3	2	2	3,15
13	Achicoria	7	6	6	5	5	8	8	6	6	8	8	8	7	7	6	6	7	5	8	5	6,6

Anexo 3. Resultados de análisis de forrajes



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE NUTRICION Y BROMATOLOGIA
 Dirección : Km. 1,5 Panamericana Sur. Telefax: 2998231

REPORTE DE RESULTADOS

Fecha/Lugar	RIOBAMBA 2014/05/12	Comprobante de ingreso	154781
Tipo de muestra	Pastos y forrajes	Código de muestra	14-016
Propietario	Ana Tisalema	Análisis solicitado	PROXIMAL

MUESTRA	Materia Seca (%)	Humedad (%)	Cenizas (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	E. E. (%)	ELN (%)
<i>Pasto festuca</i>	19,17	80,83	12,48	12,95	32,88	2,16	31,00
<i>Pasto azul</i>	17,55	82,45	10,13	11,62	33,07	2,29	34,46
<i>Paja cortadera</i>	38,41	61,59	8,18	8,03	45,67	1,78	30,75
<i>Paja pará</i>	26,38	73,62	8,63	6,48	37,11	2,36	37,52
<i>Pasto holca</i>	24,71	75,29	11,59	7,67	37,14	2,45	32,98
<i>Malva parviflora</i>	14,08	85,92	12,21	12,05	19,06	2,78	43,27
<i>Llantén forrajero</i>	26,23	73,77	18,86	6,35	17,66	2,89	45,59
<i>Trébol blanco</i>	22,23	77,77	21,11	13,38	16,84	1,47	38,78
<i>Trébol rojo</i>	21,16	78,84	7,81	19,80	17,69	1,86	43,51
<i>Pasto taraxacum</i>	17,52	82,48	14,88	11,93	17,59	3,13	42,71
<i>Ray grass anual</i>	17,65	82,35	12,72	15,68	22,29	1,99	37,90
<i>Malva reciente</i>	18,50	81,50	22,92	11,46	20,16	2,95	33,90
<i>Achicoria</i>	16,49	83,51	24,71	10,41	24,95	3,13	28,37

LOS RESULTADOS SE ENCUENTRAN EXPRESADO EN BASE SECA

E. E. = EXTRACTO ETÉREO

ELN=EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE NUTRICION Y BROMATOLOGIA

Dirección: Km. 3,5 Panamericana Sur - Teléfono: 2998231

REPORTE DE RESULTADOS

Fecha/Lugar	RIOBAMBA 2014/06/12	Comprobante de ingreso	154781
Tipo de muestra	Pastos y forrajes	Código de muestra	14-016
Propietario	Ana Tisalema	Análisis solicitado	PAREDES CELULARES

MUESTRA	FDN (%)	FDA (%)	LDA (%)
<i>Pasta festuca</i>	65,45	35,25	5,20
<i>Pasta azul</i>	63,48	32,67	5,29
<i>Paja cartadera</i>	81,75	51,66	11,56
<i>Paja para</i>	71,60	44,78	8,77
<i>Pasta falca</i>	65,82	44,01	9,63
<i>Malva parviflora</i>	48,98	33,40	11,02
<i>Centén forrajero</i>	52,99	41,51	11,47
<i>Trébol blanco</i>	52,58	38,66	10,00
<i>Trébol rojo</i>	51,95	32,17	12,90
<i>Pasta taraxacum</i>	46,18	34,92	12,98
<i>Ray grass anual</i>	53,85	29,57	5,50
<i>Malva neclenta</i>	56,62	37,23	12,52
<i>Achicoria</i>	52,52	40,72	11,77

FDN: FIBRA DETERGENTE NEUTRA

FDA: FIBRA DETERGENTE ACIDA

LDA: LIGNINA DETERGENTE ACIDA



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE NUTRICION Y BROMATOLOGIA
Dirección: Km. 1,5 Panamericana Sur. Telefón: 2998231

REPORTE DE RESULTADOS

Fecha/Lugar	RIOBAMBA 2014/06/12	Comprobante de ingreso	154781
Tipo de muestra	Pastos y forrajes	Código de muestra	14-016
Propietario	Ana Tisalema	Análisis solicitado	MINERALES

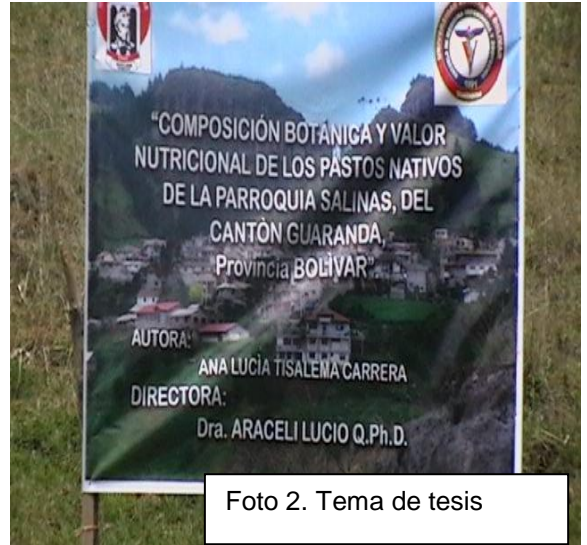
MUESTRA	CALCIO (%)	FOSFORO (%)	MAGNESIO (%)
<i>Pasto festuca</i>	0,46	0,26	0,31
<i>Pasto azul</i>	0,42	0,22	0,30
<i>Paja cortadera</i>	0,38	0,27	0,28
<i>Paja pará</i>	0,53	0,35	0,41
<i>Pasto halca</i>	0,57	0,39	0,43
<i>Malva parviflora</i>	1,52	0,92	0,68
<i>Llantén forrajera</i>	1,14	0,84	0,51
<i>Trébol blanco</i>	1,24	0,94	0,47
<i>Trébol rojo</i>	0,36	0,29	0,22
<i>Pasto taraxacum</i>	1,10	0,90	0,64
<i>Ray grass anual</i>	0,68	0,47	0,59
<i>Malva neclenta</i>	1,48	1,01	0,97
<i>Achicaria</i>	1,36	0,87	1,02


Ttq. Patricio Guevara
Jefe de Laboratorio


BQF. Sandra López
Técnico de Laboratorio

Anexo 4. Fotografías

ROTULACIÓN



COLOCACIÓN DE CUADRANTES DE MADERA



ALTURA DEL PASTO PARA EL PRIMER COSTE DE 15 CM



Foto 7. Altura de la planta



Foto 8. Altura de la planta

VISITA DE TRABAJO DE CAMPO



Foto 9. Visita de trabajo de campo



Foto 10. Miembros del tribunal



Foto 11. Visita de trabajo de campo



Foto 12. Visita de trabajo de campo

Anexo 5. Glosario de términos

ABONO VERDE: Una cosecha que se produce y se entierra para mejorar el suelo.

ACIDO CIANHÍDRICO: Un veneno, llamado también ácido prúsico, producido como glucósido por diversas especies vegetales; especialmente los sorgos.

ALIMENTOS: Materiales que pueden incluirse en la dieta o ración, debido a sus propiedades nutritivas. Además de productos animales y vegetales, son también alimento sustancias nutritivas puras sintetizadas químicamente o producidas por cualquier otro procedimiento.

ALIMENTO CONCENTRADO O SUPLEMENTO CONCENTRADO: Alimento para el ganado que tiene alto contenido de energía y bajo en fibra. Generalmente, se reconoce como concentrado todo alimento que no corresponde a la categoría de forraje.

ALIMENTO VERDE: Forraje cosechado mecánicamente que se da a los animales cuando todavía está verde y succulento. Este término es preferible a los de “pastoreo cero” o “forraje segado”.

AMINOÁCIDO: Unidades que forman proteínas. Los aminoácidos contienen un grupo amino NH₂ y un grupo ácido o carboxilo (COOH).

ANUAL DE INVIERNO: Una especie vegetal que inicia su crecimiento en el otoño, vive durante el invierno y muere después de haber producido semilla en el siguiente ciclo.

APETENCIA: lo relativamente atractivo que sea un alimento; agradable al gusto.

APROVECHAMIENTO DE LOS PASTIZALES: La ciencia y el arte de lograr el mejor uso posible del forraje de los pastizales, sin afectar a otros recursos o usos del terreno.

ASIGNACIÓN ACUMULADA DE FORRAJE: Es el peso total de forraje asignado a cada unidad de demanda animal para un periodo específico de tiempo. Esta variable es muy importante para el cálculo de receptividad de potreros.

CALIDAD DE FORRAJES: Contenidos de proteína, energía, fibra y digestibilidad que pueden tener los forrajes.

CALORÍAS: cantidad de calor requerida para aumentar la temperatura de 1 gramo de agua de 14,5 a 15,5. Se usa para medir la cantidad de energía en el alimento.

CAPACIDAD NEUTRALIZANTE DE LAS FORRAJERAS: Capacidad que tienen las forrajeras para evitar acidificaciones bruscas en el proceso de ensilado. Esta capacidad aumenta en la medida que tiene mayor nivel de carbohidratos solubles.

CARGA ANIMAL: Es el número de animales por unidad de superficie de pradera y por un tiempo determinado. Ej.: 1,13 vacas con ternero al pie por hectárea por año (1,13 vacas-ternero/ha/año).

COBERTURA DE GRASA: Grasa que cubre la canal de los animales faenados.

CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS SOLUBLES DE LAS PLANTAS: Azúcares que forman o sintetizan las planta por el proceso de fotosíntesis.

COMPOSICIÓN BOTÁNICA: Establece la presencia relativa de las especies

CULTIVO FORRAJERO: Es un área sembrada con una especie forrajera, comúnmente anual, que se emplea para cosechar y alimentar el ganado en forma de forraje verde, seco o ensilado.

DEFOLIACIÓN: Remoción de material fotosintéticamente activo por consumo de los animales, corte o pisoteo.

DEMANDA DE FORRAJE: Es la cantidad de nutrientes requerida para satisfacer los requerimientos de los animales en un periodo específico de tiempo.

DIETA ANIMAL: Ración o consumo diario que realizan los bovinos.

DIGESTIBILIDAD: Corresponde al consumo de nutrientes menos los nutrientes excretados por el animal. Valor que se determina en ensayos de alimentación. Parte del alimento consumido que es dirigido o retenido en el animal.

ENSILABILIDAD DE LAS FORRAJERAS: Condición que presentan las plantas para ser ensiladas. Esta capacidad aumenta en la medida que tiene mayor contenido de carbohidratos solubles y capacidad neutralizante.

ENSILAJE: Método para conservar forrajes frescos a base de fermentación parcial de azúcares en ausencia de oxígeno.

ESTÁNDAR: Es un tipo o modelo que sirve de guía, para usarlo en el cálculo de costo de establecimiento de praderas y otros cultivos. Este

modelo es factible modificarlo de acuerdo a las condiciones particulares de cada agricultor.

FDA: Fibra detergente ácida. Constituyentes de la pared celular menos la hemicelulosa.

FERTILIDAD (en suelos): Es una medida de la riqueza nutricional del suelo, se suele medir mediante la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)

FIBRA: nutriente de los alimentos que se compone de carbohidratos estructurales como la celulosa y hemicelulosa y compuestos fenólicos como la lignina.

FORRAJE: Alimento que estimula la rumia debido al largo tamaño de las partículas y su alto contenido de fibra. Todo material herbáceo, arbustivo o arbóreo que puede ser consumido por los animales, incluyendo materiales conservados como heno y ensilaje.

FOTOSÍNTESIS: Procesos químicos que se realizan especialmente en las hojas de las plantas por acción de la luz sobre la clorofila, con el objetivo de sintetizar carbohidratos.

HENO: Forraje secado al sol. Es un método de conservar forraje.

HIERBA: Material herbáceo que incluye lo que consumen los animales y lo que rechazan.

IMPLANTACIÓN DE LA PRADERA: Establecimiento de pradera.

MANTENCIÓN DE PRADERAS: Fertilización anual de las praderas ya establecidas.

MATERIA SECA: es lo que queda de un alimento después de meterlo a temperatura para que pierda agua, hasta que deja de perder peso. El peso perdido por el alimento corresponde al agua o humedad que tenía.

MEGACALORIA (Mcal): Un millón de calorías. Es una medida de energía.

NUTRIENTES: Corresponde a los elementos o principios nutritivos que contienen los alimentos como: agua, minerales, proteínas, carbohidratos y grasas. Elemento químico requerido por el animal, para satisfacer sus necesidades metabólicas.

PERSISTENCIA DE PRADERAS: Permanencia productiva de una pradera, antes de degradarse.

PLAN FORRAJERO ANUAL: Corresponde a la planificación del tipo de praderas, superficies, uso y manejo que se efectuará durante todo el año, en concordancia con las características del campo y el sistema de explotación predial

PRADERA NATIVA: En la que no ha intervenido el hombre o cuya única intervención ha sido a través de los animales o las cercas de subdivisión.

PRADERA NATURALIZADA: En la cual una parte importante de las plantas son “residentes”, es decir, plantas foráneas que a lo largo de los años han logrado una completa aclimatación comportándose como nativas. Las praderas naturalizadas generalmente desarrollan luego del deterioro de las pasturas.

PRESIÓN DE PASTOREO: Es la demanda animal por unidad de peso de forraje en cada instante.

POTRERO: Un pastizal circundado por algún tipo de cerramiento que lo aísla de otras áreas y que permite la cosecha discreta del forraje por pastoreo o corte.

PROTEÍNA: están formadas por aminoácidos. Cumplen funciones importantes y vitales en el cuerpo. Están presentes en todas las plantas y animales.

POTENCIAL PRODUCTIVO: Producción que puede alcanzar una pradera al no tener limitaciones de clima, fertilidad del suelo y manejo.

RACIÓN: Combinación de ingredientes que aporta los nutrientes necesarios para satisfacer los requerimientos nutritivos de los animales durante 24 horas.

REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS: Demandas diarias de nutrientes por los animales para cumplir sus necesidades metabólicas

TASA DE CRECIMIENTO DE LA PRADERA: Crecimiento que tienen las praderas expresado en materia seca relacionado con una unidad de tiempo. Por ejemplo: kg de MS/día.