



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

INTRODUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE GRAMÍNEAS EN LA COMUNIDAD
MONOLOMA, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR.

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE DOCTOR
EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA OTORGADO POR LA
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVES DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL
AMBIENTE, ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

AUTOR:

WALTHER CHANAHUANO YANCHALIQUN.

DIRECTORA:

ING. ARACELI LUCIO Q. M.Sc.

GUARANDA – ECUADOR

2009.

INTRODUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE GRAMÍNEAS EN LA COMUNIDAD
MONOLOMA, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR.

REVISADO POR:

.....
ING. AGR. ARACELI LUCIO Q. M.Sc.
DIRECTORA DE TESIS.

.....
ING. AGR. CARLOS MONAR B. M.Sc.
BIOMETRISTA.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE
TESIS:

.....
DR. DANILO YÁNEZ. M.Sc.
AREA TECNICA.

.....
ING. AGR. NELSON MONAR. M.Sc.
ÁREA DE REDACCIÓN TECNICA.

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este esfuerzo a Dios, que me ha dado la vida y fortaleza para llegar a la feliz culminación del presente trabajo investigativo.

A mis Padres Francisco Chanahuano y Francisca Yanchaliquin quienes con amor, comprensión y cariño, estuvieron siempre junto a mi incondicionalmente.

A mis hermanos: Tito, Tupac y Alicia, por incentivar me siempre para salir adelante y llegar a la meta que me había propuesto.

WALTHER CHANAHUANO YANCHALIQUN.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas que con su apoyo incondicional y desinteresado contribuyeron en la culminación de mi carrera profesional y mi trabajo de investigación.

A mi familia, mis Padres y Hermanos que nunca se cansaron de apoyarme.

Un reconocimiento especial a la Ing. Araceli Lucio, Ing. Carlos Monar, Ing. Nelson Monar y Dr. Danilo Yáñez, Miembros del Tribunal de Tesis porque siempre fueron formadores, guías y amigos.

A la Universidad Estatal de Bolívar Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, a la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia por abrirme sus puertas y permitirme ser una persona formada en sus aulas.

Un agradecimiento sincero a todos los docentes y amigos que día a día dejaron su esfuerzo en las aulas con el firme propósito de formarnos como profesionales competitivos.

INDICE DE CONTENIDOS.

CONTENIDO	PÁG.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. CONCEPTO GENERAL DE FORRAJE.	3
2.2. TAXONOMÍA FORRAJERA.	3
2.2.1. ESCALA TAXONÓMICA:	4
2.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS:	4
2.3.1. RAÍZ.	4
2.3.2. TALLO O CULMO.	5
2.3.3. HOJAS.	5
2.3.4. INFLORESCENCIA.	5
2.3.5. FLOR.	6
2.3.6. FRUTO.	6
2.3.7. SEMILLAS.	6
2.4. PRINCIPALES GRAMÍNEAS DE CLIMA CÁLIDO PARA EL PASTOREO.	7
2.4.1. PASTO ESTRELLA (<i>Synodon nlemfuensis</i>):	7
2.4.2. PASTO MULATO (<i>Brachiaria híbrido</i> CIAT 36061):	9
2.4.3. PASTO GORDURA (<i>Melinis minutiflora</i> BEAUV):	11
2.4.4. PASTO SIGNAL (<i>Brachiaria decumbens</i> STAPF):	13
2.4.5. PASTO GUINEA (<i>Panicum maximum</i> JACQ):	16
2.4.6. PASTO BRIZANTHA (<i>Brachiaria brizantha</i>):	18
2.4.7. PASTO BUFFEL (<i>Pennisetum ciliare</i>):	20
2.5. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE LAS GRAMÍNEAS.	22
2.6. CONTENIDO NUTRICIONAL DE LAS GRAMÍNEAS.	25
2.6.1. HUMEDAD.	25
2.6.2. CENIZAS.	26
2.6.3. EXTRACTO ETÉREO. (GRASA BRUTA).	27

2.6.4. PROTEÍNAS.....	27
2.6.5. FIBRA.....	29
2.6.6. EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO.....	30
2.7. MANEJO DE CULTIVO.....	33
III. MATERIALES Y METODOS.....	34
3.1. MATERIALES.....	34
3.1.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO.....	34
3.1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA.....	34
3.1.3. ZONA DE VIDA.....	34
3.1.4. MATERIAL EXPERIMENTAL.....	35
3.1.5. MATERIALES DE CAMPO:.....	35
3.1.6. MATERIALES DE OFICINA.....	36
3.2. MÉTODOS:.....	36
3.2.1. FACTOR EN ESTUDIO: SIETE VARIEDADES DE GRAMÍNEAS.....	36
3.2.1.1. TIPO DE DISEÑO EXPERIMENTAL.....	36
3.2.1.2. NÚMERO DE TRATAMIENTOS.....	36
3.3. TIPO DE ANÁLISIS:.....	37
3.3.1. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA).....	37
3.3.2. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS.....	37
3.3.3. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.....	37
3.3.4. ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LA MATERIA SECA DE PASTURAS.....	37
3.4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.....	38
3.4.1. NÚMERO DE PLANTAS POR m ² . (NPm ²).....	38
3.4.2. NÚMERO DE MACOLLOS/PLANTA. (NMP).....	38
3.4.3. ALTURA DE PLANTAS EN CENTÍMETROS AL PRIMER Y SEGUNDO SERVICIO.....	38
3.4.4. PROFUNDIDAD DE LA RAÍZ. (PR).....	38
3.4.5. PESO DE MATERIA VERDE/PARCELA. (PMVP).....	39
3.4.6. RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE POR HECTÁREA(RMVH).....	39
3.4.7. PORCENTAJE DE MATERIA SECA (PMS) Y CALIDAD	

NUTRICIONAL. (CN).	39
3.5. MANEJO DEL EXPERIMENTO:	40
3.5.1. ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO.	40
3.5.2. PREPARACIÓN DEL SUELO.	40
3.5.3. TRAZADO DE LAS PARCELAS.	40
3.5.4. SURCADO.	40
3.5.5. FERTILIZACIÓN.	41
3.5.6. SIEMBRA.	41
3.5.7. TAPE.	42
3.5.8. RIEGO.	42
3.5.9. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.	42
3.5.10. CONTROL DE MALEZAS.	42
3.5.11. PRIMER SERVICIO.	42
3.5.12. SEGUNDO SERVICIO.	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	43
4.1. NÚMERO DE PLANTAS POR m ² (NPm ²); NÚMERO DE MACOLLOS POR PLANTA (NMPP); ALTURA DE PLANTAS EN EL PRIMER SERVICIO (APPS) Y EN EL SEGUNDO SERVICIO (APSS).	43
4.2. PROFUNDIDAD DE RAÍZ (PR) Y RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE (RHMV).	48
4.3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS NUTRICIONAL PROXIMAL. (INIAP, 2008).	52
4.4. COEFICIENTE DE VARIACIÓN.	60
4.5. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.	60

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	63
5.1. CONCLUSIONES.	63
5.2. RECOMENDACIONES.	65
VI. RESUMEN Y SUMMARY.	66
6.1. RESUMEN.	66
6.2. SUMMARY.	68
VII. BIBLIOGRAFÍA.	70
ANEXOS.	

INDICE DE CUADROS.

CUADRO No.	PÁG.
1. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR LOS PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS EN LAS VARIABLES NPm ² ; NMPP; APPS Y APSS. MONOLOMA, 2008.	43
2. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR LOS PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS EN LAS VARIABLES PR EN cm. Y RHMV EN Kg./HA. MONOLOMA, 2008.	48
3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS NUTRICIONAL PROXIMAL DE LOS PASTOS EVALUADOS EN MONOLOMA, 2008. (FUENTE: INIAP, 2008).	52
4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.	60

INDICE DE GRÁFICOS.

GRÁFICO No.	PÁG.
1. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE PLANTAS/m ²	44
2. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE MACOLLOS/PLANTA.	44
3. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTAS AL PRIMER SERVICIO.	45
4. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTAS AL SEGUNDO SERVICIO.	45
5. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE PROFUNDIDAD DE RAÍZ.	49
6. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE EN Kg./HA.	49
7. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE HUMEDAD.	53
8. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE CENIZA.	53
9. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE EXTRACTO ETÉREO.	54
10. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PROTEÍNA.	54
11. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE FIBRA.	55
12. VARIEDADES DE PASTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE E.L.N.	55

INDICE DE ANEXOS.

ANEXO No.

1. UBICACIÓN DEL ENSAYO.
2. ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO.
3. BASE DATOS.
4. FOTOGRAFÍAS DEL MANEJO Y EVALUACIÓN DEL ENSAYO.
 - 4.1. SEMILLA UTILIZADA PARA EL ENSAYO
 - 4.2. EVALUACIÓN DE NÚMEROS DE PLANTAS POR m²
 - 4.3. NÚMERO DE MACOLLO POR PLANTA
 - 4.4. EVALUACIÓN DE LA ALTURA DE LA PLANTA EN cm.
 - 4.5. EVALUACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE LA RAÍZ EN cm.
 - 4.6. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE EN Kg./PARCELA.
 - 4.7. TOMA DE MUESTRAS DE PASTOS PARA ENVIAR AL LABORATORIO PARA SU RESPECTIVO ANÁLISIS.
 - 4.8. OBSERVACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.
 - 4.9. CONTROL DE LAS MALEZAS EN LAS PARCELAS A LOS 70 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.
 - 4.10. CORTE DE LOS PASTOS, PRIMER SERVICIO A LOS 170 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.
 - 4.11. CORTE DE LOS PASTOS, SEGUNDO SERVICIO A LOS 66 DÍAS DESPUÉS DEL PRIMERO.
 - 4.12. TRATAMIENTO NO. 6: PASTO *Brachiaria brizantha*
 - 4.13. MANTENIMIENTO DEL ENSAYO.
 - 4.14. VISTA GENERAL DEL ENSAYO.
 - 4.15. VISITA DEL TRIBUNAL DE TESIS.
5. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS.

I. INTRODUCCION

La producción de pastos está determinada fundamentalmente por las condiciones climáticas de cada año. En el año 2004, la superficie mundial de pasturas mejoradas estuvo en 20'163.000 has, con un rendimiento promedio de 4.336 Kg. de MS/ha/año; 1,2 TM de proteínas en base seca.

Las superficies de pastos naturales y de páramos en el Ecuador es aproximadamente de 5'061.697 has (40% de superficie dedicada a la producción agropecuaria). (<http://www.monografias.com>).

Los pastos mejorados cultivados en el Ecuador son para la utilización en pastoreo directo, aunque a veces se utiliza para la elaboración de heno o ensilaje. La superficie de pastos cultivados en el país es aproximadamente 2'147.827 has. (León, R. 2003).

En la sierra ecuatoriana existen diversos nichos agro ecológicos, que permiten el desarrollo de una variedad de cultivos, mismos que son complementados en su gran mayoría con la actividad ganadera, conformando diferentes sistemas de producción. (Osorio, D y Roldan, J. 2003).

Los suelos son el medio fundamental e imprescindible de la producción agropecuaria. Ellos suministran agua y nutrientes a la planta, de ellos depende el crecimiento y desarrollo de las mismas por consiguiente, la magnitud de la cosecha. Nuestro país con sus climas y microclimas dispone de considerables áreas potenciales para el establecimiento de pastizales. En la Sierra, Litoral y Oriente; el pasto constituye el principal alimento para el ganado. (INIAP, 1989)

El desarrollo de la industria agropecuaria está en relación directa con la importancia que se da a los pastos y forrajes, ya que estos ofrecen la mejor fuente económica de elementos nutritivos para el ganado. (Benítez, A. 1980).

Es indiscutible la importancia que dentro del reino vegetal desempeñan las gramíneas y leguminosas forrajeras como especies utilizadas en la alimentación animal. Dentro de una visión práctica es conveniente tener un conocimiento global de las características morfológicas más visibles de las gramíneas y las leguminosas para poderlas diferenciar y así posibilitar el reconocimiento de estas especies en el campo; esto debe confluir para que el ganadero, o el usuario, señale sin temor a equivocarse cuáles especies de las familias botánicas son adecuadas dentro de las leguminosas y gramíneas. (Osorio, D. y Roldan, J. 2003).

EL pastizal además es susceptible de ser pastado en un período o en la totalidad del año. Los pastizales pueden estar compuestos mayoritariamente por especies anuales o bianuales y especies herbáceas perennes.

La economía de la Provincia Bolívar, se basa en el aprovechamiento agrícola de los cultivos y en la ganadería que vive de los pastos naturales de la zona. (Microsoft® Encarta® 2006).

En la Provincia Bolívar y particularmente en la zona agro ecológica de Monoloma la ganadería ocupa un lugar preponderante en la producción agropecuaria; por lo tanto, el conocimiento de las mejores especies forrajeras es de gran importancia y constituye una rama agronómica que trae como consecuencia la intensificación del cultivo de las más diversas plantas forrajeras para el consumo de los animales. El adelanto ganadero se logra proporcionando una alimentación adecuada que le permite al animal mantener una buena producción lechera. (Benítez, A. 1980).

Los objetivos que se plantearon en esta investigación fueron:

1. Evaluar las características agronómicas de siete gramíneas en monocultivo.
2. Determinar la calidad nutricional en base a la Materia Seca de las siete gramíneas en estudio.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1. CONCEPTO GENERAL DE FORRAJE.

La forrajicultura es la rama de la agricultura que tiene como fin el estudio de las plantas que se utilizan para la alimentación de los animales domésticos, su cultivo y aprovechamiento; conservación y manejo de los potreros naturales y conservación de los forrajes.

El concepto de forraje es muy amplio comprende todo el material que sirve como alimento a los animales domésticos, este material incluye pasturas, heno, ensilaje e incluso especies de raíces forrajeras que no pueden ser utilizadas en esta forma para la alimentación humana.

Se puede definir como pastos a todas aquellas plantas herbáceas que los animales cosechan directamente en el campo y forrajes a todos aquellos alimentos voluminosos de origen vegetal que se el suministra a los animales en las casas de sombra o en los establos. (Benítez, A. 1980).

2.2. TAXONOMÍA FORRAJERA.

En esta parte se pretende dar a conocer en forma muy general la botánica de las especies gramíneas y leguminosas, el fin es hacer énfasis en aspectos morfológicos que el productor pueda entender sencillamente y les pueda aplicar para su propia comprensión. (León, R. 2003).

Gramíneas. Pueden ser anuales. Casi todas son herbáceas. Se considera la familia más importante de las monocotiledóneas, su tamaño varía desde 2 – 3 cm. de altura hasta 30 m. que puede alcanzar un bambú. (León, R. 2003).

2.2.1. ESCALA TAXONÓMICA:

Reino:	Vegetal
Subreino:	Embryophyta
División:	Tracheophyta
Subdivisión:	Spermopsida
Clase:	Angiosperma
Subclase:	Monocotiledónea
Orden:	Glumineae
Familia:	Gramineae
Subfamilia:	Festucoidea, Bambuseae. (Salamanga, R. 1989).

2.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS:

2.3.1. RAÍZ.

Las gramíneas presentan raíces adventicias, que salen del anillo de los nudos y crecen alrededor de los tallos; tomando en forma de cabellera, siendo la principal función la de nutrir a la planta, la mayoría de ellas se quedan en los primeros 20 cm. del suelo (80%) otras se van a profundidades mayores y tienen doble función: de nutrir y de sostener. Y las raíces de cordón que se profundizan en busca de humedad. (Benítez, A. 1980).

Su desarrollo está condicionado a las características físicas químicas y como es natural al tipo de planta, ejemplo el maíz, la caña, millo napier; en estas plantas salen las raíces en los 2 o 5 primeros nudos por sobre el nivel del suelo; en las especies rastreras salen raíces en todos los nudos que tienen contacto con el suelo. Cuando la reproducción es por estacas, brotan raíces que sirve para nutrir a la planta. (<http://book.google.com.ec>).

2.3.2. TALLO O CULMO.

Son nudosos, bien definidos, comprimidos, fistulosos o medulares, aunque rara vez son macizos, los tallos pueden ser simples como en el maíz o ramificados como en la caña, los tallos rastreros tienden a una mayor ramificación. (Rojas, N. 1991).

2.3.3. HOJAS.

Tienen una posición dística a ambos lados del culmo; aunque, a veces forman rosetas. Aparecen una en cada nudo cubriendo o no el intermedio axial a la yema nodal. La hoja consta de vaina y limbo, la vaina es abrasadora y abierta. En la parte superior y hacia los bordes de la vaina aparecen dos protuberancias llamadas aurículas. En el aumento de la vaina y el limbo por la parte interna aparece un cirquillo que recibe el nombre de lígula, la que puede estar formada por una hilera de pelos soldados entre si, por una membrana dura o por una membrana hialina. (Sierra, J. 2002).

2.3.4. INFLORESCENCIA.

Puede ser terminal como en la caña o axilar como *Hyparrhenia rufa* o terminal y axilar como en *Panicum*. Abierta, contracta o espiciforme; a si mismo toma diferentes formas: espigas, racimo, racimo específico, panícula, panícula espiciforme, panícula racimosa, de espigas (espigas a lo largo del eje), panícula racimosa de racimo espiciforme (racimo a lo largo del eje), conjugada (2 espigas o racimos en el ápice del culmo), digitada (espigas o racimo en el ápice del culmo), agregada, espigas o racimos agrupados hacia el ápice culminar), canícula compuesta (racimo solitarios, en pares o en grupos mayores, frecuentemente provistos de patas y agrupados en espatas mayores. (<http://books.google.com>)

El raquis puede ser continuo, recto o en zigzag, las selecciones del raquis reciben

el nombre de artículos. La espécula puede ser solitaria, en pares, tríos o grupos irregulares según la presencia y el largo del pecíolo son: sésiles, subcentradas, brevi-pediceladas long-pediceladas. (<http://books.google.com>)

2.3.5. FLOR.

En los fóculos fértiles suelen encontrarse de 2 a 3 piezas muy pequeñas conocidas como glimélulas o lodículas. El androceo está formado generalmente por 1 a 3 estambres hipóginos. Cada estambre consta de un delicado filamento en cuyo extremo se encuentra una antera bélica; ambas tecas tienen dehiscencia longitudinal. En el gineceo los estigmas son por lo general periformes. El ovario es unilocular y está formado teóricamente por tres carpelos concrecentes o solo 1 o 2 nudos, el sistema vascular del pistilo corresponde a un ovario trioarpelar. (<http://books.google.com>).

2.3.6. FRUTO.

La cariopsis es por lo general el fruto de las gramíneas puede caer libre o cubierto por las glumelas fértiles tal como sucede en la tribu Paniceas y a cuyo conjunto se le da el nombre de anteclo. La diseminación de las gramíneas es, por lo general, por anemocaria, sin embargo hay muchos grupos cuyas diásporas han logrado otras formas de especialización tales como la epizoocaria, Cenclus, tragua, Pharus e hidrocaria (Luciola subíntegra). (Rojas, N.1991).

2.3.7. SEMILLAS.

Formada por embrión con plúmula y radícula, posee abundante endospermo. (Rojas, N.1991).

2.4. PRINCIPALES GRAMÍNEAS DE CLIMA CÁLIDO PARA EL PASTOREO.

La zona andina debido a su situación geográfica y la variedad de climas y suelos que presenta, posee áreas apropiadas para el cultivo de casi todas las especies forrajeras, tanto tropicales como de la zona templada. Estas especies la mayor de las áreas ganaderas de clima calido y son las de mayor importancia actualmente desde el punto de vista económico. Las gramíneas tienen como características propias las siguientes: ricas en hidratos de carbono, soportan mejor el pastoreo, de mayor precocidad que las leguminosas, viven más que las leguminosas y no producen el meteorismo o empaste en los animales. (Serrano, T. 2004).

2.4.1. PASTO ESTRELLA (Synodon nlemfuensis):

Nombre Común: Pasto Estrella.

Nombre científico: Cynodon nlemfuensis.

Origen: África del Este.

Ciclo vegetativo: Perenne. (<http://148.235.185.5>).

Descripción: Es un pasto perenne, de tallos rastreros extensivos y entre nudos largos, llamados estolones. Cada nudo, al estar en contacto con el suelo, emite numerosas raíces que dan origen a una nueva planta, cubriéndose de esta manera rápidamente el área y formando un “colchón”.

La planta en si es rústica, los tallos aéreos finos, alcanzan de 60 - 70 cm. de alto, los tallos florales alcanzan hasta 100 cm. las hojas finas planas y lineares tienen 10 - 30 cm. de largo. La inflorescencia está formada de 3 - 20 espigas arregladas en un eje común. (INIAP, 1989).

Adaptación.

Clima: Tropical y Subtropical, desde el nivel del mar hasta 2000 msnm. productivo bajo condiciones secas de 500 - 750 mm. De precipitación anual, sin embargo crece en forma agresiva en la temporada de lluvias; al finalizar ésta su crecimiento es mucho más lento. (<http://148.235.185.5>).

Suelo: Se desarrolla en diferentes suelos, crece bien en suelos infértiles y pH bajo. No acepta aguas estancadas o tierras mal drenadas. Responde bien a la fertilización nitrogenada. (<http://148.235.185.5>).

INSECTOS Y ENFERMEDADES.

Durante el periodo lluvioso es atacado por el salivazo (*Homoptera cercopidae*) especialmente en zonas de alta humedad ambiental. También ha demostrado poca susceptibilidad al ataque del barredor del tallo (*Cepinotia aporema*) pero una vez que pasa la plaga se recupera del ataque de los insectos. Hasta la actualidad no se ha observado síntomas de enfermedades fungosas, bacterianas o virales. (INIAP, 1989).

Establecimiento.

Método: Forma asexual, con material vegetativo que debe estar bien maduro. Se lo puede sembrar al voleo, cuando se dispone de suficiente material y en suelos planos a “espeque” a distancia de 90 - 100 cm. Entre plantas e hileras, en suelos inclinados o pedregosos. (<http://books.google.com>).

Aprovechamiento.

Uso: Principalmente para pastoreo de especies menores (cerdos) y potreros de maternidad. Es un pasto que endurece bastante al madurar, por lo que se lo debe manejar bajo un sistema de pastoreo rotativo con buena carga animal y cuando

esté en estado tierno, fase en la cual su valor nutritivo y palatabilidad son mejores. En algunos casos se le utiliza para obtener heno o silaje. También se le utiliza para controlar la erosión en suelos con pendientes. Se le puede asociar o mezclar con maní forrajero, centrosema, kudzú o pega pega aún cuando es difícil de manejar. Pasto ideal para sistemas silvopastoriles, en asociación con leucaena se puede pastorear cada 45 días. (<http://books.google.com>).

Valor nutritivo: Pasto Estrella solo 10.5 % de proteína. (León, R. 2003).

2.4.2. PASTO MULATO (Brachiaria híbrido CIAT 36061):

Nombre común: Pasto Mulato.
Nombre científico: Brachiaria híbrido CIAT 36061.
Origen: Colombia.
Ciclo vegetativo: Perenne.

Descripción: Planta vigorosa, amacollada con crecimiento estolonífero, de crecimiento semirrecto en forma de manojos. Los tallos aéreos alcanzan una altura de 1,20 m. (<http://148.235.185.5>).

Adaptación.

Clima: Tropical y subtropical y semiseco. Lugares de 0 - 1800 msnm, con precipitaciones mayores de 600 mm. Resistente a la sequía. (<http://148.235.185.5>).

Suelo: pH de 5-8. Requiere de buen drenaje. (<http://148.235.185.5>).

Establecimiento.

Método: Por semilla y por materia vegetativo. Por semilla se recomienda 5-8kg/ha, de semillas, con un 50% de valor cultural como mínimo, debiendo sembrarse en surcos espaciados 60 - 70 cm. A chuzo (machete) con poca profundidad; al voleo 8 - 10kg/ha.

También puede propagarse vegetativamente por cepas. Durante el establecimiento debe mantenerse el cultivo libre de malezas (30 - 40 días después de la siembra). (<http://148.235.185.5>).

Aprovechamiento.

Uso: El primer pastoreo debe hacerse entre los 3 - 4 meses después de la siembra, o cuando el pasto haya alcanzado una altura de 75 cm. Requiere de pastoreo intensivo, con periodos de ocupación y descanso cortos. Vigoroso rebrote al corte o pastoreo y excelente palatabilidad. Resiste a la quema. Tolera al “salivazo” (Homoptera cercopeda). (León, R. 2003).

Rendimiento: Excelente producción de forraje y abundante cantidad de hojas. Alto vigor de plantas y alta productividad forrajera. 25 t/ha/año (20 - 30% más que la brizantha). Producción más constante y estable durante el año. Aún en épocas críticas, su productividad es alta. La planta entera tiene 12 - 16% de proteína cruda, 55 - 65% de digestibilidad (5% más que la brizantha), 25 - 30% de materia seca. Capacidad de carga 2.5 UB/año en época seca y 4 UB/ha época de lluvia.

Productividad: 4UB/. X 11.61lt/día = x 365 días = 16.957 t/ha/año. Mulato supera a las demás **Brachiarias** en calidad y productividad, por su rápido establecimiento, mayor carga animal, más proteína, recuperación inmediata y constante, menor fertilización y empleo de herbicidas y, por su resistencia al pastoreo. (León, R. 2003).

2.4.3. PASTO GORDURA (Melinos minutiflora BEAUV):

Nombre común: Pasto Gordura.

Nombre científico: Melinos minutiflora BEAUV.

Origen: África y Brasil.

Ciclo vegetativo: Perenne. (Benítez, A. 1980).

Descripción: Planta de altura media, que se desarrolla formando matas compactas, con abundantes tallos basales que se extienden de las coronas. Puede alcanzar 90 – 150 cm. de altura; las hojas lineales, abundantes, estrechas y pubescentes, cubiertos de pequeños pelos blancos que contiene un aceite aromático; se dice que este aceite evita las garrapatas de los animales en pastoreo, a igual que las moscas. Inflorescencia en panoja, de color rojizo, con semillas ligeras y aristas largas. Se desarrolla en tal forma que invade el suelo en alfombra, destruyendo la vegetación espontánea. (Flores, J. 1986).

Adaptación.

Clima: Tropical y subtropical, muy resistente a la sequía. Desde el nivel del mar hasta los 2.300 msnm. Se le encuentra en forma subespontánea, cubriendo grandes superficies, de topografía quebrada, en las provincias de Loja y el Oro, en altitudes entre 500 – 1.500 msnm. Igualmente, en las partes bajas de las estribaciones de las Cordilleras Oriental y Occidental. (Flores, J. 1986).

Suelo: Es poco exigente, pero se desarrolla mejor en terrenos arcillo-arenosos relativamente compactos y bien permeables; no resiste a las inundaciones, de ahí la aplicación que se le da para controlar la erosión. (Benítez, A. 1980).

Establecimiento.

Método: Sexual y asexual. Por semilla a razón de 10 - 20 kg. /ha. En siembra al

voleo. Debido al pequeño tamaño de las semillas, estas no necesitan ser cubiertas, cuando el suelo tiene la humedad necesaria; a veces, conveniente, después de la siembra pasar el rodillo o una rastra liviana de ramas sin hojas para asegurar la siembra. Para facilitar la distribución uniforme de la simiente se mezcla esta con algún material inerte como arena, aserrín, etc. (Ceballos, F. 1969).

En ocasiones se multiplica el pasto gordura en forma asexual, utilizando esquejes o sea fragmentos enraizados de sepas adultas distanciadas 50-100cm. Entre plantas. Debido a la rapidez de desarrollo del pasto gordura, generalmente no se mezcla con leguminosas. Sin embargo, en lugares de precipitaciones elevadas (sobre los 1500 mm.) se puede asociar con kudzú tropical, para lo cual se establece primeramente la leguminosa y luego de un corte se siembra el pasto gordura. También se puede asociar con alfalfa tropical y siratro. (Ceballos, F. 1969).

Aprovechamiento.

Uso: Principalmente para pastoreo, pero se le puede henificar y ensilar. Para corte, se puede lograr 5 o más cortes al año, y no debe hacerse por de bajo de los 10 cm. Ni en época seca, ya que si no existe humedad suficiente se pierden muchas matas. (Benítez, A. 1980).

Es un pasto que no resiste la quema por lo tanto, una de las maneras de evitar esta, cuando las circunstancias pueden obligar, sería pasar la rastra para rehabilitar el potrero o no permitir que se “pase” (que madure mucho como para ser pastoreado) mediante el aprovechamiento oportuno. (Benítez, A. 1980).

Rendimiento: 60 - 100 t/masa verde/ha/año, siempre que se le fertilice por lo menos cada 2 años con abono completo; si no se lo abona los rendimientos bajan e incluso puede perderse el pastizal. (Ceballos, F. 1969).

Variedad.

Roxo: La más común, caracterizada por sus pelos rojos en todas las hojas y una secreción resinosa muy abundante. (Benítez, A. 1980).

Valor nutricional: Los contenidos de proteína van de acuerdo a la madurez, siendo de la manera fisiológica de la planta la siguiente: en prefloración es de 7,5% de proteína cruda en la floración del 5%. (<http://www.ceniap.gov.ve>)

En pasto fresco, pastura y fertilizada el contenido de proteína es de 9.0 %. (<http://www.fao.org.ve>).

2.4.4. PASTO SIGNAL (Brachiaria decumbens STAPF):

Nombre común: Pasto Signal.

Nombre científico: Brachiaria decumbens STAPF.

Origen: África Oriental.

Ciclo vegetativo: Perenne. (Hugles, Heath y Metcalfe, 1984).

Descripción: Pasto vigoroso, rastrero, estolonífero que permite al corto plazo formar una densa cobertura que alcanza 60 - 80 cm. de alto. Se caracteriza por sus hojas de coloración verde oscura y por ser pubescente (tricomas). Los tallos florales terminan en una panoja con 2 - 3 espiguillas. La semilla en su mayor parte es apomíctica. (McIlroy, R. 1973).

Adaptación.

Clima: Tropical y subtropical húmedo (15 - 35 °C), mejor sobre temperaturas de 19 °C, hasta 2000 msnm, con no menos de 800 mm. de lluvia anual. Soporta la sequía y rebrota vigorosamente con las lluvias. No se adapta a suelos inundables. (Hugles, Heath y Metcalfe, 1984).

Suelo: Arcillosos fértiles. Soporta bien los suelos ácidos, ricos en Fe y Al y pobre en nutrientes. Responde bien a la fertilización con Nitrógeno, fósforo y cal. (Hugles, Heath y Metcalfe, 1984).

Insectos y enfermedades.

En el Litoral, al inicio de la época lluviosa y en el Oriente durante casi todo el año, puede ser atacado por el salivazo (Homoptera cercopidae), observándose que cuando la incidencia de la plaga es alta, causa el marchitamiento completo de las plantas. Una buena práctica de control consiste en dar un pastoreo fuerte en el momento que se nota la presencia del insecto en el potrero, con el propósito de destruir el hábitat del mismo. En cuanto a la enfermedad, no se ha observado susceptibilidad del pasto a hongos, bacterias o virus. (Benítez, A. 1980).

Establecimiento.

Método: Por semilla y por materia vegetativo. Por semilla, utilizando 4 - 6 kg. /ha para siembra en líneas, y 10 – 12 kg./ha para siembra al voleo, mezclados con 2 bultos cascarilla de arroz para lograr una uniforme distribución en el campo. (Benítez, A. 1980).

La semilla, aunque se produce en abundancia cada año, es de bajo poder germinativo y requiere un periodo post-maduración (almacenamiento) de 7 meses para vencer la latencia; las semillas de *Brachiaria decumbens* tiene dos formas de latencia, una fisiológica y otra física. La germinación de la semilla fresca se incrementa tratándola con ácido sulfúrico por el tiempo de 10 - 15 minutos, luego se lava con abundante agua. Este tratamiento debe hacerse antes de la siembra.

Profundidad de siembra 1 - 2 cm. El tiempo de formación del potrero es de: 4 - 6 meses. (León, R. 2003).

Asociación.

Puede efectuarse la siembra asociada con leguminosas, es decir sembrar 3 especies de Brachiarias y una hilera de leguminosa o mezclas de leguminosas. Mejor con maní forrajero, también centrosema, kutzú, desmodio. (Hugles, Heath y Metealfa. 1984).

Manejo.

El manejo del pastizal está en función de la región y de la época del año. En el Litoral en la época lluviosa puede pastorearse cada 28 a 30 días de descanso, obteniéndose un forraje bastante bueno para la alimentación del ganado. En la época seca por ser una especie no muy tolerante a la sequía, necesita de un periodo de descanso más amplio, introduciendo los animales cada 40 a 45 días. Se estima que con estas frecuencias de descanso se puede mantener la persistencia de la especie. (<http://books.google.com>).

Aprovechamiento.

Uso: Principalmente para pastoreo, cuando la plantas tienen una altura de 20 a 50 cm. Resistente al pisoteo, soporta fuerte carga animal. Resiste la quema, impide el desarrollo de las malezas, susceptibles al “salivazo” (Homoptera cercopidae). (León, R. 2003).

Rendimiento: 45 t/ha/año; capacidad de carga 2.5 - 5 UB/ha. (Benítez, A. 1980).

Valor nutritivo: A los 35 días 9.4% PC. En la estación seca y 11.4% PC en la estación húmeda. (León, R. 2003).

2.4.5. PASTO GUINEA (Panicum maximum JACQ):

Nombre común: Pasto guinea.
Nombre científico: (Panicum maximum JACQ).
Origen: África.
Ciclo vegetativo: Perenne. (Juscafresca, B. 1983).

Descripción: Planta rústica que forma matas densas que puede alcanzar 160 - 250 cm. de alto y 1 m, de follaje. Los tallos son al principio erectos, pero a medida que la planta crece, se inclinan para un lado y orto, dando en conjunto una mata voluminosa. Los nudos de la parte baja son generalmente hirsutas; las hojas alcanzan 30 - 90 cm. de largo y 1 - 3 cm. de ancho; ascendentes y planas. La inflorescencia es una panoja abierta y ramificada de 20 - 60 cm. de largo. La semilla se forma por apomixis. (Juscafresca, B. 1983).

Adaptación.

Clima: Tropical y subtropical (0 – 1.700 msnm), es el pasto más difundido en el Litoral, encontrándose incluso en forma subespontánea. Llega hasta las quebradas y valles bajos de la Sierra. Los mejores rendimientos están asociados con alta temperatura y elevada humedad. (INIAP, 1989).

Suelo: Suelos de textura media o suelta, fértiles. No se adapta a terrenos anegadizos o mal drenados; soporta suelos de reacción ácida. Se adapta particularmente a terrenos quebrados de los bosques húmedos. (INIAP, 1989).

Insectos y enfermedades.

Por lo general, bajo pastoreo, es raro observar ataques de enfermedades e insectos, pero en potreros en descanso y en especial en las hojas viejas se presenta una ligera incidencia de Cercospora sin importancia económica. En cuanto a insectos, en rebrotes muy jóvenes puede presentarse eventualmente ataques de falsa

langosta o cogollero *Spodoptera frugiperda*. No es muy preferido por el salivazo o mion de los pastos *Aeneolamia* sp. (INIAP, 1989).

Establecimiento.

Método: Por semilla o material vegetativo. Las semillas se forman apomíticamente. Con semilla clasificada con una germinación mínima del 20% y una pureza de 70%, en siembras a voleo se utiliza 10 - 12 Kg./ha, la semilla fresca tiene bajo poder germinativo (5%) por estar “latente”, mejora el porcentaje de germinación luego de un periodo de reposo de 5 meses. Si se utiliza material vegetativo, se hace por “división de matas” distanciados a 50 - 80 cm. en cuadro, se requiere 15 m³ de sepas/ha, para una buena formación del pastizal. El establecimiento por este método es rápido y la floración ocurre 5 - 6 meses más tarde. (Benítez, A. 1980).

Asociación: Con centrosema y kudzú en zonas húmedas; con centrosema, soya forrajera y desmodios en las menos húmedas; con siratro y soya en zonas secas. (INIAP, 1989).

Aprovechamiento.

Uso: Se usa para pastoreo por carencia de caña y para corte, cuando tiene 80 - 100 cm. de alto. Su crecimiento en matas individuales permite el desarrollo de malezas. Susceptible al sobre pastoreo. Tolerante al salivazo. (homóptera cercopidae). (Serrano, T. 2004).

Rendimiento: 180 t/materia verde/ha/año. La aplicación de Nitrógeno puede doblar la producción de forraje, cada Kg. de Nitrógeno producen hasta 38 kg/MS. Los mejores niveles de fertilización son 100 - 250 Kg./N/año. Es un pasto que tiene prestigio como productor de leche. En los costos de mantenimiento, se debe tener en cuenta la necesidad de continuos cortes (chapias) para eliminar los residuos toscos y controlar las malezas, por lo menos dos veces al año. (Benítez,

A. 1980).

Valor nutritivo y palatabilidad.

A los 35 días la proteína de este pasto en el verano, se ubica entre 10.5 - 10.9 % y en invierno es del 11.5 - 13.28 % de proteína. Carga animal (UBAS) 2 - 4/ha. Conversión: 500 - 600 gr. de ganancia diaria por animal. Digestibilidad 60 %. En estado tierno los valores de proteína y digestibilidad son altos, pero con la madurez estos valores se reducen afectando su palatabilidad y consumo voluntario. (<http://diccionariodelvino.com>).

2.4.6. PASTO BRIZANTHA (Brachiaria brizantha):

Nombre común: Pasto brizantha.

Nombre científico: Brachiaria brizantha.

Origen: África.

Ciclo vegetativo: Perenne. (Ramiro, L. 2003).

Descripción: Planta estolonífera y rizomas horizontales cortos y duros, planta robusta, de crecimiento semi recto en forma de manojos. Los tallos aéreos alcanzan una altura de 1,50 m. (Ramiro, L. 2003).

Adaptación.

Clima: Tropical y subtropical húmedo y semiseco. Lugares de 0 – 1.400 msnm, precipitaciones mayores de 800 mm. y temperaturas arriba de 19 grado centígrados. Tolera sequías hasta por 3 - 4 meses, no tolera encharcamiento que excedan los 5 - 7 días. (Ramiro, L. 2003).

Suelo: Prospera mejor en suelos de textura arcillosa, limo-arcillosos y francos, de fertilidad media y alta, responde bien a la aplicación de fertilizantes. Prefiere suelos con pH de 5 o más, ideal en suelos ligeramente alcalinos. Tolera suelos con

ligera toxicidad por aluminio. No crece bien en suelos salinos y sódicos. Necesita buen drenaje. (Mcilroy, R. 1973).

Establecimiento.

Método: Por semilla o por material vegetativo. Por semilla se recomienda 6 - 8 Kg./ha, de semilla con un 50% de valor cultural como mínimo, debiendo sembrarse en surcos espaciados 60 – 70 cm. a chuzo (machete) con poca profundidad; al voleo 8 - 10 kg./ha, el primer pastoreo debe hacerse entre los 4 meses después de la siembra. También puede propagarse vegetativamente por cepas. Los tallos no emiten raíces. (Mcilroy, R. 1973).

Aprovechamiento.

Uso: Excelente para pastoreo y heno cuando tiene 40 cm, hasta una altura de 90 cm. Muy utilizado por su elevada producción de forraje de buena calidad a lo largo del año, su facilidad de manejo, su crecimiento erecto y a la vez estolonífero, buena capacidad de rebrote, al pisoteo y tolerancia al sobre pastoreo. Resiste a la quema. Resistencia al “salivazo” (Homoptera cercopidae). (Arthur, T. 1974).

Rendimiento: 50t/mv/ha/año, en materia seca varía de 15 - 20 t/ha/año. Buen valor nutritivo debido a que en la capa superior la pradera presenta una estructura vegetal compuesta por una alta relación hoja-tallo. La planta entera tiene 10 – 14 % de proteína cruda de elevada digestibilidad (50 – 60 %). La capacidad de carga es de 1.5 - 2.5 UB/ha en época seca y de 3 - 4 UB/ha, en época de lluvia. (León, R. 2003).

2.4.7. PASTO BUFFEL (Pennisetum ciliare):

Nombre común: Pasto buffel.
Nombre científico: Pennisetum ciliare.
Origen: India, África e Indonesia.
Ciclo vegetativo: Perenne. (Rojas, N. 1991).

Descripción: Es una gramínea que se adapta bien desde el nivel del mar hasta 200 m. Las mejores producciones se obtienen entre los 1.500 y los 2.000 msnm. Nativo de África. Es una planta perenne que crece en matos pero forma césped cuando se siembra densamente; sus tallos crecen erectos o semirectos nacen a partir de la corona; las hojas son delgadas y largas; la inflorescencia es en panícula con espiguillas en racimos cilíndricos y rodeadas por un anillo que permanece unido a la semilla, con numerosas cerdas soldadas con apariencia plumosa. (León, R. 2003).

Adaptación.

Clima: Esta especie prefiere suelos fértiles y ligeros o sueltos con pH superior a 6.5; no prospera en los muy ácidos. Su sistema radicular profundo lo hace muy resistente a la sequía debido a que tiene capacidad para absorber agua que está en el subsuelo. Su crecimiento promedio está entre 40 y 60 cm.; puede utilizarse para pastoreo ya que tiene buena capacidad para resistirlo; también puede cortarse y henificarse. (León, R. 2003).

Siembra: Se realiza en terrenos bien preparados; con una arada profunda y las superficies rastrilladas hasta que el terreno quede bien suelto. La densidad de siembra es de 10 a 15 Kg./ha, de semilla comercial. La semilla se puede distribuir a voleo o en surcos distanciados 50 a 60 cm. luego se cubre con un rastrillo de discos; se recomienda que la semilla no quede enterrada a una profundidad mayor de 1 cm. por que se presentarían problemas en la germinación y la población de plantas no crecen uniformemente, presentándose parches o áreas sin pastos.

(INIAP. 1989).

Control de malezas: Es bueno eliminar las plantas indeseables ya que estas compiten por espacio, luz, agua y nutrientes con el pasto que desea mantener. Cuando la siembra se hace en surcos es más fácil hacer este control. Guadañarse el potrero antes de la floración de las malezas. (Serrano, T. 2004).

Fertilización: Como todas las gramíneas, responden bien a las aplicaciones de fertilizantes nitrogenados; la falta de este elemento influye considerablemente en el rendimiento de la cosecha. Después de 4 meses de establecido el potrero, las plantas toman un color verde pálido o amarillento y poco desarrollado a la deficiencia de nitrógeno. Es necesario hacer una buena fertilización con una fórmula completa (N-P-K) debido a extracción por parte de este pasto de grandes cantidades de nitrógeno y potasio. Después de cada corte y pastoreo se puede aplicar 40 a 50 Kg./ha de nitrógeno (un bulto de urea /ha aproximadamente) para mantener la producción. (Serrano, T. 2004).

Manejo: En condiciones naturales se pueden hacer de 6 a 8 pastoreos al año. Un buen manejo incluye entre otras cosas las siguientes:

1. Controlar las malezas teniendo como base las recomendaciones dadas anteriormente.
2. No fertilizar al momento de la siembra si no después del establecimiento (2 o 3 meses); la fertilización durante la siembra generalmente ocasiona un excesivo crecimiento de las malezas y ayuda muy poco a la germinación y al crecimiento de las plantas.
3. El pastoreo se recomienda iniciar cuando el pasto esté bien establecido y haya cubierto bien el terreno, para que esto suceda se requiere que pase una o dos épocas de crecimiento.
4. Pasada la anterior etapa se pueden meter los animales sin sobre pastorear el pastizal establecido.
5. La mejor época del pastoreo posterior al establecimiento es cuando las plantas

se encuentran en estado de prefloración que es cuando tienen su mayor valor nutritivo y mayor porcentaje de digestibilidad. (INIAP. 1989)

Producción: En condiciones naturales la producción varía mucho entre el invierno y el verano. Se han obtenido 3 ton/ha, de heno en un solo corte en época de invierno y 0,6 ton/ha, en periodo de fuerte verano. (León, R. 2003).

Valor nutritivo: En la época de prefloración es de 12.6% de proteína y en la época de floración el 15.4% de proteína. (León, R. 2003).

2.5. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE LAS GRAMÍNEAS.

1. Alto contenido de azúcares.
2. Bajo contenido protéico mientras que en las leguminosas sucede lo inverso
3. El contenido mineralógico se ve influenciado por la fertilidad del suelo. (León, R. 2003).

La calidad de los pastos se determina por cuatro factores:

Clima: El clima en el país está afectado por la altitud, los vientos alisios y locales, la extensión y situación del mar Caribe y del Océano Pacífico. Por lo general los pastos tropicales tienen amplio rango de adaptación a la mayoría de las condiciones de clima y suelo del Litoral Ecuatoriano. (<http://www.crystal-chemical.com>).

Para el cultivo de pastos los factores climáticos que lo afectan con mayor importancia son:

Lluvias: para una producción estable de pastos es importante que las lluvias se distribuyan lo más ampliamente a través del año, sin que sean demasiado prolongadas las estaciones excesivas, secas y húmedas.

Vientos: en zonas donde la velocidad de los vientos sea fuerte se corre el riesgo con forrajes de alto crecimiento.

Temperatura: cada pasto tiene una determinada temperatura donde su desarrollo es óptimo. Para el cultivo de pastos el país se divide en dos pisos térmicos: el cálido y el frío, en ellos se incluyen la zona media y el páramo. El clima cálido tiene temperaturas superiores a 26 °C y su altitud oscila entre los 0 y 1.000 msnm; el clima frío tiene temperaturas inferiores a 17 °C y una altitud superior a 2.200 msnm. El clima medio se considera con temperaturas entre 17° y 25°C y a una altitud de 1.100 a 2.200 msnm. Para esta zona media los forrajes se pueden cultivar tanto en clima frío como de clima cálido, aunque sus rendimientos no son los mismos. (<http://www.crystal-chemical.com>).

Pasto: Las gramíneas forrajeras constituyen la principal fuente de alimentación de los herbívoros tanto domésticos como salvajes ya que crecen de manera espontánea en la mayoría de los potreros.

Se adaptan muy fácilmente a las variedades del clima y aportan la mayor parte de la materia seca y los carbohidratos consumidos por el animal.

Generalmente las gramíneas son pobres en proteína por tal motivo se recomienda asociarlas con leguminosas. (<http://www.ceniap.gov>).

Manejo: El forraje de mejor calidad se obtiene cuando se corta frecuentemente a intervalos de seis a ocho semanas y manteniendo un pastoreo rotativo. Con frecuencias mayores de 12 semanas se obtiene mayor producción de forraje, pero su calidad disminuye notablemente. Si los cortes son muy frecuentes (cada 2 semanas), la producción es muy baja y se afecta su persistencia.

Bajo riego, lo más aconsejable es cosechar cada seis a ocho semanas. Si no se utiliza riego, es mejor cortar de acuerdo con el desarrollo de las plantas y no con una frecuencia fija. Se recomienda una altura de corte o pastoreo entre 5 y 10 cm. sobre el nivel del suelo. (<http://www.ceniap.gov>).

Componentes morfológicos: 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 % restante serían pasturas cultivadas, en monocultivo o asociadas con leguminosas. Las gramíneas son plantas herbáceas de crecimiento anual o perenne. Se caracterizan por estar estructuradas en cinco partes fundamentales: raíz, tallo, hoja, flor y fruto. (<http://www.tecnipecuaria.org>).

Consideramos otros factores en la calidad de gramíneas.

Valor nutritivo: En general, los forrajes contienen un 18% en fibra, pero hay excepciones. El contenido de proteínas, minerales y vitaminas de los forrajes es muy variable. El contenido en minerales también es muy variable; la mayoría de los forrajes contienen mucho contenido en calcio y magnesio, especialmente las Leguminosas. El contenido en fósforo suele ser bajo, y el de potasio, alto. Factor que debemos tener en cuenta, puesto que influyen en el valor nutritivo de los forrajes (<http://www.ceniap.gov>).

Etapa de madurez: Un factor importante que afecta a la composición del forraje y a su valor nutritivo es la etapa de madurez de la planta en el momento del pastoreo. El valor Nutritivo de la hierba depende básicamente de la relación tallo / hojas de la planta, ya que los tallos contienen más fibra que las hojas; en efecto, la digestibilidad de las hojas es 80 - 90%, mientras que la de los tallos es 50 - 70%. Puesto que la relación tallos / hojas aumenta con la edad, la digestibilidad de la hierba también se reduce con la madurez. (<http://www.ceniap.gov>).

1. Factores climáticos como la luz, temperatura, humedad, la radiación solar, etc.
2. También afectan factores edáficos, como el tipo de suelo y el contenido del mismo en elementos fertilizantes. Por tanto, el abonado tiene su importancia en el valor nutritivo de los forrajes.
3. La presencia de plagas y enfermedades también suele afectar el valor nutritivo de un forraje, tanto por las lesiones producidas como por los productos que se utilizan para combatirla. (Benítez, A. 1980).

Digestibilidad: La digestibilidad decrece con la madurez fisiológica, de manera

que normalmente el pasto joven es de digestibilidad alta y sólo en el caso de que el pasto alcance un estado de madurez próximo a la floración la digestibilidad comienza a decrecer de forma notable. (Mecilroy, R. 1973).

Además, las leguminosas se ingieren en cantidad significativamente mayor que las gramíneas. Aunque la digestibilidad entre valores del 30% - 70% es el principal determinante del consumo, a veces se observan cambios entre diferentes especies y variedades que poseen la misma digestibilidad. Esto es así, especialmente, cuando se comparan leguminosas con gramíneas. (<http://www.zoetecnocampo.com>).

Componentes químicos y otros: La composición química de las gramíneas varía mucho entre especies, dependiendo principalmente del estado de madurez de la planta, de las condiciones climáticas y del tipo de suelo donde se encuentre.

En todos los casos el contenido proteico es inversamente proporcional a la edad, lo contrario ocurre con la fibra cruda. La digestibilidad disminuye en un 9% cuando pasa de 50 – 56 días. (Rojas, N. 1991).

2.6. CONTENIDO NUTRICIONAL DE LAS GRAMÍNEAS.

2.6.1. HUMEDAD.

El contenido de agua o humedad es de 40 a 60% del peso total de los pastos verdes. Cuando las condiciones son muy húmedas, el agua llena de espacios capilares necesarios para la circulación de aire y se producen condiciones de anaerobiosis. Si las condiciones son muy secas, la comunidad de microorganismos no pueden desarrollarse de manera óptima y el proceso es más lento. Pastos con alto contenido de humedad suelen ser verdes conteniendo agua en las estructuras celulares. (Flores, J. 1974).

2.6.2. CENIZAS.

Polvos gris claro, obtenidos mediante la combustión de materia orgánica. Esto

está constituido por oxígeno o sales (carbonato, fosfato sulfato, etc.).

Componentes de cenizas:

- 1. Vitreno.** Es la parte negra, brillante y quebradiza del carbón.
- 2. Clareno.** Es negro y brillante, pero en menor cantidad que el vitreno.
- 3. Dureno.** Es el componente mate, gris oscuro, duro y resistente.
- 4. Fuseno.** Es la parte negra, blanda y polvorosa que tiende a romperse. (<http://www.tecnicapecuaria.org>).

Otros Elementos.

Entre los múltiples componentes del carbón, los más incidentes en sus características y valor final son los siguientes:

Oxígeno: La cantidad de oxígeno presente en el carbón afecta sus propiedades.

Nitrógeno: El contenido de nitrógeno en los carbones varía entre 1 y 2,5 %. Si se destila o carboniza el carbón, alrededor del 15 % de nitrógeno se transforma en amoníaco.

Azufre: Se encuentra en forma de pirita, como compuestos orgánicos y como sulfatos (CaSO_4). En algunos casos conviene distinguir y determinar la proporción de azufre fijo y volátil. Sin embargo el azufre total rara vez excede de 5% y a menudo, es inferior al 0,5%. (<http://es.thefreccdictionary.com>).

2.6.3. EXTRACTO ETÉREO. (GRASA BRUTA).

Es el conjunto de sustancias de un alimento que se extraen con el éter etílico (es decir éteres de los ácidos grasos, fosfolípidos, lecitina, esterales, ceras, ácidos grasos libres). ([gttp://mx.answers.com](http://mx.answers.com)).

Extracto etéreo, son compuestos orgánicos insolubles en agua, que pueden ser extraídos de las células y tejidos por solventes como el éter, benceno y cloroformo. En líneas generales, proveen energía y otros nutrientes y su disponibilidad para el animal es alta, aunque incluye proporciones variables de otros compuestos con poca importancia nutricional. Buena parte del material que es analizado típicamente como grasa en los pastos es, de hecho, algo distinto a las grasas verdaderas. (<http://avpa.ula.ve>).

2.6.4. PROTEÍNAS.

Las proteínas son sustancias orgánicas formadas por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y en los que además puede intervenir el azufre y el fósforo, componentes esenciales de las células vivas. (<http://htm.rincondelvago.com>).

Una carencia o deficiencia de proteína en la alimentación puede provocar en el organismo del animal perturbaciones de mayor o menor gravedad. Una alimentación excesivamente rica en proteína tiene efectos contradictorios, frena el desarrollo y crecimiento del animal, y en las hembras lactantes provoca un descenso en la secreción láctica. (Juscafresca, B. 1983).

Carbono: Prueba que se realiza con un isótopo radiactivo mediante el cual se pueden datar materiales procedentes de organismos vivos. (<http://www.wordreference.com>).

Hidrógeno: Elemento químico no metálico, gaseoso, incoloro, transparente e inodoro, que se encuentra en un alto porcentaje en el aire. Su símbolo químico es

N. (<http://www.wordreference.com>).

Oxígeno: Un elemento no metálico que ocurre libremente en la atmósfera como un gas incoloro, inodoro y sin sabor, el cual es necesario para la respiración y oxidación/combustión.

¿Qué son los aminoácidos esenciales?, Son los que no son capaces de sintetizarse en el organismo, por lo que debe alimentarse en la dieta. Son ocho y según la proporción o existencia de éstos en una proteína esta será de mejor o peor calidad. Los ocho aminoácidos esenciales son:

Valina, Leucina, Isoleucina, Fenilalanina, Triptófano, Treonina, Metionina y Lisina. (<http://salud.glosario.net>).

Valina: Aminoácido esencial. Es un Aminoácido alifático, uno de los siete esenciales en la alimentación del hombre y de los animales. (<http://es.thefreedictionary.com>.)

Leucina: Es un aminoácido cristalino esencial que no puede ser sintetizado por el organismo, y se obtiene mediante la hidrólisis de proteínas durante la digestión pancreática. (<http://diccionario.babylon.com>).

Isoleucina: Son aminoácidos que se encuentran en la mayoría de las proteínas de la dieta, esencial para el adecuado crecimiento de los lactantes y el equilibrio del nitrógeno en los animales adultos. (<http://diccionario.babylon.com>).

Fenilalanina: Aminoácido esencial necesario para el crecimiento normal y desarrollo de lactantes y para el metabolismo proteico normal durante toda la vida. Es uno de los ocho aminoácidos esenciales encontrados en los alimentos que contienen proteínas. (<http://es.thefreedictionary.com>.)

Triptófano: Aminoácido esencial. El Triptófano es un aminoácido que tiene múltiples funciones en el organismo, por ejemplo ayudar a que el cerebro segregue la serotonina y colabora para que el organismo elabore sus propias proteínas, además de otras acciones. Su función está implicado en el crecimiento y

en la producción hormonal, especialmente en la función de las glándulas de secreción adrenal. (<http://mx.answers.yahoo.com>)

Treonina: Acido amino esencial necesario para el crecimiento adecuado en los animales pequeños y el equilibrio de nitrógeno en adultos. Su función es junto con la L- Metionina y el 'acido L_ aspártico ayuda al hígado en sus funciones generales de desintoxicación. (<http://html.rincondelvago.com>).

Metionina: Aminoácido esencial. Aumente su metabolismo y aumentar funciones del hígado a perder grasa. Su función colabora en la síntesis de proteína y constituye el principal limitante de la proteína de la dieta. (<http://www.babylon.com>).

Lisina: Aminoácido esencial. Anticuerpo u otra substancia, toxina, capaz de lisar células en condiciones adecuadas, como hemolisinas, bacteriolisinas, etc. Su función es uno de los más importantes aminoácidos porque, en asociación con varios aminoácidos más, intervienen en diversas funciones, incluyendo el crecimiento, reparación de tejidos, anticuerpos del sistema inmunológico y síntesis de hormonas. (<http://www.babylon.com>).

2.6.5. FIBRA.

Son pequeños filamentos de un tejido, hebra.

La fibra podría definirse como el conjunto de los componentes de los alimentos de origen vegetal resistentes a la digestión por la acción del sistema digestivo. El hecho de que la fibra escape a la acción de la enzima digestiva, no quiere decir que no se digiera en absoluto. Realmente una parte de la misma, que puede variar del 10 al 80%, sufre un proceso de fermentación bacteriana en el intestino grueso, dando lugar a compuestos que el organismo absorbe y utiliza. (<http://www.fibra-salud.com>)

Composición.

La fibra está formada mayoritariamente por hidratos de carbono no digestibles: celulosa, hemicelulosas, pectinas, lignina, carragenatos, alginatos y gomas. También están presentes, asociados a la Fibra, otros componentes de las células vegetales, generalmente en pequeñas cantidades, y que pueden ser de importancia fisiológica, como son las proteínas de la pared celular, los polifenoles, las cutinas, el ácido fítico, algunos ésteres del ácido acético, los minerales y el almidón resistente. Algunos de estos componentes tienen propiedades parecidas a las de la Fibra, y en concreto los polifenoles como la lignina, se considera que podrían incluirse como constituyentes de la fibra. (<http://www.fibra-salud.com>).

2.6.6. EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO.

Cabe decir que la porción extracto libre de nitrógeno incluye los carbohidratos más solubles: azúcares, almidón y todos ellos altamente digestibles. (<http://www.buendato.ning.com>).

Azúcares: Los Glúcidos, Hidratos de Carbono o Carbohidratos, son sustancias orgánicas ternarias de origen casi vegetal, en donde predominan el Carbono (C), Hidrógeno (H) y Oxígeno (O). Son ejemplos el Almidón, las Féculas y los distintos tipos de Azúcares presentes en las Hortalizas, frutas y verduras frescas y en aquellos productos alimenticios elaborados con harinas. Para poder ser utilizados mediante el proceso digestivo son transformados en Glucosa. (<http://mx.answers.com>).

Función: Son alimentos de Función ENERGÉTICA, puesto que se emplean como COMBUSTIBLE en la producción de energía mediante la Oxidación. Se acumulan en pequeñas cantidades en el Hígado y en los Músculos bajo el nombre de Glucógeno. (<http://mx.answers.com>).

Almidón: Sustancia orgánica que constituye la sustancia de reserva de los

vegetales (semillas de cereales, tubérculos de patatas, etc.). (<http://www.proyectosdecarrera.com>).

Polisacárido compuesto de diversos tipos de monosacáridos, que forma parte de la membrana de las células vegetales. (<http://es.thefreedictionary.com>).

Digestibilidad: Es una forma de medir el aprovechamiento de un alimento, es decir, la facilidad con que es convertido en el aparato digestivo en sustancias útiles para la nutrición. Comprende dos procesos, la digestión que corresponde a la hidrólisis de las moléculas complejas de los alimentos, y la absorción de pequeñas moléculas (aminoácidos, ácidos grasos) en el intestino. (<http://www.fao.org>).

El forraje siempre debe ser pastoreado y consumido en su punto óptimo: en hojas (no encañado), cuando es más palatable y tiene mayor digestibilidad. Esto implica no dejarlo crecer más de 15 a 20 cm., de altura, mucho depende de tipo de pasto. (<http://avpa.aula.ve/docuPDFs/libras-online/manual-gandería/sección3/artículo6>).

Factores que influyen sobre la digestibilidad:

1. Composición química del alimento.
2. Edad y estado fisiológico del animal.
3. Nivel de alimentación.
4. Tipo de forraje y estado vegetativo de la planta. (<http://www.agricolas.upm.es>)

Palatabilidad: Conjunto de características organolépticas de un alimento, independiente de un valor nutritivo, que hacen que para un determinado especie dicho alimento sea más o menos placentero.

Este concepto se refiere a la sensación que siente el animal al comer. Esta relacionada con el sabor, el olor, y al tamaño y consistencia del pasto.

Es una medida de calidad de la planta forrajera, que hace que ésta sea preferida o no, cuando un animal tiene la posibilidad de escoger entre varias de ellas. (<http://diccionariodelvino.com>).

Mezclas forrajeras: Al momento de sembrar una pastura, los interrogantes habituales son que especies usar, en que densidad, que variedades. En primer lugar se debe hacer un diagnóstico agronómico con respecto al tipo de suelo (pH, textura, limitaciones de profundidad y drenaje); historia del lote; y grado de almacenamiento; manejo posterior del cultivo, etc. (<http://www.produccionbovina.com>).

Al mezclar gramíneas y leguminosas se consigue equilibrar el manejo de forraje de un campo, a la vez que evita arar y sembrar anualmente. (INIAP, 1989).

En general podemos anotar que las leguminosas tienen como características propias: su alto valor nutritivo, fijan el Nitrógeno atmosférico, soportan menos el pastoreo y dan buenos rendimientos de masa verde. (Arthur, T. 1974).

Las gramíneas tienen como características propias las siguientes: ricas en hidratos de carbono, soportan mejor el pastoreo, de mayor precocidad que las leguminosas, soporta mejor la humedad, acidez de suelo, salinidad, etc., controla la erosión mejor que las leguminosas, viven más que las leguminosas y no produce el meteorismo o empaste en los animales. (Benítez, A.1980).

Ventajas de las mezclas forrajeras.

Las ventajas de sembrar mezclas de gramíneas y leguminosas son diversas, pudiendo anotar entre las principales:

1. El aprovechamiento sobre el suelo y bajo de él es máximo.
2. Se obtiene mayores rendimientos que en potreros monofíticos, obteniendo a de más, un forraje de mejor calidad.

3. Se ha comprobado que la producción de leche y grasa en vacas lecheras aumenta cuando se cambia el pastoreo de una leguminosa y gramínea. En este caso la gramínea se beneficia con el nitrógeno fijado por la leguminosa.
4. La asociación facilita la regularidad de la producción, unos pastos rinden más en el primer año y otras en el segundo, tercero o siguiente.
5. En una mezcla o asociación forrajera bien planeado mejora la palatabilidad; su forraje es más apetecido por el ganado que cuando se trata de una sola especie.
6. El valor nutritivo en una asociación de gramíneas y leguminosas es como en una ración balanceada. Las leguminosas aporta proteína y minerales, mientras que la gramínea lleva hidratos de carbono y proteína. (Benítez, A.1980).

2.7. MANEJO DE CULTIVO.

La finalidad de manejo de los pastos en la industria ganadera es el obtener la cantidad máxima de nutrientes digestibles totales para los animales y asegurar la utilización eficiente de los alimentos producidos durante todo el año. Esto implica considerar a los pastos como cultivos agrícolas perennes, hay que entender por medio de prácticas agronómicas que prolonguen su vida útil y basada en la integración de prácticas agronómicas de: control de malezas, quema controlada, fertilización, pastoreo, carga animal, periodo de ocupación y descanso. Esto es lo que se conoce como manejo de pastizales, su aplicación en forma adecuada, permite obtener una elevada producción de forraje de buena calidad y una eficiente utilización del pasto por parte del ganado (INIAP. 1989).

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1. MATERIALES.

3.1.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo de investigación, se realizó en la Comunidad Monoloma, Parroquia San Luis de Pambil perteneciente al Cantón Guaranda, Provincia Bolívar.

3.1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA.

Altitud	1000 msnm.
Longitud	79° 13' 28" Oeste
Latitud	01° 19' 6" Sur
Temperatura media anual	22,30 °C
Máxima:	26,20 °C
Mínima:	18,30 °C
Precipitación medio anual	16292 mm.
Heliofanía:	700 H,L / año

Fuente: Instituto Geográfico Militar Quito, Ecuador (1998).

3.1.3. ZONA DE VIDA

Según la clasificación de las zonas de vida de L. Holdridge, el sitio donde se realizó el estudio se encuentra dentro del piso Bosque húmedo, montano bajo.

3.1.4. MATERIAL EXPERIMENTAL.

Se utilizó semilla certificada y material vegetativo de siete gramíneas según el siguiente detalle:

Pasto Estrella	<u>Cynodon nlemfuensis</u> (Material vegetativo).
Pasto Mulato	<u>Brachiaria híbrido</u> CIT 36061 (Material vegetativo).
Pasto Gordura	<u>Melinis minutiflora</u> BEAUV (Material vegetativo).
Pasto Signal	<u>Brachiaria decumbens</u> STAPF (Semilla).
Pasto Guinea	<u>Panicum maximun</u> JACQ (Semilla).
Pasto Brizantha	<u>Brachiaria brizantha</u> (Semilla).
Pasto Buffel	<u>Pennisetum ciliare</u> (Material vegetativo).

3.1.5. MATERIALES DE CAMPO:

Balanza
Fundas
Fertilizantes
Flexómetro
Piola
Machete
Postes
Alambre de púa de 300m
Escarbadora
Libreta de campo
Cámara fotográfica
Manguera
Aspersores
Rótulos
Azadón
Cuadrante de 1m²
Glifosato

3.1.6. MATERIALES DE OFICINA.

Computadora

CDS

500 hojas de INEN A4 de 75gr. etc.

3.2. MÉTODOS:

3.2.1. Factor en estudio: Siete variedades de gramíneas.

3.2.1.1. Tipo de diseño experimental: Se utilizó el diseño de bloques completos al azar. (DBCA).

3.2.1.2. Número de tratamientos: Se consideró un tratamiento a cada gramínea según el siguiente detalle:

Trat. No.	Especie	Nombre Científico
T1	Pasto Estrella	<u>Cynodon nlemfuensis.</u>
T2	Pasto Mulato	<u>Brachiaria híbrido</u> CIT 36061.
T3	Pasto Gordura	<u>Melinis minutiflora</u> BEAUV.
T4	Pasto Signal	<u>Brachiaria decumbens</u> STAPF.
T5	Pasto Guinea	<u>Panicum maximum</u> JACQ.
T6	Pasto Brizantha	<u>Brachiaria brizantha.</u>
T7	Pasto Buffel (testigo)	<u>Pennisetum ciliare.</u>

Número de repeticiones:	4
Número de unidades experimentales:	28
Tamaño de parcela total:	30 m ²
Tamaño de parcela neta:	20 m ²
Área total de ensayo:	840 m ²
Área neta del ensayo:	560m ²

3.3. TIPO DE ANÁLISIS:

3.3.1. Análisis de varianza (ADEVA), según el siguiente detalle:

Fuentes de variación	Grados de libertad	CME **
Bloques (r-1)	3	$F^2e + 7 f^2$ Bloques
Tratamiento (t-1)	6	$F^2e + 4 0^2 t$
Error Exp. (r-1) (t-1)	18	F^2e
Total (txr) -1	27	

** Cuadrados Medios Esperados: Modelo Fijo. Tratamientos seleccionados por el Investigador.

3.3.2. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos

3.3.3. Análisis de correlación y Regresión Lineal.

3.3.4. Análisis nutricional de la Materia Seca de Pasturas

3.4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

3.4.1. NÚMERO DE PLANTAS POR m². (NPm²).

En un período de tiempo comprendido entre los 45 días después de la siembra, con la ayuda de un cuadrante de 1m² se evaluó el número de plántulas emergidas por metro cuadrado. Se tomó tres muestras al azar en cada unidad experimental y se calculó un promedio por parcela

3.4.2. NÚMERO DE MACOLLOS/PLANTA. (NMP).

Esta variable se evaluó en un periodo de tiempo comprendido entre los 70 días después de la siembra, en 20 plantas tomadas al azar de cada unidad experimental por conteo directo y se calculó un promedio/planta.

3.4.3. ALTURA DE PLANTAS EN CENTÍMETROS AL PRIMER Y SEGUNDO SERVICIO.

Se tomó al azar de cada parcela 20 plantas escogidas a los 167 días después de la siembra, en la época de verano y a los 66 días después del primer servicio con la ayuda de un flexómetro, se midió en cm. desde la base o cuello de radícula hasta el ápice terminal.

3.4.4. PROFUNDIDAD DE LA RAÍZ. (PR).

Se evaluó en el momento que el pasto estuvo listo para el primer servicio, 167 días después de la siembra, se tomaron 20 plantas al azar en cada parcela neta y con la ayuda de un flexómetro se midió desde el cuello de la raíz hasta el meristemo terminal de la raíz más larga en cm.

3.4.5. PESO DE MATERIA VERDE/PARCELA. (PMVP).

Para evaluar esta variable, se procedió a tomar tres muestras al azar en cada parcela con la ayuda de un cuadrante de 1m², y se peso en Kg./parcela en el primer servicio a los 170 días después de la siembra.

3.4.6. RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE POR HECTÁREA . (RMVH).

Se determinó mediante la siguiente formula:

$$R = \frac{PCP \text{ KG} \times 10.000 \text{ m}^2/\text{Ha}}{ANC \text{ m}^2 / 1} \quad ; \text{ Donde}$$

R= Rendimiento de materia verde en Kg. /ha

PCP= Peso de campo por parcela en Kg.

ANC= Área neta cosechada en m².

3.4.7. PORCENTAJE DE MATERIA SECA (PMS) Y CALIDAD NUTRICIONAL. (CN).

Para evaluar esta variable, se tomó una muestra de forraje verde de 1Kg, por cada tratamiento y se envió al Laboratorio de Nutrición y Calidad del INIAP Santa Catalina, para realizar el análisis nutricional proximal.

3.5. MANEJO DEL EXPERIMENTO:

3.5.1. ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO.

Para el análisis químico del suelo se tomó varias submuestras del área del ensayo un mes antes de la siembra, para posteriormente uniformizarla y pesar una muestra de 1Kg. que fue enviada a día siguiente al Laboratorio de la Universidad Estatal de Bolívar para su análisis químico completo.

3.5.2. PREPARACIÓN DEL SUELO.

Esta actividad se realizó un mes antes de la siembra, mediante roce con machete y posterior removido y mullido con la ayuda de azadón, luego fue aplicado el herbicida Glifosato para controlar las malezas en una dosis de 200 cc/20lt de H₂O. Posteriormente se preparó el suelo en forma manual y con azadones.

3.5.3. TRAZADO DE LAS PARCELAS.

El trazado del ensayo se efectuó mediante la ayuda de un flexómetro y una piola para división de las parcelas. Se estableció una distribución por bloques sorteados en ese momento e identificados al azar. Cada parcela tuvo un área de 30 m². Se dejó un metro entre bloques y tratamientos para caminos.

3.5.4. SURCADO.

Para la siembra vegetativa se realizaron surcos; dependió de cada especie como se indica a continuación:

Pasto Estrella	90-100 cm.	entre planta e hilera
Pasto Mulato	60-70 cm	entre planta e hilera.

Pasto Gordura	50-100 cm	entre planta e hilera.
Pasto Buffel	60-70 cm.	entre planta e hilera.

La siembra de material vegetativo se realizó la siguiente manera:

Pasto Estrella	esquejes	enraizados.
Pasto Mulato	cepas	o fragmentos.
Pasto Gordura	cepas	o fragmentos enraizados.
Pasto Buffel	se utiliza esquejes	o tallos enraizados.

3.5.5. FERTILIZACIÓN.

La parcela previa a la siembra se fertilizó en base al análisis químico del suelo realizado en el Laboratorio de la Universidad Estatal de Bolívar.

En base a estos resultados, a la siembra se fertilizó con dos sacos de 18 – 46 – 0 y un saco de Sulpomag/ha. El fertilizante se aplicó al momento de la siembra a chorro continuo en las gramíneas por siembra asexual y al voleo en las gramíneas sembradas con semillas. A los 30 días después de la siembra, se aplicó dos sacos de urea/ha, con el suelo en capacidad de campo.

3.5.6. SIEMBRA.

La siembra por semilla se realizó al voleo en una densidad de siembra en Kg./ha de:

- Pasto Signal STAPF 10-12 kg./ha al voleo
- Pasto Brizantha 6-8 kg./ha al voleo
- Pasto Guinea JACQ 10-12 kg./ha al voleo

La siembra de material vegetativo se realizó con l a ayuda de un machete y azadón.

3.5.7. TAPE.

En las gramíneas de semilla se realizó en forma manual, con la ayuda de rastrillos. En las gramíneas de pastos vegetativos, se tapó con la ayuda de azadones.

3.5.8. RIEGO.

Esta actividad se realizó por aspersión en cada tratamiento de acuerdo a las condiciones climáticas, durante el ciclo del cultivo.

3.5.9. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Para el control de plagas como la hormiga arriera (Lasius niger) se realizó en forma preventiva, 50 días después de la siembra se aplicó insecticida Lorsban (Profenofos) a razón de 20 cm³/20lt de agua.

3.5.10. CONTROL DE MALEZAS.

El control de malezas, se hizo a los 70 días después de la siembra esto manualmente, con la ayuda de un machete y azadón de acuerdo a la población de malezas.

3.5.11. PRIMER SERVICIO.

El corte de cada una de las parcelas de las variedades de gramíneas, se realizó aproximadamente a los 170 días de instalado el ensayo.

3.5.12. SEGUNDO SERVICIO.

Esta actividad se realizó cuando la pastura rebrotó del primer servicio

aproximadamente a los 66 días después del primer corte.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. NÚMERO DE PLANTAS POR m² (NPm²); NÚMERO DE MACOLLOS POR PLANTA (NMPP); ALTURA DE PLANTAS EN EL PRIMER SERVICIO (APPS) Y EN EL SEGUNDO SERVICIO (APSS).

Cuadro No. 1. Resultados de la Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de tratamientos en las variables NPm²; NMPP; APPS y APSS. Monoloma, 2008.

NPm ² (**)			NMPP (**)			APPS (**)			APSS (**)		
Tratamiento	Promedio	Rango	Trat.	Promedio	Rango	Trat.	Promedio	Rango	Trat.	Promedio	Rango
T4: Pasto Sigmal	108,9	A	T3	77,4	A	T5	170,4	A	T5	172,1	A
T5: Pasto Guinea	106,6	A	T2	37,4	B	T6	148,4	B	T6	153,6	B
T6: Pasto Brizantha	50,9	B	T1	21,5	C	T4	131,6	C	T4	133,1	C
T1: Pasto Estrella	4,0	C	T6	17,7	C	T3	78,4	D	T2	81,5	D
T2: Pasto Mulato	4,0	C	T4	17,10	CD	T2	77,9	D	T3	80,2	D
T7: Pasto Buffel	4,0	C	T7	10,5	DE	T1	61,7	E	T1	68,3	E
T3: Pasto Gordura	3,9	C	T5	9,0	E	T7	58,4	E	T7	58,4	F
Media General= 40,33 plantas/m ²			Media General= 27,25 M/P			Media General = 103,83 cm.			Media General = 106,74 cm.		
CV = 6,37%			CV = 10,27%			CV = 2,75%			CV = 2,05%		
Bloques (NS)			Bloques (NS)			Bloques (NS)			Bloques (NS)		

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferente al 5%.

NS= No Significativo.

** = Altamente Significativo al 1%.

Gráfico No. 1. Variedades de Pastos en la Variable Número de Plantas/m².

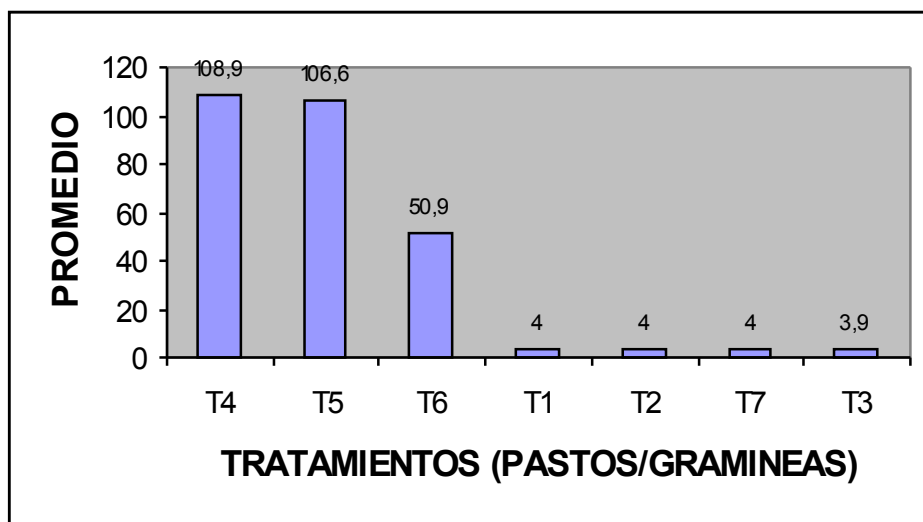


Gráfico No. 2. Variedades de Pastos en la Variable Número de Macollos/planta.

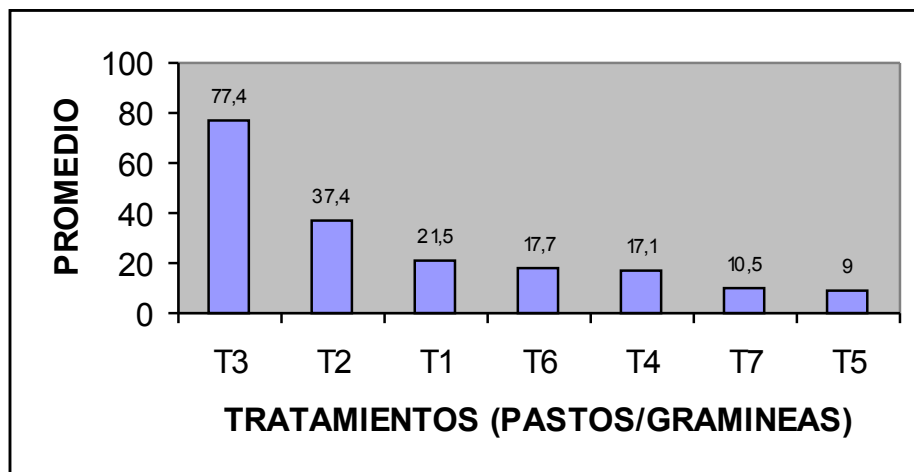


Gráfico No. 3. Variedades de Pastos en la Variable Altura de Plantas al Primer Servicio.

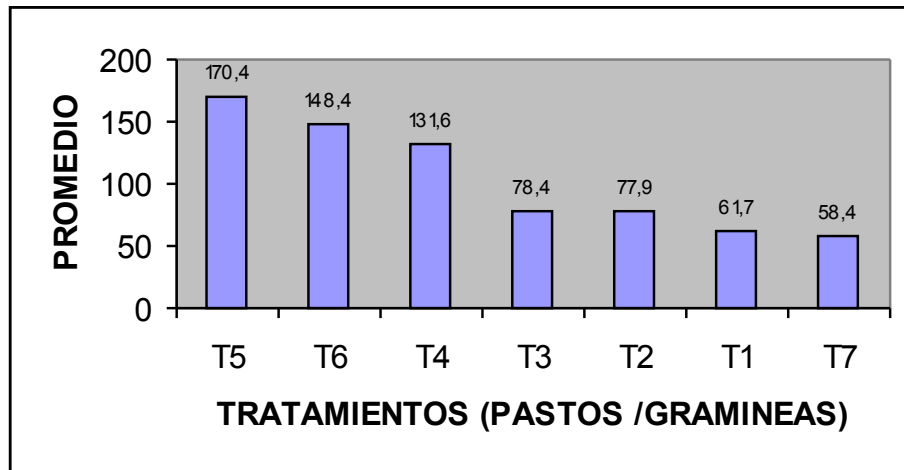
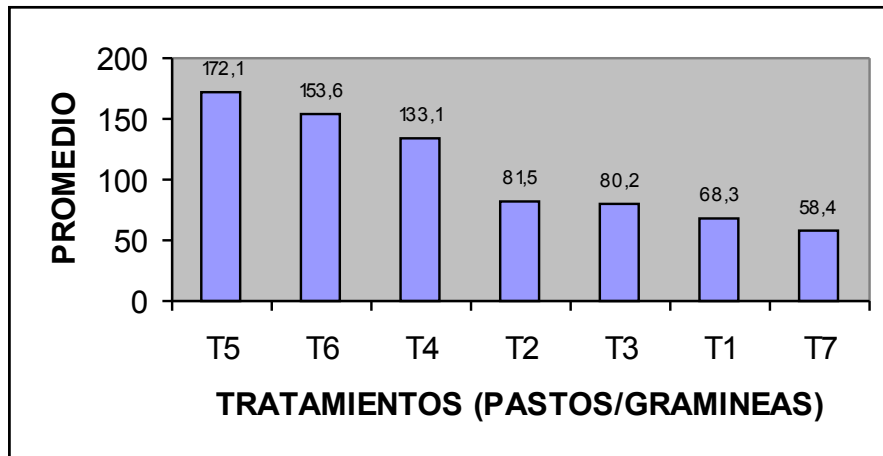


Gráfico No. 4. Variedades de Pastos en la Variable Altura de Plantas al Segundo Servicio.



➤ BLOQUES.

No se tuvieron diferencias estadísticas significativas entre los bloques o repeticiones en las variables NPm²; NMPP; APPS y APSS (Cuadro No. 1); es decir existió uniformidad dentro y entre los bloques.

➤ TRATAMIENTOS (PASTOS/GRAMÍNEAS).

La respuesta de los diferentes pastos en la zona agro ecológica de Monoloma, en relación a las variables NPm²; NMPP; APPS y APSS; estadísticamente fueron muy diferentes (**) (Cuadro No. 1).

Es importante mencionar que los pastos T4: Signal; T5: Guinea y T6: Brizantha, fueron establecidos por semilla botánica. En cambio los pastos T1: Estrella; T2: Mulato; T3: Gordura y T7: Buffel (testigo local); fueron establecidos por material vegetativo.

Este componente tecnológico del uso de semilla y material vegetativo, incidió significativamente en las variables NPm²; NMPP; APPS y APSS.

En los pastos sembrados por semilla botánica, los promedios más altos del NPm², se registraron en el T4: Signal con 108,9 (109) y Guinea con 106,6 (107) y luego el pasto Brizantha con 50,9 (51) plantas/m² (Cuadro No. 1 y Gráfico No. 1). Quizá la diferencia se dio a más de la interacción genotipo ambiente porque la densidad de siembra de pasto Signal y Guinea fue de 12 Kg./ha y Brizantha 7 Kg./ha.

El NPm² en los pastos sembrados por material vegetativo presentó una respuesta similar con un promedio de 4 plantas/m² (Cuadro No. 1 y Gráfico No. 1).

Otro factor que determinó la diferencia en el NPm², fue la densidad de

siembra de plantas/ha. en los pastos sembrados por semilla botánica fue al voleo y en las gramíneas con material vegetativo, las distancias de siembra estuvieron en un rango entre surco de 70 a 100 cm. y entre plantas de 50 a 90 cm.

Para NMPP; los promedios más elevados se registraron en el Pasto T3: Gordura con 74,4 y pasto T2: Mulato con 37,4 MPP. El promedio menor en el T5: Guinea con 9 macollos/planta (Cuadro No. 1 y Gráfico No. 2). La variable NMPP, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente y el manejo de la pastura.

En la variable AP en le primer servicio (PS) y segundo servicio (SS); en respuesta consistente los promedio más altos se registraron en el T5: Guinea con 170,4 cm. en el PS y 172,1 cm. en el SS; seguido del pasto T6: Brizanta con 148,4 cm. en el PS y 153,6 cm. en el SS. Los promedios menores de AP en el PS y SS, correspondieron a los pastos sembrados con material vegetativo. El promedio más bajo de AP correspondió al T7: Pasto Buffel (testigo) con apenas 58,4 cm. en el PS y SS (Cuadro No. 1 y Gráfico No. 3 y 4).

En promedio general la AP, en el SS, registró 2,91 cm. más de crecimiento en comparación al PS; esto nos indica que las condiciones bioclimáticas fueron similares durante el crecimiento y desarrollo de las plantas en las dos épocas de evaluación.

Es evidente que la AP, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente y además influyen otros factores como los bioclimáticos, edáficos en el componente físico, químico y biológico. Además la AP, esta relacionado con la nutrición y sanidad de las plantas, la densidad de siembra, la cantidad y calidad de luz solar, la humedad, la temperatura, el índice de área foliar, la tasa de fotosíntesis, el equilibrio nutricional, la materia orgánica, el pH y acidez del suelo, etc. (Monar, C.

2009. Comunicación Personal).

4.2. PROFUNDIDAD DE RAÍZ (PR) Y RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE (RHMV).

Cuadro No. 2. Resultados de la Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de tratamientos en las variables PR en cm. y RHMV en Kg./ha. Monoloma, 2008.

PR (**)			RHMV (**)		
Tratamiento	Promedio	Rango	Trat.	Promedio	Rango
T2: Pasto Mulato	44,64	A	T6	40.875	A
T6: Pasto Brizantha	24,08	B	T4	34.750	B
T5: Pasto Guinea	21,75	BC	T5	30.000	C
T1: Pasto Estrella	21,68	BC	T7	19.500	D
T7: Pasto Buffel	18,98	C	T2	16.875	E
T4: Patos Sigmal	18,44	C	T3	15.375	E
T3: Pasto Gordura	12,06	D	T1	15.375	E
Media General = 23,09 cm.			Media General = 24.679 Kg./ha.		
CV = 6,70%			CV = 3,76%		
Bloques (NS)			Bloques (NS)		

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

NS = No Significativo.

** = Altamente Significativo al 1%

Gráfico No. 5. Variedades de Pastos en la Variable Profundidad de Raíz.

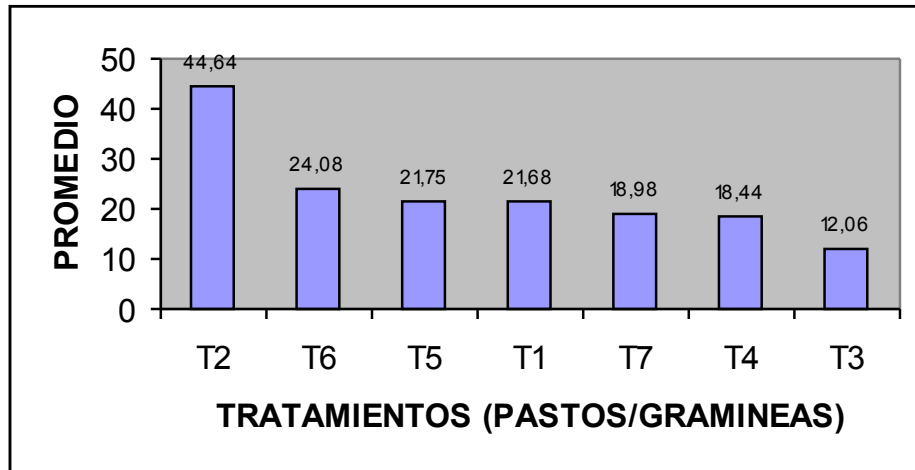
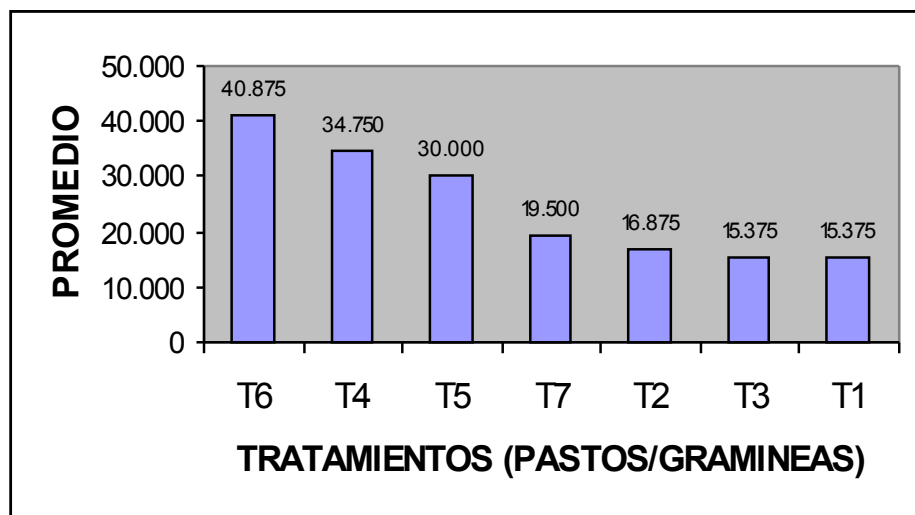


Gráfico No. 6. Variedades de Pastos en la Variable Rendimiento de Materia Verde en Kg./ha.



➤ BLOQUES.

No se registraron diferencias estadísticas significativas entre los bloques o repeticiones (NS) (Cuadro No. 2); es decir hubo uniformidad dentro y entre bloques, pudiendo utilizarse para el análisis de varianza el modelo lineal de un diseño completamente aleatorizado o el modelo de bloques completos al azar.

➤ TRATAMIENTOS (PASTOS / GRAMÍNEAS).

La respuesta de los pastos evaluados en la zona agro ecológica de Monoloma, en relación a las variables PR y RHVM, fue muy diferente estadísticamente (**) (Cuadro No. 2).

El valor promedio más alto de la variable PR o longitud de la raíz principal, se presentó en el tratamiento T2: Pasto Mulato con 44, 64 cm.; sin embargo este pasto a pesar de tener una raíz profunda que le permite absorber el agua y nutrientes, no presentó el promedio más alto de plantas en el primer y segundo servicio (Cuadro No. 1).

Esto nos permite inferir que la altura de plantas y longitud de raíz, son características varietales y depende de su interacción genotipo ambiente.

El promedio menor de PR, presentó el tratamiento el T3: Pasto Gordura con 12,06 cm. (Cuadro No. 2 y Gráfico No. 5).

Otros factores que inciden en la variable PR, son la textura y tipo de suelo, materia orgánica, acidez o pH del suelo, grado de compactación del suelo, etc.

El pasto Mulato (T2), a pesar de tener una raíz profunda (44,64 cm.), no presentó una mayor altura de plantas y el rendimiento de materia verde fue menor que otros pastos (Cuadros No. 1 y 2).

Para el rendimiento de materia verde evaluado en Kg./ha, el promedio más alto, se evaluó en el tratamiento T6: Pasto Brizanta con 40.875 Kg./ha. (Cuadro No. 2 y Gráfico No. 6). Este pasto quizá se adaptó mejor a las condiciones bioclimáticas y edáficas de la zona agro ecológica de Monoloma. El pasto Brizanta en reportes de varios autores indican rendimientos promedios de 35 a 50 TM/ha de materia verde y de materia seca entre 15-20 TM/ha/año. En la zona agro ecológica de Monoloma, se validó este pasto con un rendimiento similar de 40 TM/ha.

El pasto Brizanta es excelente para pastoreo y heno cuando tiene 90 cm. de altura. Muy utilizado por su elevada producción de forraje de buena calidad durante el año, su facilidad de manejo, su crecimiento erecto y a su vez estolonífero, buena capacidad de rebrote, resistente al pisoteo y tolerancia al sobre pastoreo. Resiste a la quema y al Salivazo.

Los pastos T4: Pasto Signal y T5: Pasto Guinea, presentaron rendimientos de MV intermedios con 34.750 y 30.000 Kg./ha de MV por corte (Cuadro No. 2). Los rendimientos promedios menores en esta zona agro ecológica fueron para el T2: Pasto Mulato con 16.875 Kg./ha; T3: Pasto Gordura y T1: Pasto Estrella con apenas 15.375 Kg./ha de MV por corte (Cuadro No. 2 y Gráfico N. 6). Quizá estos pastos no se adaptaron a esta zona agro ecológica, debido principalmente a la altitud, por ende la temperatura y la alta nubosidad.

En el rendimiento y calidad de pasturas, influyen muchos factores a más de los varietales y su interacción genotipo ambiente.

Los factores que inciden en el rendimiento de una pastura son el clima, el tipo o variedad de pasto, el manejo, componentes morfológicos, edáficos como la textura, estructura, densidad, etc.; químicos: CIC, pH, Acidez, salinidad, materia orgánica, nutrientes, etc.; biológicos como los macro y microorganismos del suelo, etc. (Monar, C. 2009. Comunicación Personal).

En las pasturas no importa únicamente el rendimiento total de MV o MS, ya que es relevante también el valor nutritivo, la digestibilidad, componentes químicos y otros.

4.3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS NUTRICIONAL PROXIMAL. (INIAP, 2008).

Cuadro No. 3. Resultados del Análisis Nutricional Proximal de los Pastos Evaluados en Monoloma, 2008. (Fuente: INIAP, 2008).

Tratamiento	PARÁMETRO (Unidad en Porcentaje)					
	Humedad	* Cenizas	* E. Etereo	* Proteína	* Fibra	* E.L.N.
T1: Pasto Estrella	77,32	8,73	3,05	20,38	31,08	36,76
T2: Pasto Mulato	80,20	13,56	3,16	14,64	24,75	43,89
T3: Pasto Gordura	80,30	7,88	2,52	16,61	29,94	43,06
T4: Patos Sigmal	76,29	9,36	1,98	13,04	30,86	44,77
T5: Pasto Guinea	76,02	12,30	1,97	16,56	34,50	34,66
T6: Pasto Brizantha	77,72	9,76	2,06	12,82	34,16	41,19
T7: Pasto Buffel	81,18	10,09	2,64	16,56	35,72	34,99

* Resultados reportados en base seca.

Las muestras de pastos evaluados para el análisis nutricional proximal, corresponden al Segundo Servicio a una edad promedio después del rebrote de 80 días.

Gráfico No. 7. Variedades de Pastos en la Variable Porcentaje de Humedad.

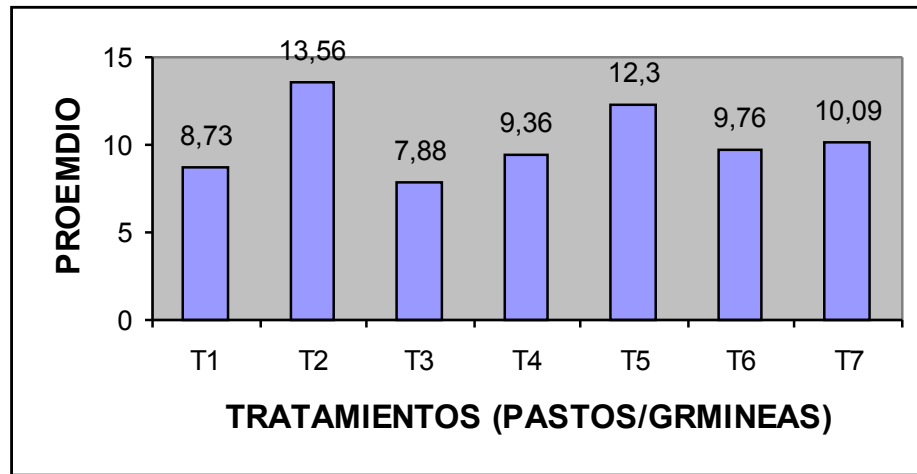


Gráfico No. 8. Variedades de Pastos en la Variable Porcentaje de Ceniza.

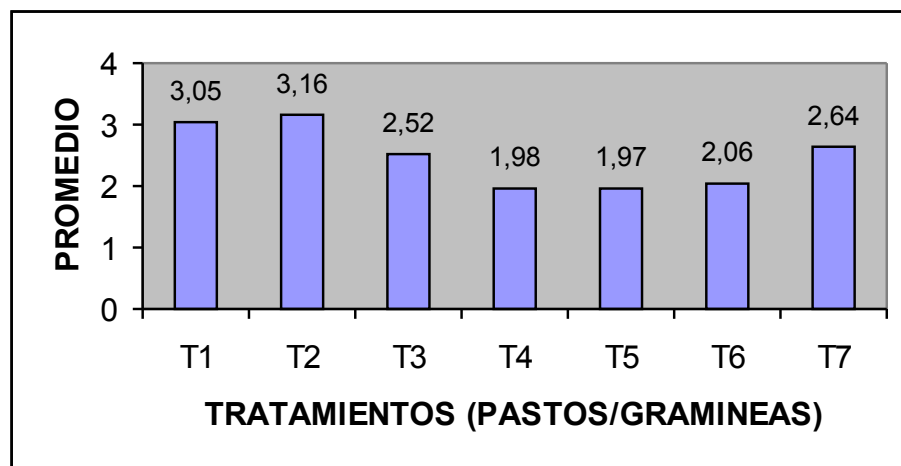


Gráfico No. 9. Variedades de Pastos en la Variable Porcentaje de Extracto Etéreo.

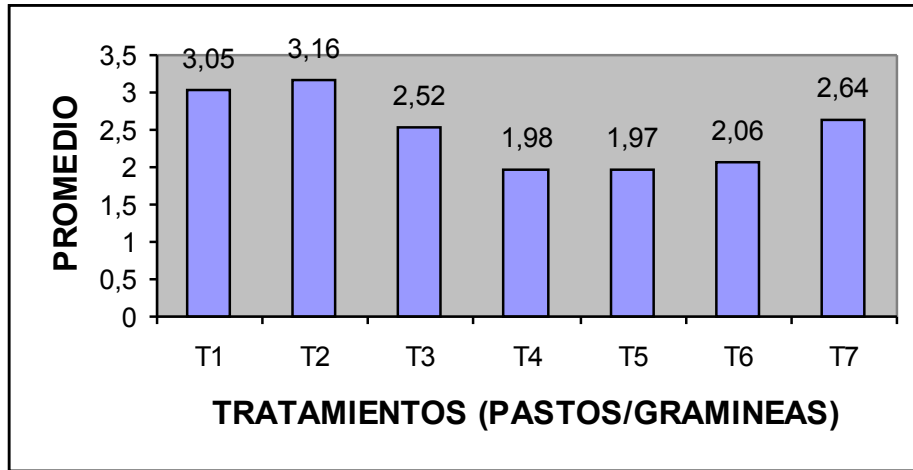


Gráfico No. 10. Variedades de Pastos en la Variable Porcentaje de Proteína.

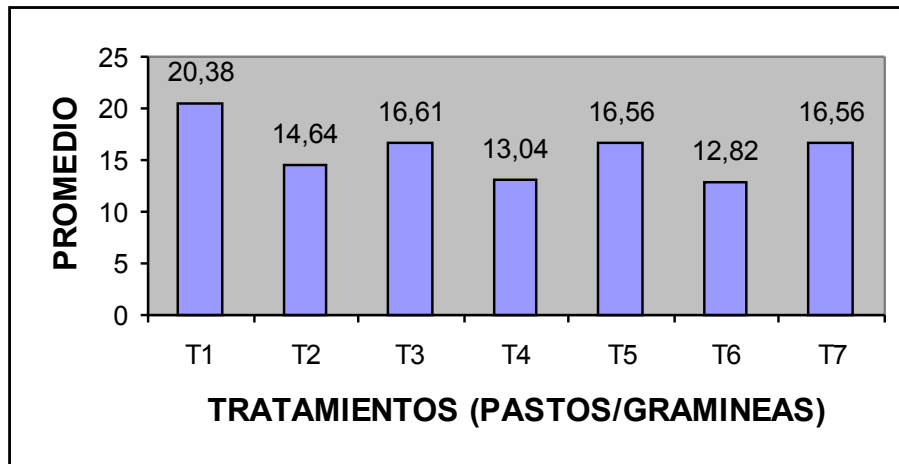


Gráfico No. 11. Variedades de Pastos en la Variable Porcentaje de Fibra.

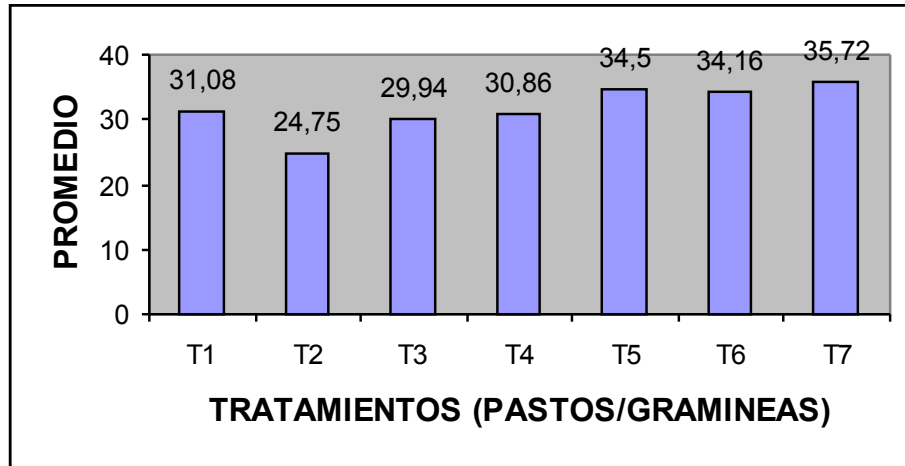
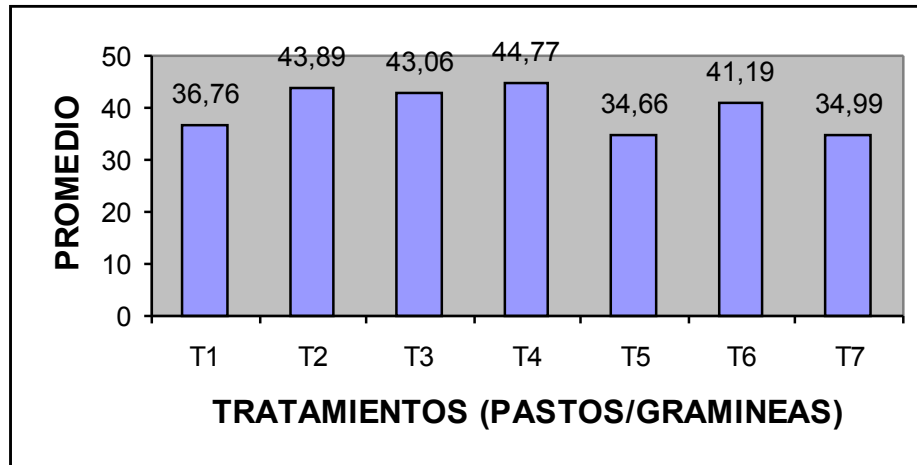


Gráfico No. 12. Variedades de Pastos en la Variable Porcentaje de E.L.N.



➤ HUMEDAD.

La humedad es la presencia de agua en estado líquido en las plantas y depende de la zona, épocas de corte o servicio, períodos o edad del pasto, nutrición y sanidad de la planta, etc.

En términos generales el contenido de agua o humedad es de 40 a 60% del peso total de los pastos verdes (<http://es.thefreccdictionary.com>).

En esta investigación el contenido de humedad estuvo en un rango de 77,32 a 81,18% (Cuadro No. 3 y Gráfico No. 7), cuyos valores son más altos a los reportados por muchos investigadores. Quizá estas diferencias se deben a la zona agro ecológica que es muy húmeda, alta presencia de neblina y edad del pasto. A mayor contenido de humedad en la Materia verde, menos producción de materia seca.

Investigadores Venezolanos reportan valores promedios de humedad para pasto Guinea 79,3%; pasto Brizantha 60%; pasto Buffel 76,0%; pasto Estrella 82,04%; pasto Mulato 75 a 80%; pasto Gordura 75% y pasto Signal 80%. Como se puede observar estos resultados son similares a los reportados en esta investigación. (<http://ceniap.gov.ve>).

➤ CENIZAS.

Las cenizas son un polvo gris claro, obtenidos mediante la combustión de la materia orgánica. Este polvo gris está contenido por oxígeno o sales (Carbonato, fosfato, sulfato, etc.). Los componentes de las cenizas son el vitreno, cloreno, dureno, fuseno y en menor escala el Oxígeno, Nitrógeno, y Azufre. (<http://es.thefreccdictionary.com>).

En síntesis las cenizas contienen los diferentes minerales como el Ca, P, Mg, K, Fe, Cu, etc. (Monar, C. 2009. Comunicación Personal).

Los valores reportados por investigadores Venezolanos, son similares a los determinados en esta investigación, teniendo los promedios más altos el pasto Mulalo con 13,56% y el pasto Guinea con 12,30% (Cuadro No. 3 y Gráfico No. 8). (<http://ceniap.gov.ve>).

➤ **EXTRACTO ETereo.**

El EE, es la grasa bruta, la misma que se extrae con el éter etílico (es decir éteres de los ácidos grasos, fosfolípidos, lecitina, ceras, ácidos grasos libres) (<http://mx.answers.yahoo.com>).

El E.E, provee de energía y otros y su disponibilidad para el animal es alta. Varios investigadores venezolanos en trabajos desarrollados en los llanos orientales, reportan valores de EE, en los pastos evaluados de 2,46% para pasto Guinea; 3,4% para pasto Brizanta; 2,3 para pasto Buffel; 4,17% para pasto Estrella; 2,9% para pasto Mulato; 2,02% para pasto Gordura y 1,50% para pasto Signal. Estos valores son similares a los evaluados en esta investigación en Monoloma 2008 (Cuadro No. 3 y Gráfico No. 9). (<http://ceniap.gov.ve>)

➤ **PROTEINA.**

Las proteínas son sustancias orgánicas formadas por Carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno pueden además contener azufre y fósforo, componentes esenciales de las células vivas. (<http://w.w.w.educared.net>).

Las proteínas están formadas por unos compuestos químicos llamados aminoácidos, que se dividen en dos tipos: esenciales y no esenciales.

La cantidad de proteína está en relación al contenido de aminoácidos esenciales, siendo los más relevantes la Valina, Leucina; Isoleucina; Fenilalanina; Triptófano; Treonina; Metionina y Lisina

(<http://www.lifespan.org>).

Varios autores reportan los siguientes valores de proteína en los pastos evaluados: Guinea: 13,98%; Brizantha: 15,15%; Buffel: 12,60%; Estrella: 14,80%; Mulato: 10,20%; Gordura: 13,65% y Signal: 12,40% (<http://www.redpav.avepagro.org.ve>).

En esta investigación de pastos en Monoloma, 2008, se obtuvieron en general valores promedios más altos de proteína (Cuadro No. 3 y Gráfico No. 10). Los promedios más altos de proteína, se determinaron en el pasto Estrella con 20,38% y el menor en el pasto Brizantha con 12,82%, quizá porque este pasto tuvo menos días a la evaluación ya que es conocido que a mayor edad del pasto mayor contenido de proteína. (<http://ceniap.gov.ve>).

La proteína es fundamental para la nutrición animal y además su calidad esta relacionada con la digestibilidad y palatabilidad del animal (Monar, C. 2009. Comunicación Personal).

➤ FIBRA.

Son pequeños filamentos de un tejido. La Fibra podría definirse como el conjunto de los componentes de los alimentos de origen vegetal resistentes a la digestión por acción del sistema digestivo. La F esta compuesta por hidratos de Carbono no digeribles: celulosa, hemicelulosa, pectinas, lignina, carragenatos, alginatos y gomas. (<http://www.celulosa-salud.com>).

Los valores promedios de fibra evaluados en esta investigación están dentro de los valores reportados por varios investigadores. El contenido más alto de Fibra, se registró en el tratamiento T7: Pasto Buffel con 35,72%; sin embargo para este mismo pasto estudios en Venezuela reportan un valor promedio de 39,06%. (Cuadro No. 3 y Gráfico No. 11).

El contenido de fibra, es una característica varietal y depende de su

interacción genotipo ambiente y la edad de corte o evaluación. A mayor edad del pasto mayor contenido de fibra, pero esto tiene un efecto negativo, porque un pasto muy fibroso o maduro reduce la producción de leche, proteína, grasa, etc. (Monar, C. 2009. Comunicación Personal).

➤ **EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO (ELN).**

El E.L.N, incluye los carbohidratos más solubles: azúcares, almidón, y algunas hemicelulosas. El E.L.N, son alimentos de función energética, puesto que se emplea como combustible en la producción de energía mediante la oxidación. Su valor calórico es de 4 Kilocalorías por cada gramo combustionado. Se acumulan en pequeñas cantidades en el hígado y en los músculos bajo el nombre de glucógeno (<http://ar.answers.yahoo.com>).

El E.L.N, o carbohidratos están constituidos en su estructura principalmente por el C, H y Oxígeno. Son ejemplos el almidón, las féculas y los diferentes tipos de azúcares. Para poder ser utilizados los hidratos de carbono a través del proceso de digestión tienen que ser transformados en Glucosa.

Los valores promedios del E.L.N, determinados en este ensayo son similares a los reportados por varios autores. Los promedios más altos de E.L.N, se determinaron en los pastos Signal con 44,77%; Mulato con 43,89% y Gordura con 43,06% (Cuadro No. 3 y Gráfico No. 12). Investigadores de Venezuela reportan para estos pastos los siguientes valores: 38,6%; 35,75% y 44,04%. (<http://www.redpav.avepagro.org.ve>).

En síntesis la calidad nutricional de las siete gramíneas en Monoloma, 2008, tienen buenos indicadores de calidad nutricional proximal, pudiendo difundirse en la zona agro ecológica de Monoloma para mejorar la productividad de las pasturas locales.

4.4. COEFICIENTE DE VARIACIÓN.

El CV, nos indica la variabilidad de los resultados estadísticos y se expresa en porcentaje. En variables que están bajo el control del investigador, se recomienda valores del CV, menores al 20% y en variables que escapan del control del investigador como acame de plantas por el viento, etc., el valor del CV, puede ser más elevado. (Monar, C. 2008).

En esta investigación se calcularon valores del CV, muy inferiores al 20%, siendo sus inferencias, conclusiones y recomendaciones válidas para esta zona agro ecológica de Monoloma, 2008.

4.5. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.

Cuadro No. 4. Resultados del análisis de Correlación y Regresión lineal de las variables independientes que presentaron una significancia estadística significativa con la variable dependiente (Rendimiento de MV en Kg./ha).

Variables independientes (Xs) (Componentes del Rendimiento)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de Regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R ² %)
Número de plantas/m ²	0,764 **	0,16262 **	58
Número de macollos/planta	- 0,507 **	- 0,21991 **	26
Altura de plantas primer servicio	0,846 **	0,19502 **	72
Altura de plantas segundo servicio	0,849 **	0,19607 **	72
Peso de materia verde Kg./ha	0,977 **	0,49649 **	99

** = Altamente Significativo al 1%

- **CORRELACIÓN (r)**

Correlación es la relación positiva o negativa entre dos o más variables. Su valor máximo es +/- 1 y no tiene unidades (Monar, C. 2008).

Las variables independientes que presentaron una estrechez positiva y muy significativa con la producción de materia verde de pasto fueron Número de plantas/m²; Altura de plantas primer servicio; Altura de plantas segundo servicio y el Peso de MV/parcela (Cuadro No. 4).

La variable que tuvo una relación significativa negativa con el rendimiento fue el Número de macollos/planta (Cuadro No. 4).

- **REGRESIÓN (b).**

Regresión es el aumento o disminución del rendimiento de MV, por cada cambio único de la (s) variables (s) independiente (s).

Las variables independientes que contribuyeron a incrementar la producción de MV fueron el mayor Número de plantas/m²; Altura de plantas primer servicio; Altura de plantas y un mayor Peso de MV en Kg./parcela.

La variable que redujo el rendimiento de MV fue el número de macollos/planta (Cuadro No. 4).

- **COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R²).**

El R², nos indica o cuantifica en qué porcentaje se incrementó o disminuyó el rendimiento de MV por cada cambio único de las variables independientes (Xs).

La línea de regresión que nos explica el ajuste de datos es $Y=a+bx$. Valores cercanos a 100% del R², nos indica un mejor ajuste de datos.

En este ensayo el 99% del incremento de la producción de MV de pastos, fue debido a un mayor peso de MV/parcela (Cuadro No. 4).

El 26% de disminución del rendimiento fue debido a plantas con un mayor número de macollos/planta, las mismas que presentaron una menor altura de plantas (Cuadro No. 4).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES.

Una vez realizado los análisis agronómicos, estadísticos y nutricionales; se sintetizan las siguientes conclusiones:

- La respuesta de las siete gramíneas en relación a las variables evaluadas en la zona agro ecológica de Monoloma, fueron diferentes por el efecto de la interacción genotipo ambiente.
- El rendimiento promedio más alto de MV en la zona agro ecológica de Monoloma se registró en el tratamiento T6: Pasto Brizantha con 40.875 Kg./ha; seguido del tratamiento T4: Pasto Signal con 34.750 Kg./ha de MV/corte.
- El contenido más alto de humedad se registró en el pasto Buffel con 81,18% y Fibra con el 35,72%; Mayor contenido de Cenizas fue para el pasto Mulato con el 13,56% y de grasas con el 3,16%. Proteína más alta se evaluó en el pasto Estrella con el 20,38%. Mayor contenido de Hidratos de Carbono en el pasto Signal con 43,89%.
- En relación al análisis nutricional proximal, todos los pastos evaluados tienen indicadores de calidad nutricional aptos para la alimentación animal; especialmente el pasto Estrella por su alto contenido de proteína que esta del 20,38%.
- La zona agro ecológica de Monoloma, presentó las características bioclimáticas y edáficas favorables para validar la respuesta agronómica de siete gramíneas.
- Las variables independientes que incrementaron la producción de MV,

fueron el número de plantas/m²; la altura de plantas y el peso de MV/parcela.

- ➡ La variable independiente que redujo la producción de MV, fue el mayor número de macollos/planta.
- ➡ Finalmente esta investigación, permitió seleccionar pastos con buenas características agronómicas y nutricionales para mejorar la productividad de pasturas en la zona agro ecológica de Monoloma.

5.2. RECOMENDACIONES.

En función de las conclusiones sistematizadas de esta investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Continuar con el proceso de evaluación agronómica de este ensayo de gramíneas, para disponer de una información consistente en relación al establecimiento, manejo; producción y uso de las pasturas.
- Para la zona agro ecológica de Monoloma, se recomienda el pasto Brizantha y pasto Signal, por el promedio más alto de rendimiento.
Para el establecimiento del pasto Brizantha utilizar 8 Kg./ha y para el pasto Signal 12 Kg./ha de semilla. Siembra al voleo y una fertilización de inicio de dos sacos de 18 – 46 - 00 más un saco de Sulpomag/ha.
- Socializar estos resultados a las comunidades de Base de Monoloma a través del Departamento de Vinculación de la UEB o de la Escuela de Medicina Veterinaria.
- Para mejorar el contenido de proteína del pasto Brizantha y Signal, validar mezclas forrajeras con leguminosas que puedan adaptarse en esta zona agro ecológica como pueden ser Maní forrajero; Centrosema; Kutzu; Soya forrajera y Siratro.
- Para disponer de una buena productividad de pasturas en esta zona agro ecológica, es fundamental iniciar procesos de validación, transferencia de tecnología y Capacitación en el establecimiento y mantenimiento de mezclas forrajeras, nutrición y sanidad animal y conservación de pasturas.

VI. RESUMEN Y SUMMARY.

6.1. RESUMEN.

Los pastizales a nivel mundial tienen una contribución directa con el desarrollo agropecuario como fuente de alimento que inciden positivamente en la seguridad y soberanía alimentaria. La fuente más barata para la nutrición animal es una adecuada mezcla forrajera. Este estudio permitió Evaluar las características agronómicas y varietales de siete pastos (gramíneas) en la zona agro ecológica de Monoloma con un potencial para el establecimiento de pasturas tropicales.

Esta investigación se realizó en la comunidad Monoloma, parroquia San Luís de Pambil, cantón Guaranda, provincia Bolívar. El sitio experimental estuvo a una altitud de 1000 m. con una temperatura promedio anual de 22,3°C y una precipitación de 1630 mm. se utilizó un diseño Experimental de Bloques Completos al Azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones.

Los tratamientos evaluados fueron: T1: Pasto Estrella; T2: Pasto Mulato; T3: Pasto Gordura; T4: Pasto Signal; T5: Pasto Guinea; T6: Pasto Brizantha y T7: Pasto Buffel (testigo). Se realizaron análisis químico del suelo; análisis de Varianza; análisis de correlación y regresión lineal; Prueba de Tukey al 5% y análisis nutricional proximal.

En función de los resultados se concluye:

- La respuesta de las siete gramíneas en relación a las variables evaluadas en la zona agro ecológica de Monoloma, fueron diferentes por el efecto de la interacción genotipo ambiente.
- El rendimiento promedio más alto de MV en la zona agro ecológica de Monoloma se registró en el tratamiento T6: Pasto Brizantha con 40.875 Kg./ha; seguido del tratamiento T4: Pasto Signal con 34.750 Kg./ha de

MV/corte.

- El contenido más alto de humedad se registró en el pasto Buffel con 81,18% y Fibra con el 35,72%; Mayor contenido de Cenizas fue para el pasto Mulato con el 13,56% y de grasas con el 3,16%. Proteína más alta se evaluó en el pasto Estrella con el 20,38%. Mayor contenido de Hidratos de Carbono en el pasto Signal con 43,89%.
- En relación al análisis nutricional proximal, todos los pastos evaluados tienen indicadores de calidad nutricional aptos para la alimentación animal; especialmente el pasto Estrella por su alto contenido de proteína que esta del 20,38%.
- La zona agro ecológica de Monoloma, presentó las características bioclimáticas y edáficas favorables para validar la respuesta agronómica de siete gramíneas.
- Las variables independientes que incrementaron la producción de MV, fueron el número de plantas/m²; la altura de plantas y el peso de MV/parcela.
- La variable independiente que redujo la producción de MV, fue el mayor número de macollos/planta.
- Finalmente esta investigación, permitió seleccionar pastos con buenas características agronómicas y nutricionales para mejorar la productividad de pasturas en la zona agro ecológica de Monoloma.

6.2. SUMMARY.

The grasses level world pasture ground for cows has a direct contribution with the land and cattle development as food source that falls positively in the security and alimentary sovereignty. The more cheap source for the animal nutrition is a fitted mixes shako guard. This study permitted evaluate the agronomical characteristics and seven treatments pastures in the land zone ecologic of Monoloma with a conditional for the establishment of tropical pastures.

This investigation is been accomplished in the Monoloma community, San Luís de Pambil, canton Guaranda, Bolivar province. The experimental place abides by a height of 1000 m with a temperature It is half over annual of 22,3 °C and a precipitation of 1.630 mm. It is used a blocks of experimental design complete at random with seven treatments and four replications.

The evaluated treatments went: T1: Pasto Estrella; T2: Pasto Mulato; T3: Pasto Gordura; T4: Pasto Signal; T5: Pasto Guinea; T6: Pasto Brizantha and T7: Pasto Buffel (control). It is been accomplished chemical parsing of the soil; variance parsing correlation parsing and linear regression; test of Tukey to the 5 % and proximal nutritional test.

In function of the results are concluded:

- The answer of seven o'clock gramíneas in report to the variable evaluated in the land zone ecologic of Monoloma went differently by the effect of the genotipo interaction ambient.
- The yield is half over more high of MV in the land zone ecologic of Monoloma is registered in the treatment T6: Pasto Brizantha with 40.875 Kg./ha; follow of the T4: Pasto Signal with 34.750 Kg./ha of MV/cuts.
- The contents more high of humidity is registered in the Pasto Buffel with 81,18% and Fibre with the 35, 72%; Moderate major of ashes went to the Pasto Mulato pasturing with the 13, 56 % and of fats with the 3,16%. More

high protein is evaluated in Pasto Estrella with the 20, 38%. Moderate major of carbon hydrates in the signal pasturing with 43,89%.

- In report to the proximal nutritional test, all the evaluated pasturing has possessions indicators of nutritional quality able for the animal feeding; especially the Pasto Estrella for its high protein content that this of the 20,38%.
- The land zone ecologic of Monoloma, presented the bioclimatic characteristics and edaphic adequate for validation of seven griminess.
- The variable independent that increased the production of MV, went the number from the plants/m²; the high from the plants and the weight of MV.
- The variable independent that redujo the production of MV, went the major macollos number/plant.
- Finally this investigation, permitted select pasturing with well characteristic agronomical and nutritional to bettering the pasture productivity in the land zone ecologic of Monoloma.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

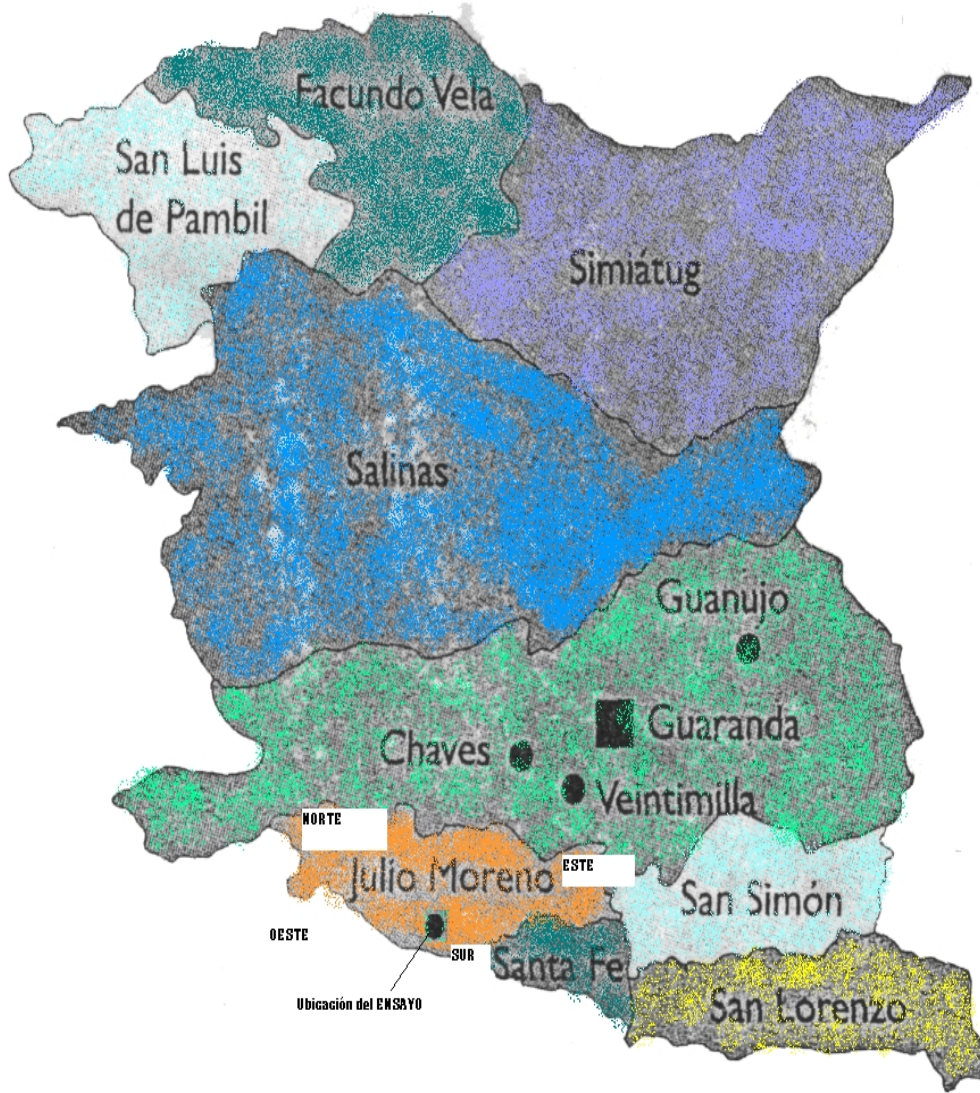
1. ARTHURY, R. 1973. Introducción al Cultivo de los Pastos Tropicales. Primera Edición. Edit. LIMUSA MEXICO.
2. BENITEZ, A. 1980. Pastos y Forrajes. Segunda Edición. Edit. Universitaria. Quito. Ecuador.
3. BIBLIOTECA PRACTICA AGRICOLA Y GANADERIA. Barcelona.
4. CEBALLOS, F. 1969. Manual Para el Manejo de Pastos Tropicales en el Ecuador. Edit. SECICA.
5. DURAN, F. 2004. Manual del Ganadero Actual. Tomo II .Colombia.
6. FLORES, J. 1986. Manual de Alimentación Animal. Primera Edición. México.
7. HUGLE, HEATH y HEATEALFE, 1984. Forrajes. Edit. México.
8. JAMES, F. 1974. Utilización Intensiva de Pasturas. Segunda Edición. Edit. Hemisferio Sur.
9. JOSE, S. 2002. Fundamentos Para el Establecimiento de Pasturas y Cultivos de Forrajes. Primera Edición. Edit. Universidad de Antioquia.
10. JUSCAFRESCA, B. 1983. Fertilizantes y Valor Nutritivo. Segunda Edición. Edit. Barcelona España.

11. MANUAL GANADERO INIAP, 1989. Quito Ecuador.
12. MANUAL DE PASTOS TROPICALES INIAP, 1989. Quito Ecuador.
13. OSORIO, D. y ROLDAN, J. 2003, Cultivo de Pastos y Forrajes. Primera Edición. Edit. Latino. Bogotá, Colombia.
14. RAMIRO. L. 2003 Pastos y Forrajes. Editorial Científicas Agustín Álvarez Ltda.
15. ROJAS, N. 1991. Fitotecnia de los Pastos y Forrajes. Primera Edición. Edit. Pueblo y Educación.
16. SALAMANGA, R, 1989. Pastos y Forrajes Producción y Manejo, Universidad Santo Tomas, Bogotá.
17. SERRANO, T. 2004. Manual Agropecuario, Tecnologías Orgánicas de la granja Integral Autosuficiente. Tomo I Colombia.
18. SIERRA, J. Fundamentos para el Establecimientos de Pasturas y Cultivos de Forrajes. Primera Edición. Universidad de Antioquia.
19. Microsoft ® Encarta ® 2006.
20. <http://www.ceniap.gov.ve/publica/dibulg/pasto>.
21. <http://www.fao.org/regional/americana/prior/segalim>.
22. <http://www.crystal-chemical.com/search>.
23. <http://tecnicapecuaria.org.com/mix/trabajos/2008>.
24. <http://www.zoetecnocampo.com/documentos/germinados>.
25. <http://es.thefreccdictionary.com/digestibilidad/fenilalanina>.
26. http://mx.answers.yahoo.com/question/index_qid/2008.

27. [http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_onlime/manual-ganadería/sección 3/artículo 6.](http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_onlime/manual-ganadería/sección%203/artículo%206)
28. [http://www.wordreference.com/difinición/hidrógeno.](http://www.wordreference.com/difinición/hidrógeno)
29. [http://salud.glosario.net/alimentación-nutrición.](http://salud.glosario.net/alimentación-nutrición)
30. [http://diccionario.babylon.com/leucina/metionina/lisina.](http://diccionario.babylon.com/leucina/metionina/lisina)
31. [http://www.fibra-salud.com/obra.](http://www.fibra-salud.com/obra)
32. [http://buendato.ning.com/profiles/blogs/análisis-bromatológico.](http://buendato.ning.com/profiles/blogs/análisis-bromatológico)
33. [http://www.proyectosdecarrera.com/difinición/almidón.](http://www.proyectosdecarrera.com/difinición/almidón)
34. [http://148.235.138.5/redalye/849.](http://148.235.138.5/redalye/849)
35. [http://html.rincondelvago.com/proteínas.](http://html.rincondelvago.com/proteínas)
36. [http://www.diccionariodelvino.com/index/palatabilidad.](http://www.diccionariodelvino.com/index/palatabilidad)
37. [http://www.producciónbovina.com/producciónymanejo-pasturas artificiales.](http://www.producciónbovina.com/producciónymanejo-pasturas%20artificiales)
38. [http://books.google.com.ec/books.](http://books.google.com.ec/books)
39. [http://www.agricolas.upm.es/organización/explotaciones/pronutricion.](http://www.agricolas.upm.es/organización/explotaciones/pronutricion)
40. [http://www.monografias.com/trabajos904/crecimiento-lolium-perenne/crecimiento.](http://www.monografias.com/trabajos904/crecimiento-lolium-perenne/crecimiento)



Anexo No. 1. Ubicación del Ensayo.



 Monoloma

Anexo No. 2. Análisis Químico del Suelo.

Determinación	Suelo	Observaciones
pH	5,6	Lig. Acido.
% humedad	48,33	
Densidad	0,652	
Materia orgánica	3	Bajo
Nitrógeno nitratos	7,5 ppm.	Bajo
Nitrógeno amoniacal	40 ppm.	Medio
Fósforo	37.5 ppm.	Medio
Potasio	25. ppm.	Bajo
Calcio	700. ppm.	Alto
Aluminio	125. ppm.	Muy alto
Manganeso	-----	-----
Hierro férrico	7.5 ppm.	Bajo

Fuente: UEB, 2008.

Anexo No. 3. Base Datos.

1. Repeticiones.
2. Tratamientos.
3. Número e plantas por m²
4. Número de macollos por planta.
5. Altura de plantas en cm. en el primer servicio.
6. Altura de plantas en cm. en el segundo servicio.
7. Profundidad de raíz en cm.
8. Peso de MV en Kg. por parcela.
9. Rendimiento de MV en Kg./ha.

Caso No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	4,33	20,15	64,55	66,6	21,9	30,6	14,5
2	1	2	4	40,05	78,7	82,25	43,85	34,6	16,5
3	1	3	4	80,1	81,3	83,35	12,05	30,6	14
4	1	4	105,17	18,4	132,05	132,8	77,55	65,4	33,5
5	1	5	101,33	9,65	170,8	172,5	22,6	59,4	29
6	1	6	49,33	16,75	150,85	156,45	25,6	86,6	41,5
7	1	7	4	11,6	58,25	56,65	20,6	35,6	18
8	2	1	3,67	21,65	64,1	69,35	24,85	30,6	15
9	2	2	4	29,85	77,75	79,85	45,5	38,6	18
10	2	3	4	77,5	79,2	80,4	13,15	32,6	15,5
11	2	4	106,17	17,65	134,1	135,95	17,85	72	35
12	2	5	103	10,1	168,45	170,85	23,6	36,4	31,5
13	2	6	50,17	20,2	149,6	153,65	23,45	80	39,5
14	2	7	4	9,7	62,2	60,6	17,2	40	19,5
15	3	1	4	21,95	64,1	68,9	19,75	30	16,5
16	3	2	4	36,2	80,75	79,75	46,75	33,4	17,5
17	3	3	4	75,65	75,3	79,25	10,6	33,4	16,5
18	3	4	115	14,6	128,65	129,05	19,95	72	36
19	3	5	115,17	8,45	167,8	169,55	20,6	62,6	30

20	3	6	54	18,65	147,1	148,55	24,4	80	40,5
21	3	7	4	12	57,5	57,85	19,9	14,4	20
22	4	1	4	22,35	54,05	68,45	20,2	32	15,5
23	4	2	4	43,65	74,7	84,15	42,45	31,4	15,5
24	4	3	3,67	76,45	77,65	77,8	12,45	31,4	15,5
25	4	4	109,33	17,6	131,75	134,6	18,4	68	34,5
26	4	5	107	7,8	174,5	175,55	20,2	59,4	29,5
27	4	6	50	15,4	145,9	155,55	22,85	84,6	42
28	4	7	4	8,95	55,55	58,55	18,2	40	20,5

Anexo No. 4. Fotografías del Manejo y Evaluación del Ensayo.

4.1. Semilla utilizada para el ensayo



4.2. Evaluación de números de plantas por m²



4.3. Número de macollo por planta



4.4. Evaluación de la altura de la planta en cm.



4.5. Evaluación de la profundidad de la raíz en cm.



4.6. Evaluación del rendimiento de Materia Verde en Kg./parcela.



4.7. Toma de Muestras de Pastos para enviar al Laboratorio para su Respectivo Análisis.



4.8. Observación de plagas y enfermedades.



4.9. Control de las malezas en las parcelas a los 70 días después de la siembra.



4.10. Corte de los pastos, primer servicio a los 170 días después de la siembra.



4.11. Corte de los pastos, segundo servicio a los 66 días después del primero.



4.12. Tratamiento No. 6: Pasto *Brachiaria brizantha*.



4.13. Mantenimiento del ensayo.



4.14. Vista general del ensayo.



4.15. Visita del Tribunal de Tesis.



Anexo No. 5. Glosario de Términos Técnicos.

Adaptación: Carácter o conjunto de caracteres de un organismo que le ayudan a sobrevivir y reproducirse en un hábitat particular.

Carpelo: Órgano de reproducción femenina en las plantas que se producen por semillas o fanerógamas.

Carióside: Fruto seco parecido al grano de trigo.

Cenizas.- Las cenizas se obtienen al someter el alimento a un proceso de incineración, mediante el cual se destruye la materia orgánica.

Crecimiento vegetativo: crecimiento de los tejidos y órganos no implicados en la reproducción sexual. El crecimiento vegetativo se produce por mitosis y el alargamiento y aumento de tamaño de las células.

Especie: por lo general, unidad más pequeña de clasificación. Una especie incluye individuos que son parecidos y pueden cruzarse entre sí, tienen nombres latinos binominales. A veces se dividen en subespecies y variedades basadas en pequeñas diferencias existentes en las poblaciones.

Espiga: inflorescencia con un eje central largo y flores sésiles como en muchas gramíneas. Inflorescencia: renuevo que produce flores pero no hoja.

Esqueje: trozo de vástago cortado de una planta y que echa raíces de sus nudos cuando se les coloca en el suelo.

Estilo: Parte del pistilo que sostiene el estigma.

Estigma: Cuerpo glandular, situado en la parte superior del pistilo.

Estolón: Un tallo que crece postrado sobre la superficie del suelo y que produce

plantas nuevas de sus yemas.

Estoma: Un poro de la epidermis que regula la transpiración.

Entrenudo: Intermedio, espacio entre dos nudos.

Extracto etéreo o grasa bruta: Es conjunto de sustancias de un alimento que se extraen con éter etílico (ésteres de los ácidos grasos, fosfolípidos, lecitinas, esteroides, ceras, ácidos grasos libres). La extracción consiste en someter la muestra exenta de agua (deshidratada) a un proceso de extracción continua utilizando como extractante éter etílico.

Factores edáficos: efectos del suelo sobre un ecosistema. Los diferentes suelos tienen distintas estructuras y características químicas, y las diversas especies vegetales están adaptadas a crecer en tipos particulares de suelos.

Foliolo: Cada una de las hojas que forman una hoja completa.

Fibra bruta.- Está constituida por celulosa, lignina y pentosanas. Es un índice de las sustancias presentes en los alimentos vegetales. El método para su determinación consiste en la digestión de la muestra vegetal con H_2SO_4 y NaOH en condiciones específicas.

Hábitat: lugar o tipo de lugar en el que se encuentran organismos, una comunidad o una asociación.

Híbrido: Animal o planta originados del cruzamiento de dos especies distintas o de dos variedades de una especie, bastarda, heterocigoto.

Lígula: Especie de estipula situada en la unión del limbo y el pecíolo y de ciertos pétalos en su base.

Medio ambiente: entorno animado e inanimado de un organismo y los sucesos que tienen lugar a su alrededor.

Nitrógeno total o proteína bruta. - El nitrógeno total o proteico ($N \times 6,25$) se determina por el método de Kjeldahl, que consiste en convertir todo el N orgánico (de las proteínas en su mayoría) en N amoniacal (como NH_4SO_4), destilar el amoniaco (en medio básico) y valorarlo con una disolución ácida contrastada. El % de proteína se calcula multiplicado el % de N por el factor de 6,25.

Primordios: órganos no desarrollados, por ejemplo la yema de una hoja contiene los primordios florales, un capullo contiene los primordios de de los órganos productores.

Subespecie: la subespecie de una especie se diferencia en pequeños detalles aunque pueden cruzarse entre si, suelen encontrarse en distintos lugares o en diferentes poblaciones. En el nombre de las subespecies, detrás del nombre binominal se pone un tercer nombre en latín subespecífico.

Sustrato: término general para designar al suelo o a la superficie sobre a que viven los organismos.

Sustancias extractivas no nitrogenadas: Con este termino se designa el valor obtenido al restar de 100 la suma de los % obtenidos en los índices anteriores: % SENN: $100 - (\% \text{ agua} + \% \text{ Proteína} + \% \text{ extracto etéreo} + \% \text{ cenizas} + \% \text{ fibra})$.

Vaina: Base de la hoja que se enrolla, envolviendo la rama en que se inserta. Fruto de las leguminosas.

Variiedad: Conjunto de individuos botánicos cultivados que se distinguen por determinadas características morfológicas, fisiológicas, citológicos, químicas que se pueden perpetuar por reproducción, multiplicación o propagación.

Yema: Brote no desarrollado y cubierto de escamas protectoras que consisten en un eje

muy corto que lleva los primordios de las hojas o las partes florales.