



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“COLECCIÓN Y SELECCIÓN DE GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS NATIVAS
Y NATURALIZADAS EN CUATRO CANTONES DE LA PROVINCIA DE
ZAMORA CHINCHIPE PARA FORMAR UN BANCO DE GERMOPLASMA
PROMISORIO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL EL PADMI”

Tesis de grado previa a la obtención del
título de Médico Veterinario Zootecnista

Autor: Henry Javier Morocho Zúñiga
Director: Dr. Efrén Alcívar Sánchez Sánchez, Mg. Sc.

Loja - Ecuador
2013

“COLECCIÓN Y SELECCIÓN DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS NATIVAS Y
NATURALIZADAS EN CUATRO CANTONES DE LA PROVINCIA DE ZAMORA
CHINCHIPE PARA FORMAR UN BANCO DE GERMOPLASMA PROMISORIO
EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL EL PADMI”

Tesis presentada al Tribunal de Grado como requisito previo a la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista.

APROBADA

Dr. Jorky Armijos Tituana
Presidente del Tribunal



Dr. Rolando Sisalima Jara, Mg. Sc.
Vocal del Tribunal



Dr. Héctor Castillo Castillo, Mg. Sc.
Vocal del Tribunal



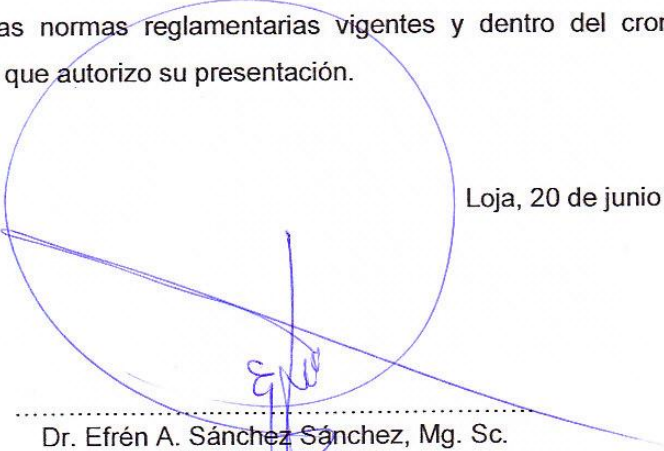
CERTIFICACIÓN

Dr. Efrén A. Sánchez Sánchez, Mg. Sc.
Director de Tesis

CERTIFICA:

Que el señor Henry Javier Morocho Zúñiga, egresado de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Loja, es autor del trabajo de tesis titulado: "Colección y selección de gramíneas y leguminosas nativas y naturalizadas en cuatro cantones de la provincia de Zamora Chinchipe para formar un banco de germoplasma promisorio en la Estación Experimental El Padmi", realizado bajo mi dirección, la misma que ha sido prolijamente revisada, cumpliendo con las normas reglamentarias vigentes y dentro del cronograma establecido, por lo que autorizo su presentación.

Loja, 20 de junio de 2013 ,



Dr. Efrén A. Sánchez Sánchez, Mg. Sc.
Director de Tesis

AUTORÍA

Yo, Henry Javier Morocho Zúñiga, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

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

Autor: Henry Javier Morocho Zúñiga

Firma: 

Cedula: 1900612134

Fecha: 12 de julio del 2013

CARTA AUTORIZACIÓN

Yo, Henry Javier Morocho Zúñiga, declaro ser autor de la tesis titulada "Colección y selección de gramíneas y leguminosas nativas y naturalizadas en cuatro cantones de la provincia de Zamora Chinchipe para formar un Banco de Germoplasma Promisorio en la Estación Experimental El Padmi", como requisito para obtener el grado de médico veterinario zootecnista, y autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para, con fines académicos, mostrar al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

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

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los doce días del mes de Julio del dos mil trece, firma el autor.

Autor: Henry Javier Morocho Zúñiga.

Firma: 

Cedula: 1900612134

Dirección: Av. Iván Riófrío entre Martha de Roldós y Celso Torres, Yantzaza

Correo Electrónico: hennryjav@hotmail.com Teléfono: 072300284

Celular: 0989612716

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis: Dr. Efrén Sánchez Sánchez, Mg. Sc.

Tribunal de grado: Dr. Jorky Armijos Tituana.

Dr. Rolando Sisalima Jara, Mg. Sc.

Dr. Héctor Castillo Castillo, Mg.Sc.

DEDICATORIA

A Dios, por regalarme la vida y la salud durante toda mi vida estudiantil y por permitirme llegar con éxito a la culminación de mi carrera profesional.

A mis padres: José Antonio Morocho Sanmartín y Elsa Judith Zúñiga Japón, quienes con afán, amor y preocupación me supieron apoyar y guiar por el camino de la superación y el respeto, valores que me ayudaron a realizar mis sueños y mi deseo de ser un profesional. A mi esposa Nelly Puglla Cabrera y a mis queridos hijos; a mis abuelos y a todos mis familiares a quienes aprecio y estimo mucho, con cariño este trabajo para ellos.

Henry Javier

AGRADECIMIENTO

A la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, su personal docente y administrativo, por los conocimientos impartidos y las facilidades brindadas para culminar con éxito los estudios de pregrado.

Un reconocimiento especial al Dr. Efrén Sánchez Sánchez, Director de Tesis, por el apoyo académico y esmerado que brindó durante todo el tiempo que abarcó el estudio, hasta alcanzar los objetivos y la meta propuesta.

A todos los amigos y compañeros de la Carrera, por haber compartido momentos de fortaleza y alegría en las aulas universitarias, así como por su colaboración, tolerancia y comprensión constantes.

Henry Javier Morocho Z.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Página
Aprobación	ii
Certificación	iii
Autoría	iv
Carta de autorización	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice general	viii
Índice de cuadros	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Banco de Germoplasma	4
2.1.1. Utilización y características	4
2.1.2. Objetivos de la recolección de germoplasma	6
2.1.3. Criterios para la recolección de germoplasma forrajero	7
2.1.4. Caracterización y evaluación de germoplasma	9
2.2. Categorías de Bancos de Germoplasma en Relación a la Conservación	10
2.2.1. Conservación in situ	10

2.2.2. Conservación ex situ	11
2.2.3. Otras categorías	12
2.2.4. Diseño de bancos de germoplasma in situ en herbáceas	14
2.3. Aspectos a Considerar en Selección de Muestras de Germoplasma	17
2.3.1. Adaptación	18
2.3.2. Palatabilidad	19
2.3.3. Producción de forraje	20
2.3.4. Calidad nutricional	20
2.4. La Pastura, Alimento Tradicional en la Actividad Ganadera	21
2.4.1. Tipos de pastura y rendimiento	21
2.5. Prácticas Culturales	22
2.5.1. Podas de formación en el campo	22
2.5.2. Fertilización	23
2.5.3. Corte de igualación	23
2.5.4. Época de corte	23
2.6. Tipos de Bancos Forrajeros	24
2.7. Producción de Pasto por Hectárea, Capacidad Receptiva y Carga	24
Animal	
2.8. Especies Promisorias, Nativas y Naturalizadas	27
2.8.1. Especie promisoria	28
2.8.2. Especie nativa	28
2.8.3. Especie naturalizada	28
2.9. Caracterización de Gramíneas y Leguminosas	28
2.9.1. Porcentaje de prendimiento	28

2.9.2. Altura de la planta	29
2.9.3. Grosor del tallo	29
2.9.4. Macollo de la planta	30
2.9.5. Presencia de platas y enfermedades	32
2.9.6. Largo y ancho de la hoja	32
2.9.7. Valor nutritivo	33
3. MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1. Materiales	34
3.1.1. De campo	34
3.1.2. De oficina	35
3.2. Métodos	35
3.2.1. Ubicación del área de estudio	35
3.2.2. Adecuación y características de parcelas para el banco	36
Germoplasma	
3.2.3. Descripción del ensayo	40
3.2.4. Toma y registro de datos	42
4. RESULTADOS	46
4.1. Porcentaje de Prendimiento	46
4.2. Altura de la Planta	48
4.3. Grosor del Tallo	51
4.4. Macollo de la Planta	53
4.5. Presencia de Plantas y Enfermedades	54
4.6. Largo y Ancho de la Hoja	56
4.7. Rendimiento de biomasa	59

4.8. Capacidad Receptiva	61
4.9. Valor Nutritivo	63
5. DISCUSIÓN	65
6. CONCLUSIONES	73
7. RECOMENDACIONES	77
8. BIBLIOGRAFÍA	79
9. ANEXOS	82

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Características de los pastos cultivados en zonas ganaderas	22
2. Muestreo de la pradera	26
3. Especies de gramíneas recolectadas en Zamora Chinchipe	38
4. Especies de leguminosas recolectadas en Zamora Chinchipe	39
5. Porcentaje de prendimiento de gramíneas del banco de	46
Germoplasma	
6. Porcentaje de prendimiento de leguminosas del banco de	48
Germoplasma	
7. Promedio de altura de las gramíneas del banco de Germoplasma	49
8. Promedio de altura de las leguminosas del banco de Germoplasma	50
9. Promedio de grosor del tallo de gramíneas del banco de Germoplasma	51
10. Promedio grosor del tallo de leguminosas del banco de Germoplasma	52
11. Promedio de macollamiento de gramíneas del banco de Germoplasma	54
12. Promedio macollamiento de leguminosas del banco de Germoplasma	55
13. Promedio de largo y ancho de la hoja de las especies de gramíneas	56
14. Promedio largo y ancho de la hoja de las leguminosas	58
15. Rendimiento de biomasa de las gramíneas del banco de Germoplasma	59
16. Rendimiento de biomasa de leguminosas del banco de Germoplasma	60
17. Capacidad receptiva de las gramíneas del banco de Germoplasma	61
18. Capacidad receptiva de las leguminosas del banco de Germoplasma	63
19. Valor nutritivo de 11 especies seleccionadas banco de Germoplasma	64

RESUMEN

Se seleccionaron y recolectaron gramíneas y leguminosas de los cantones Zamora, Centinela del Cóndor, Yantzaza y El Pangui, para formar un banco de germoplasma con el propósito de mejorar los sistemas de producción pecuarios de la provincia de Zamora Chinchipe. Los objetivos planteados fueron: coleccionar gramíneas y leguminosas forrajeras nativas y naturalizadas e identificar los atributos morfológicos y productivos; caracterizar y evaluar las accesiones en la Estación Experimental "El Padmi" de la Universidad Nacional de Loja y evaluar su valor nutritivo; y, difundir los resultados a campesinos, técnicos, profesores, estudiantes. Mediante recorrido de transectos y la utilización del informante clave se colectaron 33 gramíneas y 12 leguminosas que sembraron en la EE El Padmi, en 104 parcelas de 10 x 4 m. Los resultados permitieron concluir que: en la variable porcentaje de prendimiento, la gramínea maralfalfa (*Pennisetum violaceum*) alcanzó 92,5% y la leguminosa indigofera (*Indigofera suffuticosa*) 80,0%; la mejor altura de gramíneas a los 60 días le correspondió al pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) con 67,0 cm, entre las leguminosas fue la moringa (*Moringa oleífera*) con 71,5 cm de altura promedio; en el promedio del grosor del tallo de gramíneas resaltó la caña forrajera (*Saccharum officinarum*) con 14,20 cm y entre las leguminosas el porotillo con espina (*Erythrina ulei*) con 9,9 cm; el mejor promedio de macollo en las gramíneas correspondió al pasto dallis (*Brachiaria decumbens*) con 17 macollos por planta, en las leguminosas el mejor fue el maní forrajero (*Arachis pintoi*) con 5 macollos; no se presentaron plagas ni enfermedades en las especies de gramíneas y leguminosas estudiadas; el mejor promedio del largo y ancho de la hoja en las especies de gramíneas se presentó en la caña forrajera (*Saccharum officinarum*) con 108,5 cm de largo y 3,95 de ancho, entre las leguminosas el mejor promedio le correspondió al porotillo con espina (*Erythrina ulei*) con 5,05 cm largo y 3,0 cm de ancho; en el rendimiento de biomasa de las gramíneas el mejor promedio fue el de la caña forrajera (*Saccharum officinarum*) con 116 t/ha, y en las leguminosas el maní forrajero (*Arachis pintoi*) con 12,53 t/ha; en la capacidad receptiva el mejor promedio lo alcanzó la gramínea maralfalfa (*Pennisetum violaceum*) con 6,20 UBA y en las leguminosas el maní forrajero (*Arachis pintoi*) con 0,76 UBA; en lo referente al valor nutritivo la especie porotillo con espina (*Erythrina ulei*) 21,50% de proteína y 29,00% de fibra alcanzó el mayor valor nutritivo. Después de finalizar el estudio se consideraron como especies promisorias a la leguminosa porotillo sin espina y a la gramínea maralfalfa, por su elevado contenido de proteína, fibra y producción de biomasa.

Palabras claves: Banco de germoplasma, leguminosas, forrajeras, valor nutritivo, especies promisorias.

ABSTRACT

Were selected and collected grasses and legumes Zamora cantons, Centinela del Condor, The Pangui and Yantzaza to form a seed bank, with the aim of improving livestock production systems in the province of Zamora Chinchipe. The objectives were: to collect grasses and legumes native and naturalized and identify morphological attributes and productive accessions characterized and evaluated at the Experimental Station "The Padmi" National University of Loja and evaluate their nutritional value and disseminate results to farmers, technicians, teachers, students. By transect walks and use of key informant collected 33 grasses and 12 legumes planted in the The Padmi, in 104 plots of 10 x 4 m. The results concluded that: the variable percentage of seizure, the maralfalfa grass (*Pennisetum violaceum*) reached 92.5% and the legume indigofera (*Indigofera suffuticosa*) 80.0%, the best grass height at 60 days corresponded to German grass (*Echinochloa polystachya*) with 67.0 cm between the pulses was the moringa (*Moringa oleifera*) with average height 71.5 cm, on the average thickness of the stem stressed sugarcane forage grasses (*Saccharum officinarum*) with 14.20 cm and between the porotillo with spina legumes (*Erythrina ulei*) with 9.9 cm, the best average of tillering in grasses corresponded to dallis grass (*Brachiaria decumbens*) with 17 tillers per plant, in legumes the best was the peanut (*Arachis pintoi*) with 5 tillers, there were no pests or diseases in grass and legume species studied, the best average length and width of the leaf in grass species occurred in forage cane (*Saccharum officinarum*) to 108.5 cm in length and 3.95 in width, between the best average pulses corresponded to porotillo spina (*Erythrina ulei*) with 5.05 cm long and 3.0 cm wide in the biomass yield grasses was average at best forage sugarcane (*Saccharum officinarum*) with 116 t / ha, and in legumes groundnut (*Arachis pintoi*) with 12.53 t / ha, in the best average carrying capacity it reached maralfalfa grass (*Pennisetum violaceum*) with 6.20 UBA legumes and peanuts (*Arachis pintoi*) with 0.76 UBA, in relation to the nutritional value porotillo with spina species (*Erythrina ulei*) 21.50% protein and fiber 29.00% reached the highest nutritional value. After completing the study were considered promising species porotillo the legume and grass boneless maralfalfa, for its high content of protein, fiber and biomass production.

Keywords: Bank of germplasm, legumes, forage nutritive value, promising species.

1. INTRODUCCIÓN

El sobresaliente progreso de la humanidad está ligado al desarrollo de otras actividades, y en el sector pecuario una de ellas es la ganadería. En los países en vías de desarrollo, para cubrir el déficit de alimentos, especialmente de proteína, no se dispone de productos suficientes para satisfacer las necesidades básicas, evidenciándose en el consumo *per cápita* de leche y de carne ingresos bajos para adquirirlos, la inestabilidad de la oferta y la demanda, las catástrofes naturales y de origen humano, entre otros factores determinantes.

Por ello, hay que esforzarse por conseguir una mayor producción de alimentos, tanto a nivel del país como del mundo entero, mediante una agroeconomía más competitiva. En este marco, la provincia de Zamora Chinchipe, y toda la amazonia ecuatoriana, son zonas eminentemente ganaderas, sin embargo, la rentabilidad y el beneficio que obtienen los productores por esta actividad tiene limitaciones debido a la baja fertilidad del suelo, la mala calidad de los pastizales, especialmente por el bajo contenido proteico de los mismos, lo que trae como consecuencia un bajo crecimiento y baja producción en los bovinos de carne y leche, con una producción de 3,5 a 4,0 litros de leche diarios por animal en las fincas de la zona, según estudios realizados por el Consejo Provincial de Zamora Chinchipe.

Las especies forrajeras más difundidas son: merquerón (*Setaria splendida*), pasto dallis (*Brachiaria decumbens*), janeiro (*Eriochloa polystachya*), gramalote (*Axonopus scoparius*), alemán (*Echynochloa polystachya*), chilena (*Panicum híbrido*), gramíneas que han sido introducidas, cuyo contenido de proteína es bajo y no satisface las necesidades de alimentación del ganado bovino, teniendo los ganaderos que suplementar la alimentación con balanceados; pero el costo y la poca disponibilidad, no permiten que sea comúnmente aplicada, haciendo necesario buscar una alternativa para conseguir los requerimientos necesarios para los animales a través de gramíneas y leguminosas forrajeras promisorias de la zona.

Bajo estas condiciones, en la región oriental no existe una "mezcla forrajera compatible", ni un protocolo de manejo adecuado para la alimentación de los bovinos. Por lo que las gramíneas tienden a desaparecer por la forma en que las consumen los bovinos y por el diferente ciclo vegetativo de las leguminosas, provocando "incompatibilidad" en el crecimiento y la frecuencia de corte.

La diversidad de recursos forrajeros nativos existentes en la provincia de Zamora Chinchipe, caracterizados por gramíneas y leguminosas, paulatinamente están desapareciendo por la introducción de nuevas especies promisorias. Las especies de gramíneas que mejor adaptabilidad tienen a condiciones agroecológicas de la región son kikuyo amazónico,

puntero, micay; en relación a especies de leguminosas, las que poseen mayor adaptación son porotillo, glicidia, dormilona, entre otras.

Este trabajo de tesis está orientado a seleccionar y recolectar gramíneas y leguminosas de los cantones Zamora, Centinela del Cóndor, Yantzaza y El Pangui, que servirán para formar un banco de germoplasma, con el propósito de mejorar los sistemas de producción pecuarios de la provincia de Zamora Chinchipe. Se desarrolló como parte de una investigación ejecutada en el Centro de Estudios para el Desarrollo de la Amazonía, Cedamaz, de la Universidad Nacional de Loja, en el proyecto macro denominado “Generación de alternativas tecnológicas sustentables para elevar la producción de gramíneas y leguminosas destinada a la alimentación del ganado de la Región Amazónica Ecuatoriana sur (RAE-sur)”. Los objetivos planteados fueron:

- Colectar gramíneas y leguminosas forrajeras nativas y naturalizadas e identificar los atributos morfológicos y productivos.
- Caracterizar y evaluar las accesiones en la Estación Experimental "El Padmi", de la Universidad Nacional de Loja, y evaluar su valor nutritivo.
- Difundir los resultados a campesinos, técnicos, profesores, estudiantes y demás interesados en la temática.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. BANCO DE GERMOPLASMA

Un banco de germoplasma es una unidad dinámica donde se concentra por tiempo indefinido la mayor diversidad genética posible, expresada por un alto número de biotipos representativos de la especie y de especies afines. A la vez, los bancos de germoplasma prestan servicio a los programas de mejoramiento y a los investigadores, aportando materiales y datos útiles para la producción de cultivos superiores, resistentes a plagas y enfermedades u otra clase de problemas (Barrionuevo 2004; Biasutti 2007).

2.1.1. Utilización y Características

La creación del banco de germoplasma y su conservación nace debido a la necesidad del hombre de disponer de plantas que presenten características de utilidad, ya sean estas de tipo alimenticio, tanto para el ser humano como para los animales, medicinales, tóxicas y demás tipos, y conservarlas cerca de su hábitat para garantizar un sustento duradero en el tiempo (Biasutti 2007; Escobar 2004).

La pérdida de variedades tradicionales ha sido tan rápida que no se pudo atender la señal de alarma de los mejoradores y estudiosos de la evolución de plantas cultivadas. La existencia de esa variabilidad es necesaria para

que siga habiendo progreso en la agricultura; la importancia del banco de germoplasma ya había sido señalada desde 1980. Teniendo en cuenta que en una agricultura desarrollada la evolución de plantas cultivadas tiene lugar solamente en manos del mejorador, el mantenimiento de la variabilidad genética es la única posibilidad de cambio para el futuro (Cubero 2003; Ramsay 1977).

De acuerdo a Biasutti (2007), la recolección de especies silvestres para un banco de germoplasma dependerá del tipo de planta de que se trate, es decir, no se sigue un patrón universal. No obstante, se presenta a continuación un esquema general de la manera de domesticar una especie, entendiendo por domesticación el conocimiento del manejo y comportamiento de una determinada especie bajo cultivo en un ambiente dado:

Estudio de la ecología de la especie (conocimiento biológico) de acuerdo con:

- Distribución de poblaciones silvestres.
- Variabilidad poblacional.
- Etnobotánica (estudio del origen de las plantas).
- Quimiotaxonomía (clasificación de las plantas en base a sus compuestos químicos).

Recolección y selección de plantas sobresalientes con base en:

- Fenotipo.
- Sanidad.
- Producción.
- Calidad.

2.1.2. Objetivos de la Recolección de Germoplasma

- Preservar la desaparición de genes potencialmente útiles.
- Determinar la calidad genética.
- Ampliar la base genética del germoplasma forrajero (incremento del índice agrostológico).
- Sustentar la producción con materiales adecuados (áreas degradadas, suelos pobres), accesiones para condiciones determinadas de acidez o salinidad, etc.; es decir plantas para una condición específica.
- Favorecer el intercambio de germoplasma.
- Conexión de redes con bancos de germoplasma a nivel nacional e internacional para consultar ventajas en áreas similares para potenciar lo nuevo y valioso como forraje.
- Productividad y control de la erosión.

2.1.3. Criterios para la Recolección de Germoplasma Forrajero

Los cambios en la alimentación, tanto en los seres humanos como en los herbívoros, se acentuaron con la llegada de los españoles: tanto por el uso convencional del suelo como de las especies vegetales utilizadas. El acercamiento para la recolección de germoplasma tiene en la actualidad ciertas estrategias de colecta como la prospección en las áreas de ocupación comunal, o los bosques secundarios donde se puede conservar la variabilidad "in situ", también en los proyectos hidroeléctricos en el caso de las construcción de represas, y finalmente en las trochas para la construcción de carreteras o en áreas donde se practica la tala de bosques. No hay colecciones completas.

Una prospección planificada a los criterios para la colecta son los siguientes:

- Qué tipos de especies son los más adecuados para la producción forrajera (ecosistemas).
- Las gramíneas como malezas son más estables y persisten el uso continuo (pastoreo).
- Observación de las especies que consumen los animales (consumo o rechazo es la razón para seleccionarlas).
- Las especies perecibles o en peligro de extinción es mejor dejarlas "in situ", realizando muestreos o monitoreo de campo.

En el caso de las accesiones seleccionadas es necesario efectuar:

- Evaluación permanente del banco.
- Base para la selección.
- Base para la protección.
- Base para el intercambio.
- Qué especies forrajeras nativas se asocian en los cultivos como proceso de reproducción en áreas silvestres.
- Definición del potencial de producción según la bromatología.
- Si la capacidad de adaptación es muy restringida, tomar material para multiplicarlo (ampliar la variabilidad).
- Cuidar la erosión genética (cambios climáticos, pérdida de los registros de las accesiones, plagas y enfermedades).
- Definir rangos de tolerancia, para las especies con el gradiente de humedad del suelo.
- La colecta puede aportar conocimientos no solo para la alimentación de animales sino para alternativas de protección y mejoramiento del suelo.
- La consulta a la conexión de redes a nivel nacional e internacional para no duplicar esfuerzos en la colección, además se implementará cuando los recursos sean limitados en una región.
- Mejorar la metodología de análisis.
- Fechas de colecta (flores, semillas).
- Grupos de recolección.

- En pisos altitudinales, caracterizar el clima, para asociarlo con el suelo y proporción de tribus adaptadas al clima (mejora, manejo).
- En los extremos climáticos, con rangos de supervivencia definidos se prefieren climas similares, o también coleccionar plantas según la amplitud ecológica.
- Cumplida la colección de germoplasma se continúa con la caracterización, conservación y mejora genética (Escobar 2004).

2.1.4. Caracterización y Evaluación de Germoplasma

La evaluación de germoplasma busca identificar y describir caracteres claves de las especies de leguminosas y gramíneas en gran parte no domesticadas, que responden a limitaciones y oportunidades en los complejos sistemas de agricultura en pequeña escala. En vista de esta complejidad, la evaluación de forraje debe abordar funciones múltiples que pueden ser competitivas, pero también sinérgicas.

- Desarrollar procedimientos de evaluación que aborden funciones múltiples dentro del sistema.
- Elaborar herramientas para la selección de forrajes para diferentes nichos biofísicos y socioeconómicos.
- Abordar la calidad de las especies forrajeras a lo largo del año particularmente las especies arbustivas, adaptadas a suelos ácidos de baja fertilidad; para hacer hincapié en la nutrición animal se requiere de

materiales que se complementen entre sí, de manera que mantengan una alta calidad a lo largo del año; por el contrario, para mantener la fertilidad del suelo es necesaria una combinación diferente de forrajes de degradación lenta y rápida.

- La evaluación de germoplasma necesita de la participación de los agricultores en las actividades de investigación y desarrollo, además de vínculos entre las evaluaciones que se hacen a nivel de la estación experimental y las que se hacen en las fincas (Marín 2002).

2.2. CATEGORÍAS DE BANCOS DE GERMOPLASMA EN RELACIÓN A LA CONSERVACIÓN DE PLANTAS

2.2.1. Conservación *in Situ*

La conservación *in situ*, es decir, en el propio lugar donde se cultiva lo que se pretende conservar, consiste en la creación de ciertos lugares de reservas de cultivos, en las que las razas locales podrían conservarse en su ambiente natural. En la actualidad la FAO concede especial importancia al fomento de un mayor conocimiento, la difusión de información, la capacitación y la investigación de la conservación *in situ* y la recomienda no sólo para especies forestales, sino también para frutales, forrajeras y medicinales, además de plantas silvestres relacionadas con las cultivadas (Cubero 2003).

La conservación *in situ* de las especies silvestres implica la adecuada protección y gestión de los ecosistemas en los que habitan y, para ello, existe un gran número de figuras de salvaguardia de recursos naturales (parque natural, parque nacional, reservas, bancos de germoplasma) etc. (Biasutti 2007; Howell 1998).

La conservación *in situ* de la diversidad biológica se realiza en las áreas en que ésta ocurre naturalmente, procurando mantener la diversidad de los organismos vivos, sus hábitats y las interrelaciones entre los organismos y su ambiente (Heywood 2005; Rivas 2001).

La conservación *in situ* permite mantener combinaciones genéticas específicas y que continúen evolucionando, así como generando nueva diversidad. Se logra conservar las plantas, sus hábitats naturales y las interacciones entre ellos. Dentro de este enfoque, las especies de interés se mantienen simultáneamente en su sitio de origen, en los que además se almacena información sobre el manejo que se les ha dado (Alonso y otros 2009).

2.2.2. Conservación *ex Situ*

La conservación *ex situ* se refiere al mantenimiento de los organismos fuera de su hábitat natural, conservando las especies amenazadas o los recursos genéticos en bancos de semillas, bancos

genéticos *in vitro*, bancos de genes, colecciones de campo y jardines botánicos.

Los sistemas de conservación *ex situ* surgen como una medida complementaria a los mecanismos de conservación *in situ*, orientados principalmente a resguardar el material genético de las especies de importancia para el mejoramiento genético, la industria alimenticia, farmacéutica, maderera, etc., permitiendo la conservación de especies vulnerables (Hill 1977; Seguel 2001).

La gran ventaja es que este tipo de conservación permite preservar una gran diversidad genética en un espacio relativamente pequeño, con un costo modesto y durante grandes períodos de tiempo (hasta cientos de años). El mayor inconveniente, aparte del riesgo de pérdidas catastróficas del material conservado, es que las variedades conservadas se separan de su medio natural, lo que supone una necesidad de multiplicarlas y regenerarlas en un ambiente que no es el suyo (alto riesgo de erosión genética) (Biasutti 2007; Ponce 2004).

2.2.3. Otras Categorías

De acuerdo a Biasutti (2007) las otras categorías de conservación incluyen:

– **Banco base de semillas**

La Colección de Base es una reserva de recursos filogenéticos que mantiene la integridad genética del germoplasma a través del tiempo, al prolongar el intervalo de regeneración.

– **Banco *in Vitro***

El establecimiento del banco de germoplasma *in vitro* permite conservar un espacio reducido y con menores insumos a las especies que se reproducen vegetativamente.

De acuerdo a Cubero (2003), cualquiera que sea el material conservado, las colecciones pueden tener distinta estructura en función de su finalidad en:

- Colecciones de base: las conservadas a largo o mediano plazo, con escaso manejo para garantizar su permanencia.
- Colecciones activas: destinadas al intercambio.
- Colecciones nucleares: cantidad mínima de muestras de la colección base que refleja la variabilidad existente en ésta.
- Colecciones de trabajo: las de los mejoradores.

2.2.4. Diseño de Bancos de Germoplasma *in Situ* para Herbáceas en Agro-Ecosistemas Tropicales Húmedos

De acuerdo a Ponce (2004), durante las últimas décadas los bancos de germoplasma *in situ*, o también llamados jardines botánicos, han reconocido la necesidad de aceptar el reto de llevar a cabo una misión global para la conservación.

Esta misión global en conservación de los bancos de germoplasma *in situ* busca:

- Detener la pérdida de las especies de plantas y su diversidad genética a escala mundial.
- Prevenir futuras degradaciones del medio ambiente.
- Incrementar la comprensión pública sobre el valor de la diversidad de las plantas y las amenazas que éstas enfrentan.
- Llevar a cabo acciones prácticas para el beneficio y mejoramiento del medio ambiente mundial.
- Promover y asegurar el uso sostenible de los recursos naturales mundiales para las generaciones presentes y futuras.

Las principales actividades de un banco de germoplasma *in situ* son: arboricultura, planeación rural y urbana, localización de recursos y usos de la Tierra; biología de la conservación, conservación y mantenimiento de cultivos; dendrología; desarrollo y mejoramiento de la capacidad comunitaria

local y rural para la conservación; programas de educación ambiental; medición de impacto ambiental; investigación etnobiológica; bancos genéticos; estudios de herbario y taxonomía de plantas; investigación en horticultura; capacitación en horticultura; manejo integrado de plagas; investigación en laboratorios, incluyendo el cultivo de plantas *in vitro*; servicios de biblioteca y centros de información; introducción y evaluación de nuevos recursos genéticos; horticultura y floricultura ornamental; reintroducción de plantas e investigación en restauración de hábitats; disminución de la polución y programas de monitoreo; recreación pública; bancos de semillas y tejidos; redes de trabajo y grupos de trabajo en conservación; entrenamiento docente; turismo; investigación; conservación y manejo *ex situ* e *in situ* de plantas; protección de fauna. Las características que definen un banco de germoplasma, son: plantas adecuadamente etiquetadas; una base científicamente fundamentada para las colecciones; una comunicación de información con otros jardines, instituciones, organizaciones y el público en general; intercambio de semillas u otros materiales con otros jardines botánicos, o estaciones de investigación; responsabilidad y compromiso a largo plazo para el mantenimiento de las colecciones de plantas; tener programas de investigación en taxonomía de plantas en herbarios asociados; mantener un monitoreo de las plantas en la colección; estar abierto al público; promover la conservación a través de actividades de educación ambiental; una documentación apropiada de las colecciones, incluyendo el origen silvestre; llevar a cabo investigaciones científicas o técnicas sobre las plantas en las colecciones. Las diferentes

categorías señaladas como variables a considerar en el diseño de bancos de germoplasmas en la categoría de conservación *in situ*, las más importantes de acuerdo a los propósitos que se van investigar.

2.2.4.1. Banco para la conservación

La mayoría han sido desarrollados como respuesta a las necesidades locales para la conservación de plantas. Algunos incluyen o tienen áreas asociadas con vegetación natural adicional a las colecciones cultivadas. En esta categoría se incluyen los jardines de plantas nativas en los cuales sólo se cultivan plantas de zonas aledañas o de la flora nacional (Ponce 2004).

2.2.4.2. Bancos agrobotánicos y de germoplasma

Lugar donde se almacenan las colecciones de material genético en forma de semillas, tejidos o células reproductoras de plantas. Funcionan como colección *ex situ* de plantas de valor económico o potencial para la conservación, investigación y reproducción de plantas (Ponce 2004).

2.2.4.3. Bancos naturales o silvestres

Cuentan con un área natural o seminatural, la cual está bajo manejo y protección. La mayoría están establecidos para ejercer

funciones en conservación y educación pública y presentan áreas donde crecen plantas nativas.

De acuerdo a Ponce (2004), para realizar un diseño preliminar se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- **Accesibilidad:** para el diseño del banco se debe tener presente cuantas áreas de entradas y salidas, parqueadero.
- **Infraestructura:** determinar cuál es la infraestructura disponible que brinde los servicios del jardín como cafeterías, baños, tienda de recuerdos, etc.
- **Personal:** estimar la cantidad del recurso humano necesario para el funcionamiento eficiente del jardín.
- **Servicios:** con el jardín se pretenden ofrecer servicios de todo tipo como cafeterías (posibles franquicias), librería, vivero especializado, tienda de recuerdos.
- **Diseño florístico:** realizarlo según el grupo de plantas a establecer, ordenadas según la forma más conveniente luego de haber hecho el estudio de diseño florístico (Ponce 2004).

2.3. ASPECTOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA SELECCIÓN DE MUESTRAS DE GERMOPLASMA

Antes de vincular la especie forestal (árbol o arbusto) al sistema de producción ganadero tradicional se requiere tener en cuenta algunos

aspectos de interés que permitan tener éxito con la propuesta de muestras de germoplasma; algunos de estos son:

2.3.1. Adaptación

Este aspecto se refiere a las condiciones mínimas que la planta necesita para lograr un normal desarrollo y alcanzar su potencial productivo. En este caso, las variables que generalmente se deben tener en cuenta son: rango de adaptación (altura sobre el nivel del mar), precipitación, temperatura y las condiciones físicas y químicas del suelo. Por eso, antes de incorporar al sistema una especie desconocida, se debe realizar un inventario de aquellos árboles más representativos que se encuentren adaptados a las condiciones de una zona en particular. Posteriormente, se deben seleccionar aquellas especies que presenten potencial forrajero, maderero u otro.

Después, es el productor quien selecciona la o las especies a establecer, teniendo en cuenta sus preferencias, aquellas que le permitan cumplir sus objetivos, metas y expectativas, las que habitualmente se consiguen a mediano y largo plazo (Benítez 1980).

2.3.2. Palatabilidad

Cuando el propósito es aprovechar los pastos, árboles y arbustos para la alimentación animal (ganado), se requiere hacer una prueba de palatabilidad, es decir, determinar el gusto o aceptación del forraje (hojas y tallos tiernos), frutos y semillas producidos por una determinada especie forestal.

Realizada la selección de las alternativas forrajeras, se debe brindar al animal una cantidad (mínimo 10 kilogramos) del follaje del pasto, árbol o arbusto y comprobar si lo acepta o no dentro de la dieta alimenticia diaria, la que generalmente está basada en pastos.

Esta prueba debe hacerse preferiblemente en horas de la mañana, periodo durante el cual el animal inicia su proceso de alimentación. Para ello, retírelo de la zona de pastoreo, ya que generalmente cuando existe buena cantidad de pasto el animal tiende a rechazar cualquier otro material vegetal.

Si las alternativas forrajeras de tipo arbóreo o arbustivo son varias, brinde al animal una cantidad similar por cada especie. Corte el forraje un día antes, déjelo marchitar, previamente registre el peso del forraje ofrecido y luego el peso del forraje no consumido, determinando al final cuál de los follajes brindados al animal presenta mayor consumo. Si es posible, no le brinde al

animal forraje de diferentes especies el mismo día, sino que hágalo de tal manera que diariamente le ofrezca un material diferente.

2.3.3. Producción de Forraje

Este es un aspecto que se debe considerar tanto como el anterior, porque del nivel productivo del árbol o arbusto depende en gran parte el éxito de un arreglo silvopastoril. En este aspecto, además de la cantidad de forraje que produce el árbol o arbusto, es importante tener en cuenta el tiempo de recuperación del follaje perdido, ya sea después del corte o posteriormente al ramoneo de los animales. La cantidad de forraje producido se puede determinar realizando un aprovechamiento de la biomasa que el animal puede consumir con facilidad y que habitualmente está representada por hojas y tallos tiernos de la planta.

Los tallos tiernos son aquellos que al tomarse con las manos y flexionarlos se quiebran muy fácilmente, y aún no presentan tejidos fibrosos, leñosos o lignificados.

2.3.4. Calidad Nutricional

Este aspecto es de gran importancia porque generalmente todos los pastos presentan bajos contenidos de proteína (menos del 12%), que no satisfacen los requerimientos del animal. Sin embargo, esta situación se

puede equilibrar si en la dieta del animal se suministra forrajes de árboles o arbustos que tengan contenidos de proteína superiores al 15%.

Dentro de los aspectos considerados en la calidad nutricional, además del contenido de proteína, está el porcentaje de materia seca, fibra, energía, digestibilidad, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio. Resultados que se obtienen mediante análisis bromatológico y químico realizados en un laboratorio (Benítez 1980).

2.4. LA PASTURA, ALIMENTO TRADICIONAL EN LA ACTIVIDAD GANADERA

Tradicionalmente, los pastos han sido la dieta básica y la fuente disponible más económica para la alimentación del ganado. Sin embargo, la productividad de una pastura depende de las condiciones ambientales bajo las cuales crece.

2.4.1. Tipos de Pastura y Rendimientos

La mayoría de los ganaderos saben que los pastos nativos son de baja producción, cuando se comparan con pastos cultivados. Algunas veces el solo reemplazo de una especie por otra, contribuye a aumentar considerablemente la productividad de la tierra. No obstante, hay que tener en cuenta que la adaptación de un pasto a las condiciones naturales de una finca determinada, depende tanto del clima como del suelo (Ponce 2004).

Cuadro 1. Características de algunos pastos cultivados en zonas ganaderas

Pasto	Adaptación (msnm)	Rendimiento t	Proteína (%) (t MS/ha/año)	Digestibilidad (%)
<i>Andropogon gayanus</i>	0-1300	10-25	7-10	50-55
<i>Brachiaria brizantha</i>	0-1800	8-20	7-14	55-70
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	0-1800	7-10	6-8	55-60
<i>Brachiaria decumbens</i>	0-1800	2-6	10-12	50-60
<i>Cynodon plectostachyus</i>	0-2000	20-30	10-15	60-70
<i>Dichanthium aristatum</i>	0-1400	8-12	7-9	50-57
<i>Hyparrhenia rufa</i>	0-2000	15	4-8	50-60
<i>Panicum maximum</i>	0-1500	10-30	10-14	60-70

Fuente: CENIAP 2009.

2.5. PRÁCTICAS CULTURALES

2.5.1. Podas de Formación en el Campo

La poda es una operación que se debe realizar en el estrato arbóreo, con la finalidad de regular el crecimiento de la planta en función de la producción tratando de conseguir así un equilibrio fisiológico.

2.5.2. Fertilización

Una de las prácticas que es conveniente realizar especialmente para el mantenimiento del estrato herbáceo es la fertilización de mantenimiento, que se fundamenta en reciclar los elementos nutritivos del sistema, como heces y orina de animales, para incorporarlos al suelo, con la finalidad de aportar materia orgánica.

2.5.3. Corte de Igualación

Para el estrato herbáceo el primer corte de igualación se recomienda hacerlo alrededor de 3 a 4 meses con carga animal baja, y los pastoreos sucesivos alrededor de 2 meses de descanso; para esto se debe tener en cuenta la capacidad receptiva del potrero.

2.5.4. Época de Corte

Se define como el mejor momento para utilizar la planta o mezcla forrajera por parte de los animales; este momento tiene relación con la etapa del ciclo vegetativo, en la que el vegetal dispone del valor nutritivo, es más palatable, y mantiene su capacidad de rebrote (Muslera 1984).

2.6. TIPOS DE BANCOS FORRAJEROS

De acuerdo a sus características nutricionales pueden ser:

- **Proteicos:** cuando la especie utilizada proporciona al menos un 15% de proteína, por ejemplo cratylia, leucaena y guácimo.
- **Energéticos:** cuando la especie utilizada presenta altos niveles de energía, como caña de azúcar.

Si presentan las dos cualidades (energía y proteína) se considera un banco energético-proteico.

2.7. PRODUCCIÓN DE PASTO POR HECTÁREA, CAPACIDAD RECEPTIVA Y CARGA ANIMAL

Para determinar la producción de pasto por hectárea o rendimiento de biomasa se emplea un cuadrante de superficie exacta que varía de acuerdo con el tipo de pastizal y la preferencia del técnico.

En caso de pastizales tropicales de corte erecto es preferible emplear cuadrantes de mayor tamaño como de 1 metro cuadrado, o rectangulares de 0,5 metros cuadrados (1,0 x 0,5 m); el cuadrante rectangular es más cómodo para trasportar y más fácil de ampliar cubriendo un área suficientemente grande.

La capacidad receptiva expresa el número de animales que se pastorea en una unidad de superficie durante un periodo de tiempo determinado. Gordón y otros (1980) sostienen que es más preciso hablar de presión de pastoreo que de carga animal.

La presión de pastoreo se puede definir como el número de animales presente por unidad de pasto disponible durante un periodo determinado de tiempo.

Para calcular la capacidad de carga animal se utiliza la siguiente formula:

$$CA = PB \times \#NC \times 0,85 / C.a.A.a$$

Donde:

CA = capacidad de carga animal.

PB = producción de biomasa en toneladas (pasto por corte).

NC = cortes o pastoreos por año.

0,85 = consumo aproximado en % para gramíneas y leguminosas pratenses.

C.a.A.a = consumo de alimento animal año en toneladas.

Cuadro 2. Muestreo de la pradera

Nº de muestras	Peso del pasto / m ² kg
1. muestra	1,5
2. muestra	2,0
3. muestra	1,5
4. muestra	2,3
5. muestra	1,7
6. muestra	2,0
Total/Nº Muestras	11,0 kg /6 = 1,8 kg / m ²

Fuente: Gordón y otros 1980.

Este valor 1,8 kg/m² corresponde a la producción de biomasa por metro cuadrado.

Si son 40 ha tenemos: $400\ 000\ m^2 \times 1,8\ kg/m^2 = 720\ 000\ kg$.

Una tonelada tiene 1 000 kg, entonces $720\ 000\ kg / 1\ 000 = 720$ toneladas.

- Peso de vacas: 400 kg
- Extensión del terreno 40 ha.
- Producción de biomasa (PB) = 720 t/por corte.
- Cortes o pastoreo/año: 10.
- Cantidad aproximada de consumo de pradera 0,70.
- Cálculo del consumo de alimento por un animal en un año tomando en cuenta que el animal consume el 10% de su peso aproximadamente.
- $400 * 10\% = 40\ kg$, este valor consume por día el animal pero como el cálculo debe hacerse por año entonces tenemos:
- $40 \times 365 = 14\ 600\ kg/año$ igual a 14,6 t.

$$CR = N^{\circ} \text{ de Animales} / N^{\circ} \text{ de ha}$$

Donde:

CR = Capacidad receptiva por ha.

2.8. ESPECIES PROMISORIAS, NATIVAS Y NATURALIZADAS

2.8.1. Especie Promisoria

Cuando se habla de una especie promisoria se hace referencia a una especie nativa en estado silvestre o semi-silvestre, o que no se encuentra extensivamente domesticada y que además esté subutilizada o es poco conocida, pero con unas grandes potencialidades en diferentes campos como la ecología, la conservación del medio ambiente o que pueda representar un potencial económico a corto, mediano o largo plazo para un país o región de manera particular, o para la humanidad en general.

Para que una especie sea considerada como promisoria se debe contar con información básica que puede ser derivada del conocimiento empírico proveniente de comunidades tradicionales campesinas, comunidades indígenas, o de investigaciones realizadas en centros académicos públicos o privados.

2.8.2. Especie Nativa

Es una especie que pertenece a una región o ecosistema determinados. Su presencia en esa región es el resultado de fenómenos naturales sin intervención humana. Los organismos naturales, en contraste con organismos domesticados, tienen su propia área de distribución dentro de la cual se consideran nativos. Si los humanos los sacan de esa región se les considera introducidos.

2.8.3. Especie Naturalizada

Es aquella que, una vez introducida a un sitio determinado, ha adquirido la capacidad de regenerarse naturalmente (Benítez 1980).

2.9. CARACTERIZACIÓN DE GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS

2.9.1. Porcentaje de Prendimiento

Es la acción de desarrollar raíces de los estolones plantados de diferentes especies de gramíneas y leguminosas, en los cuales el meristema apical de la raíz produce células en dos direcciones. El estolón es emitido por la planta madre y, a cierta distancia, origina una planta hija que al principio se nutre de la savia procedente del vegetal adulto. Posteriormente el estolón que une a ambos vegetales suele destruirse, las células que

contribuyen al crecimiento del eje de la raíz y células que intervienen en el crecimiento de la cofia dan inicio al enraizamiento y funcionamiento orgánico normal para el desarrollo de la planta.

2.9.2. Altura de la Planta

El desarrollo de la planta es la respuesta a las condiciones de manejo, mantenimiento y adaptación de la planta, el mismo que puede ser menor o mayor según las características morfológicas de la especie. La mejor forma lograr una pastura de calidad es a través de un manejo que favorezca el crecimiento de la planta vía las yemas axilares. Esto permite que las plantas se expandan hacia los costados, ocupando todos los espacios y capturando la máxima luz posible, aspecto vital en el crecimiento de la planta. De esta forma se aumenta la capacidad de fotosíntesis y se combaten mejor las malezas al ocupar los espacios en forma más eficiente. Una característica muy importante de este manejo es que la pastura adquiere una altura de fácil acceso y confort (al correr el viento hay menor temperatura y menor invasión de moscas), lo que permite al animal obtener la máxima cantidad y calidad posible de pasto.

2.9.3. Grosor del Tallo

Indica la formación de tejidos que le permiten a la planta desarrollarse; el tallo es el órgano encargado de la conducción, tanto de

agua y sustancias tomadas del suelo, como de fotosintatos elaborados en las hojas, también contribuye para el sostén de hojas y frutos. El lugar de inserción de las hojas se llama nudo y la zona comprendida entre dos nudos es el entrenudo. En la axila de cada hoja y en el ápice del tallo se encuentran las yemas, sitio de los meristemas apicales. La estructura interna de los tallos jóvenes se considera de afuera hacia adentro, se distinguen: epidermis, con estomas y frecuentemente con pelos; córtex, formado por parénquima, colénquima y esclerénquima. Dentro del córtex se encuentra el cilindro central, donde el xilema y el floema están agrupados en cordones o haces vasculares; de acuerdo a la disposición de xilema y floema pueden ser colaterales o concéntricos.

2.9.4. Macollo de la Planta

Es el desarrollo de los meristemas y está dado por las condiciones de manejo; se debe considerar la altura de corte en relación al suelo ya que en la parte proximal de las plantas con relación al suelo se encuentran los carbohidratos no estructurales que son los que propician el crecimiento de los rebrotes y por ende el macollamiento. En la mayoría de especies de gramíneas, los macollos son la unidad estructural (unidad morfofisiológica); se forman a partir de las yemas axilares o secundarias del meristema basal del eje principal. Cada uno de estos brotes secundarios o macollos inician su aparición cuando las plantas presentan entre dos y tres hojas. Cada uno de ellos, luego de producir sus primeras hojas, genera su

propio sistema radicular. La suma o adición de macollos es lo que conforma la estructura y la forma de una planta de gramínea. Cuando las gramíneas se hallan en estado vegetativo producen continuamente nuevos macollos y hojas. Cada macollo, a su vez, comenzará en su momento a producir nuevos macollos.

Las características de perennidad y de productividad sustentable de pasturas y pastizales dependen de la iniciación sucesiva de macollos de las yemas axilares de la generación previa de macollos. Aunque existen diferencias entre especies, la longevidad de los macollos individuales no excede los dos años en la mayoría de las especies de origen templado. En consecuencia la iniciación de macollos debe producirse anualmente para compensar la mortalidad y mantener la productividad, el tamaño y la habilidad competitiva de la planta. La iniciación de macollos y la mortalidad determinan la densidad de macollos vivos dentro de las poblaciones de especies, esto influye colectivamente sobre la productividad y la composición de la comunidad. Por lo tanto, conocer y analizar los procesos que regulan la iniciación del macollaje son fundamentales para comprender el funcionamiento de las pasturas y poder de esa forma desarrollar estrategias de manejo (Olivares 2008).

2.9.5. Presencia de Plagas y Enfermedades

Aunque es evidente que desde tiempos prehistóricos ya existían enfermedades producidas por diferentes hongos, bacterias y plagas de las plantas, fue con la transformación del hombre en agricultor que modificando las tierras, preparándolas y cultivándolas, cuando los agentes causantes de las mismas comenzaron a cobrar una notable importancia, incidiendo negativamente en la producción.

2.9.6. Largo y Ancho de la Hoja

El área foliar es uno de los parámetros más importantes en la evaluación del crecimiento de las plantas; de allí que la determinación adecuada de la misma sea fundamental, para la correcta interpretación de los procesos en una especie vegetal. Existen diferentes métodos para la determinación del área foliar. Su selección en un momento dado, dependerá del objetivo para la cual se realiza la medición y del nivel de precisión deseado en el trabajo. Se considera el largo de la hoja desde la parte proximal en relación a la vaina de la hoja hasta la parte distal que termina en punta en forma de lanza en caso de las gramíneas. La hoja se considera como la estructura que mayor contenido de nutrientes posee tanto en gramíneas como leguminosas. Su función principal es la síntesis de compuestos orgánicos, mediante la fotosíntesis. Su forma plana y delgada permite la máxima absorción de rayos solares y un efectivo intercambio

gaseoso. En las dicotiledóneas la hoja consta (generalmente) de una lámina, un pecíolo, y usualmente hay una yema axilar en la unión del pecíolo al tallo. El pecíolo puede ser largo o corto, si está ausente la hoja es sésil. Los haces vasculares recorren la lámina foliar constituyendo las nervaduras. Normalmente hay una nervadura o vena principal, de la cual salen venas de menor diámetro o venas laterales, así sucesivamente formando una red o venación retinervada. Cuando hay varias venas principales que salen de un mismo sitio, la venación es palmada.

2.9.7. Valor Nutritivo

La capacidad de los pastos de garantizar o no las exigencias nutritivas de los animales para el mantenimiento, crecimiento y reproducción es lo que se conoce como valor nutritivo. En términos generales, el valor nutritivo de las especies forrajeras es la resultante de la ocurrencia de factores intrínsecos de la planta como son la composición química, digestibilidad, factores ambientales, factores propios del animal y la interacción entre las pasturas, el animal y el ambiente. Los pastos se pueden evaluar a través del análisis de laboratorio, mediante estudio de la composición química del forraje o tratando de reproducir en el laboratorio las condiciones del rumen (Muslera 1984).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. De Campo

- Terreno de 6 500 metros cuadrados dividido en 88 parcelas de 10 x 4 metros cuadrados.
- Fincas y predios para la colección.
- Plantas.
- Rótulos.
- Cuadrante de madera (1 m²).
- Fundas plásticas.
- Etiquetas.
- Cinta métrica.
- Lampa.
- GPS.
- Fichas de encuesta.
- Balanza.
- Lápiz.
- Formatos de colecta.
- Cámara fotográfica.
- Barreta, zapapico.

- Material vegetativo: cepas.
- Calculadora.
- Marcadores.
- Libreta de campo.
- Decámetro.

3.1.2. De Oficina

- Computadora.
- Flash memory.
- Libros.
- Internet.
- Hojas de papel bond.
- Esferográficos.
- Calculadora.
- Bibliografía general.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Ubicación del Área de Estudio

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja, ubicada en la parroquia Los Encuentros,

cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe. Tiene una temperatura promedio de 23°C, con una precipitación anual de 2 380,7 mm/año; altitud de 790 msnm; humedad relativa 89%; y por su clima cálido húmedo, corresponde a la zona de vida bosque húmedo Premontano (bh-PM), (Municipio de Zamora 2011).

El sitio del ensayo se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

- Latitud: 03°02'5" S
- Longitud: 78°40'36" W
- Altitud: 850 msnm

3.2.2. Adecuación y Características de las Parcelas para el Banco de Germoplasma

Para dejar el suelo en óptimas condiciones y adecuar las parcelas para el Banco de Germoplasma, antes de realizar la siembra de las gramíneas y leguminosas se ejecutaron las siguientes labores:

Preparación del suelo. Se inició con el corte de malezas y árboles en forma manual; seguidamente se realizó la limpieza del área, desechando piedras, restos de árboles y malezas.

Adecuación de parcelas. Para el desarrollo de la investigación se preparó un lote de 6 500 m², dividido en 104 parcelas de 10,0 m x 4,0 m, utilizando

únicamente 88 parcelas con sus respectivas plantaciones de gramíneas y leguminosas, recolectadas en los cantones: Zamora, Centinela del Cóndor, Yantzaza y El Pangui.

3.2.2.1. Especificaciones del ensayo

Área total del experimento	6 500,0 m ²
Número de parcelas	88
Dimensiones de cada parcela	10 m x 4 m
Área de cada parcela	40,0 m ²
Distancia entre bloques	2,0 m
Distancia entre parcelas	1,0 m

3.2.2.2. Identificación de pastos nativos y naturalizados de los cantones Zamora, Centinela del Cóndor, Yantzaza y El Pangui

Para la prospección y colecta de las diferentes especies de gramíneas y leguminosas se diseñaron transectos en los diferentes cantones; en el cantón de Zamora se efectuó el recorrido por los siguientes sectores: San Carlos de las Minas, Namacuntza, La Esperanza, Cumai y Namírez. En el cantón Centinela del Cóndor: Nanguipa, San Pablo, Cujes; en el cantón el Pangui: Chuchumletza, Pachicutza, San Roque; en el cantón Yantzaza: Chimbutza, Chicaña, Los Encuentros (ver Anexo 1).

Cuadro 3. Especies de gramíneas recolectadas en los cantones Zamora, Centinela del Cóndor, Yantzaza y El Pangui

Gramíneas	
Nombre común	Nombre científico
Pasto dallis	<i>Brachiaria decumbens</i>
Maralfalfa	<i>Pennisetum violaceum</i>
Alemán	<i>Echinochloa polystachya</i>
Janeiro dos variedades	<i>Eriochloa polystachya</i>
Gramma tres variedades	<i>Cynodon sp.</i>
Merquerón azul	<i>Setaria sp.</i>
Jaragua	<i>Melinis minutiflora</i>
Lengua de vaca	<i>Rumex acetocella</i>
Caña forrajera	<i>Saccharum officinarum</i>
Pasto estrella	<i>Cynodon plectostachium</i>
Pasto miel	<i>Paspalum dilatatum</i>
Tanzania	<i>Panicum maximun</i>
Trigo forrajero	<i>Coix lacrymajobi</i>
Mulato	<i>Brachiaria hibrida</i>
Gramalote morado	<i>Axonopus scoparius</i>
Micay	<i>Axonopus micay</i>
Humidícola	<i>Brachiaria humidicola</i>
Cariamanga	<i>Tripsacum laxum</i>
Gramalote blanco	<i>Axonopus scoparius</i>
Pasto puntero	<i>Hyparrhenia rufa</i>
Kingrass morado	<i>Pennisetum hybridum</i>
Merquerón punta roja	<i>Setaria sp.</i>
Taner	<i>Brachiaria arrecta</i>
Kingrass blanco	<i>Pennisetum hybridum</i>
Elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>
Merqueron verde	<i>Setaria sp.</i>
Marandú	<i>Brachiaria brizantha</i>
Pasto arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>
Chilena	<i>Panicum hibrido</i>

Fuente: investigación de campo
Elaboración: el autor

Cuadro 4. Especies de leguminosas recolectadas en los cantones Zamora, Centinela del Cóndor, Yantzaza y El Pangui

Leguminosas	
Nombre común	Nombre científico
Moringa	<i>Moringa oleífera</i>
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>
Porotillo sin espina	<i>Erythrina peruviana</i>
Porotillo con espina	<i>Erythrina ulei</i>
Crotalaria	<i>Crotalaria sp.</i>
Indigofera	<i>Indigofera suffuticosa</i>
Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>
Dormilona	<i>Chamaecrista nictitans</i>
Maní forrajero	<i>Arachis pintoii</i>
Alverjilla	<i>Indigofera sp.</i>
Kudzu	<i>Pueraria phaseoloides</i>

Fuente: investigación de campo

Elaboración: el autor

3.2.2.3. Informante clave

En cada cantón y sector escogido los informantes claves fueron funcionarios de instituciones y personas residentes en cada lugar, quienes informaron acerca de las especies forrajeras que los bovinos comen con más frecuencia; esta técnica fue aplicada con la finalidad de conocer las especies que son más utilizadas como forraje y las que mayormente consume el ganado bovino; se elaboró un cuestionario el cual fue aplicado a los informantes (ver Anexo 2).

3.2.3. Descripción del Ensayo

3.2.3.1. Duración

Este trabajo de investigación se inició el 25 de noviembre de 2010 y finalizó el 27 de julio de 2011; tuvo una duración aproximada de siete meses.

3.2.3.2. Manejo de parcelas

Luego de preparadas las 104 parcelas se procedió a sortear los pastos a sembrarse, utilizando 88 parcelas con gramíneas y leguminosas, cada una con su repetición como lo indica el Mapa de Campo (ver Anexos 3 y 4).

- A los ochos de realizada la siembra de las 33 gramíneas y 12 leguminosas, se inició la toma de datos, con la variable porcentaje de prendimiento.
- A los 33 días de emergencia se registraron las alturas de todas las plantas.
- El primer corte se lo realizó a los 90 días después del corte de igualación; se registró el grosor del tallo, largo y ancho de la hoja, macollo de la planta y producción de biomasa, de acuerdo a la fenología de cada especie en estudio.

3.2.3.3. Siembra

La siembra se realizó manualmente con barreta, introduciendo en el hoyo el material vegetativo, estolones y tallos, a una profundidad de 15 cm, a una distancia entre plantas de 0,50 m para las gramíneas y 1,0 m para leguminosas, a excepción del maní forrajero, kudzu y oreja de coche que fueron dispuesta a una distancia de 50 cm.

3.2.3.4. Resiembra

Es la nueva siembra que se realizó después de realizar el conteo y determinar el porcentaje de prendimiento de los estolones.

3.2.3.5. Riego

Se utilizó el método por aspersión, sin considerar la capacidad de campo.

3.2.3.6. Variables de estudio

Las variables que se consideraron fueron las siguientes:

- Porcentaje de prendimiento.
- Altura de la planta.

- Grosor del tallo.
- Macollo de la planta.
- Presencia de plagas y enfermedades.
- Largo y ancho de la hoja.
- Rendimiento de biomasa.
- Capacidad receptiva.
- Valor nutritivo.

3.2.4. Toma y Registro de Datos

3.2.4.1. Porcentaje de prendimiento

El porcentaje de prendimiento fue determinado mediante tres conteos de brotes, que se lo realizó cada ocho días, registrando en la tabla de datos (ver Anexos 5 y 6).

3.2.4.2. Altura de la planta

Para determinar la altura de la planta se utilizó un flexómetro, a los 30 días de prendida la planta (ver Anexos 7 y 8).

3.2.4.3. Grosor del tallo

Para la toma de datos del grosor del tallo se realizó la medición a los 60 días, después del corte de igualación, para cada una de las diferentes especies de gramíneas y leguminosas del Banco de Germoplasma (ver Anexos 9 y 10).

3.2.4.4. Macollo de la planta

Se realizó un muestreo de cada una de las parcelas, se contó el número de brotes de cada una de las plantas seleccionadas (ver Anexos 11 y 12).

3.2.4.5. Presencia de plagas y enfermedades

Se realizó mediante observación directa (ver Anexo 13).

3.2.4.6. Largo y ancho de la hoja

Se ejecutó mediante muestreo y con la ayuda de una cinta métrica se midió el largo y ancho de las hojas en todas las especies forrajeras (ver Anexos 14 y 15).

3.2.4.7. Producción de biomasa

Para determinar esta variable se utilizó el método del cuadrante de 1 m², el mismo que fue lanzado al azar para la toma de muestras; esta técnica se la aplicó a los 120 días después del corte de igualación, cortando el pasto y pesando para determinar la cantidad de forraje, determinándose el promedio real en kilogramos por metro cuadrado de biomasa de cada tratamiento (ver Anexos 16 y 17).

3.2.4.8. Capacidad receptiva

Con el dato de producción de biomasa, convertida a toneladas por hectárea se calculó la capacidad receptiva (ver Anexos 18 y 19). Considerando una UBA de 400 kg de peso en vivo, se empleó la siguiente fórmula.

$$CR = \frac{PB/c \times Nro. C/año \times 0.50}{ACA/a}$$

Dónde:

CR: Capacidad receptiva.

PB/c: Producción de biomasa (toneladas de gramíneas por corte).

Nro. C/año: Número de cortes al año.

ACA/a: Alimento consumo animal/año (toneladas).

0,50: Valor constante que se refiere al consumo de forraje de una pradera de gramíneas al pastoreo para bovinos, si estos pastos fueran de corte se aprovecharía el 0,80.

3.2.4.9. Valor nutritivo

El valor nutritivo se determinó mediante el análisis bromatológico en el laboratorio de la Universidad Técnica Particular de Loja, a una selección de ocho gramíneas y tres leguminosas, determinándose: proteína, fibra y humedad (ver Anexo 20).

4. RESULTADOS

4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

En el Cuadro 5 se detalla el porcentaje de prendimiento de las gramíneas en el Banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental El Padmi.

Cuadro 5. Porcentaje de prendimiento de gramíneas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	No. de plantas sembradas	No. de plantas prendidas	Prendimiento %
Pasto dallis	120	104	86,67
Maralfalfa	120	111	92,50
Alemán	120	103	85,83
Janeiro variedad uno	120	87	72,50
Gramma variedad uno	120	70	58,33
Merquerón azul	120	47	39,17
Jaragua	120	40	33,33
Lengua de vaca	120	94	78,33
Caña forrajera	120	36	30,00
Gramma variedad tres	120	91	75,83
Pasto estrella	120	61	50,83
Pasto miel	120	49	40,83
Tanzania	120	38	31,67
Trigo forrajero	120	36	30,00
Mulato	120	106	88,33

Grama variedad dos	120	80	66,67
Gramalote morado	120	84	70,00
Micay	120	103	85,83
Humidícola	120	98	81,67
Cariamanga	120	80	66,67
Gramalote blanco	120	97	80,83
Janeiro variedad dos	120	89	74,17
Pasto puntero	120	12	10,00
Kingrass morado	120	93	77,50
Merquerón punta roja	120	63	52,50
Tanner	120	109	90,83
Kingrass blanco	120	107	89,17
Elefante	120	108	90,00
Merquern verde	120	50	41,67
Marandú	120	108	90,00
Pasto arrocillo	120	31	25,83
Chilena	120	79	65,83

Fuente: investigación de campo
Elaboración: el autor

El Cuadro 5 muestra el porcentaje de prendimiento de los estolones de las gramíneas sembradas en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja, observando que el pasto Maralfalfa (*Pennisetum violaceum*), alcanzó el mayor prendimiento de 92,50%, seguido del pasto Tanner (*Brachiaria arrecta*) con un 90,83%; en cambio la caña forrajera (*Saccharum officinarum*) y el trigo forrajero (*Coix lacrymajobi*), obtuvieron los menores porcentajes de prendimiento con un 30%.

Cuadro 6. Porcentaje de prendimiento de leguminosas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	No. de plantas sembradas	No. de plantas prendidas	Prendimiento %
Moringa	30	4	13,33
Leucaena	30	20	66,67
Porotillo con espina	30	15	50,00
Porotillo sin espina	30	16	53,33
Crotalaria	30	23	76,67
Indigofera	30	24	80,00
Gliricidia	30	3	10,00
Dormilona	30	4	13,33
Oreja de coche	120	6	5,00
Maní forrajero	120	49	40,83
Alverjilla	120	1	0,83
Kudzu	120	0	0,00

Fuente: investigación de campo
Elaboración: el autor

En el Cuadro 6 se detallan las especies de leguminosas y su porcentaje de prendimiento, la indigofera (*Indigofera suffuticosa*) alcanzó el 80,0% y la crotalaria (*Crotalaria sp.*) el 76,67%, considerándose como los más altos prendimientos; en tanto que al kudzu (*Pueraria phaseoloides*) le correspondió el 0%, es decir no germinó.

4.2. ALTURA DE LA PLANTA

Determinar la altura de las diferentes especies de gramíneas y leguminosas fue muy importante porque permitió conocer su respuesta a las nuevas condiciones climáticas y edáficas de la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja.

Cuadro 7. Promedio de altura de gramíneas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Altura promedio (cm)	
	60 días	90 días
Pasto dallis	31,00	56,50
Maralfalfa	44,00	81,00
Alemán	67,00	189,00
Janeiro variedad uno	26,00	48,00
Gramma variedad uno	16,00	30,50
Merquerón azul	36,50	63,00
Jaragua	30,00	55,50
Lengua de vaca	47,50	103,50
Caña forrajera	48,00	219,50
Gramma variedad tres	30,00	47,50
Pasto estrella	26,00	38,50
Pasto miel	19,50	34,00
Tanzania	52,50	150,00
Trigo forrajero	60,00	155,00
Mulato	35,50	73,00
Gramma variedad dos	24.50	35,00
Gramalote morado	31.00	76,00
Micay	26.50	41,00
Humidícola	49.00	104,50
Cariamanga	39.00	59,00
Gramalote blanco	36.00	93,50
Janeiro variedad dos	32.00	52,50
Pasto puntero	20.00	34,50
Kingrass morado	51.50	101,00
Merquerón punta roja	39.50	75,00
Tanner	23.00	44,00
Kingrass blanco	50.50	95,00
Elefante	47.50	98,50
Merqueron verde	36.00	53,50
Marandú	38.50	70,00
Pasto arrocillo	30.00	40,50
Chilena	46.50	106,00

Fuente: investigación de campo

Elaboración: el autor

En el Cuadro 7 se exhiben las longitudes verticales que obtuvieron las pratenses, en que la mejor altura de gramíneas a los 60 días le correspondió

al pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) con 67,0 cm, seguido del trigo forrajero (*Coix lacrymajobi*) con 52,5 cm, siendo el de menor altura el pasto grama variedad uno (*Cynodon sp.*) con 16,0 cm; a los 90 días el mejor promedio le correspondió a la caña forrajera (*Saccharum officinarum*) con 219,5 cm, seguida por el pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) con 189,0 cm, a diferencia del pasto grama variedad uno (*Cynodon sp.*) que alcanzó la menor altura con 30,5 cm.

¡Cuadro 8. Promedio de altura de leguminosas en el Banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Altura promedio (cm)	
	60 días	90 días
Moringa	71,5	111,5
Leucaena	65,5	141,0
Porotillo con espina	52,0	69,0
Porotillo sin espina	40,5	55,5
Crotalaria	46,5	62,5
Indigofera	38,5	64,5
Gliricidia	40,0	60,0
Dormilona	30,0	54,0
Oreja de coche	23,5	32,5
Maní forrajero	14,0	18,5
Alverjilla	9,0	13,0
Kudzu	0,0	0,0

Fuente: investigación de campo
Elaboración: el autor

En el Cuadro 8 se nota que el mejor promedio de altura en las leguminosas a los 60 días le correspondió a la especie moringa (*Moringa oleífera*) con 71,5 cm de altura promedio, seguida de leucaena (*Leucaena leucocephala*), con 65,5 cm, siendo el forraje de menor altura la alverjilla (*Indigofera sp.*) con

9,0 cm; mientras que a los 90 días sobresalió la leguminosa leucaena (*Leucaena leucocephala*) con 141,0 cm, seguida de moringa (*Moringa oleífera*) con 111,5 cm, siendo el promedio de altura más bajo el que obtuvo la alverjilla (*Indigofera sp.*) con 13,0 cm.

4.3. GROSOR DEL TALLO

El grosor del tallo de especies de gramíneas y leguminosas indica la formación de tejidos de la planta. Este parámetro se lo determinó midiendo el diámetro del tallo de cada una de las plantas establecidas en el banco de Germoplasma. El grosor del tallo de cada una de las especies es diferente y está relacionado directamente con las características morfológicas de la planta.

Cuadro 9. Promedio de grosor del tallo de gramíneas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Promedio del grosor del tallo (cm)
	30 días
Pasto dallis	1,35
Maralfalfa	5,65
Alemán	5,35
Janeiro variedad uno	2,40
Gramma variedad uno	1,70
Merquerón azul	2,95
Jaragua	2,70
Lengua de vaca	4,50
Caña forrajera	14,20
Gramma variedad tres	0,95
Pasto estrella	1,10
Pasto miel	3,30

Tanzania	4,45
Trigo forrajero	7,65
Mulato	2,95
Gramma variedad dos	2,05
Gramalote morado	3,75
Micay	3,30
Humidícola	3,10
Cariamanga	10,60
Gramalote blanco	3,45
Janeiro variedad dos	3,75
Pasto puntero	1,00
Kingrass morado	8,25
Merquerón punta roja	4,10
Tanner	2,15
Kingrass blanco	8,55
Elefante	7,35
Merqueron verde	3,75
Marandú	3,50
Pasto arrocillo	3,45
Chilena	3,90

Fuente: investigación de campo
Elaboración: el autor

En el Cuadro 9 se muestra el promedio del grosor del tallo de gramíneas registrado a los 30 días de edad, donde resaltan la caña forrajera (*Saccharum officinarum*) con 14,20 cm y el pasto cariamanga (*Tripsacum laxum*) con 10,6 cm, mientras que el pasto grama variedad tres (*Cynodon sp.*) con 0,95 cm logró el menor promedio del grosor del tallo.

Cuadro 10. Promedio de grosor del tallo de leguminosas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental "El Padmi" de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Promedio de grosor del tallo (cm)
	30 días
Moringa	4,20

Leucaena	4,85
Porotillo con espina	9,90
Porotillo sin espina	9,25
Crotalaria	5,60
Indigofera	5,80
Gliricidia	8,50
Dormilona	4,10
Oreja de coche	3,85
Maní forrajero	0,80
Alverjilla	0,00
Kudzu	0,00

Fuente: investigación de campo
Elaboración: el autor

En el Cuadro 10 se observa que, en referencia al grosor del tallo de las leguminosas, sobresalió el porotillo con espina (*Erythrina ulei*) con 9,90 cm y el segundo mejor grosor fue el de porotillo sin espina (*Erythrina peruviana*) con 9,25 cm, mientras que el maní forrajero (*Arachis pinto*) con 0,8 cm tuvo el menor grosor en su tallo.

4.4. MACOLLO DE LA PLANTA

El macollo de la planta está dado por las diferentes condiciones de manejo y adaptación de las plantas a condiciones climáticas y edáficas de la zona, además está relacionado con la cantidad de materia orgánica presente en el sitio del ensayo. Las especies de gramíneas y leguminosas presentan diferente número de macollos que corresponden a las características de cada variedad o especie en estudio.

Cuadro 11. Promedio de macollamiento de gramíneas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	No. promedio de macollo 30 días
Pasto dallis	17,00
Maralfalfa	10,50
Alemán	10,00
Janeiro variedad uno	14,00
Gramma variedad uno	9,00
Merqueron azul	13,50
Jaragua	7,50
Lengua de vaca	10,00
Caña forrajera	5,50
Gramma variedad tres	9,50
Pasto estrella	9,50
Pasto miel	8,00
Tanzania	13,50
Trigo forrajero	3,00
Mulato	15,00
Gramma variedad dos	9,50
Gramalote morado	14,00
Micay	9,50
Humidicola	13,50
Cariamanga	5,00
Gramalote blanco	9,00
Janeiro variedad dos	7,50
Pasto puntero	6,00
Kingrass morado	7,50
Merqueron punta roja	11,50
Tanner	11,50
Kingrass blanco	8,50
Elefante	10,00
Merqueron verde	10,50
Marandú	14,00
Pasto arrocillo	6,50
Chilena	7,00

Fuente: investigación de campo
Elaboración: el autor

En el Cuadro 11 se exhibe el número promedio de macollos por planta en las gramíneas, donde el mejor registro correspondió al pasto dallis (*Brachiaria*

decumbens) con 17 macollos por planta, y en segundo lugar el pasto mulato (*Brachiaria hibrida*) con 15 macollos por planta, a diferencia del trigo forrajero (*Coix lacrymajobi*) que solo alcanzó 3 macollos representando el menor promedio.

Cuadro 12. Promedio de macollamiento de leguminosas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental "El Padmi" de la Universidad Nacional de Loja

Especies	No. promedio de macollo 30 días
Moringa	1,00
Leucaena	1,00
Porotillo con espina	1,00
Porotillo sin espina	1,00
Crotalaria	1,50
Indigofera	1,00
Gliricidia	1,00
Dormilona	1,00
Oreja de coche	2,50
Maní forrajero	5,00
Alverjilla	0,00
Kudzu	0,00

Fuente: investigación de campo
Elaboración: el autor

En el Cuadro 12 se identifica el promedio de macollos en leguminosas, siendo el mejor promedio el que obtuvo el maní forrajero (*Arachis pintoi*) con 5,0 macollos, y la oreja de coche con 2,5 macollos por planta; en tanto que las leguminosas moringa (*Moringa oleífera*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), porotillo con espina (*Erythrina ulei*), porotillo sin espina (*Erythrina peruviana*), indigofera (*Indigofera suffuticosa*), gliricidia (*Gliricidia sepium*), y dormilona (*Chamaecrista nictitans*), tuvieron el menor número de macollamientos, es decir 1,0 por planta.

4.5. PRESENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Durante el desarrollo de la investigación no se presentaron plagas y enfermedades tanto en las especies leguminosas como gramíneas.

4.6. LARGO Y ANCHO DE LA HOJA

El largo y ancho de las hojas de las especies de gramíneas y leguminosas representan características propias de la planta.

Cuadro 13. Promedio del largo y ancho de la hoja de gramíneas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Promedio de largo-ancho de la hoja (cm)/edad (50 días)	
	Largo	Ancho
Pasto dallis	27,00	1,75
Maralfalfa	80,50	2,10
Alemán	75,50	2,55
Janeiro variedad uno	30,00	1,80
Gramma variedad uno	35,00	1,60
Merquerón azul	38,00	1,70
Jaragua	30,50	1,95
Lengua de vaca	44,00	2,70
Caña forrajera	108,50	3,95
Gramma variedad tres	22,00	1,00
Pasto estrella	23,00	1,10
Pasto miel	34,00	2,05
Tanzania	81,50	2,95
Trigo forrajero	82,00	3,25
Mulato	39,50	2,15
Gramma variedad dos	27,00	1,70

Gramalote morado	40,00	2,45
Micay	36,50	2,05
Humidícola	36,00	1,90
Cariamanga	103,00	3,85
Gramalote blanco	45,50	2,10
Janeiro variedad dos	32,50	1,30
Pasto puntero	20,00	0,95
Kingrass morado	77,50	2,00
Merquerón punta roja	36,00	1,85
Tanner	31,00	1,60
Kingrass blanco	73,50	2,40
Elefante	77,00	2,10
Merquerón verde	38,50	1,75
Marandú	34,00	1,60
Pasto arrocillo	31,50	1,45
Chilena	58,50	2,05

Fuente: investigación de campo

Elaboración: el autor

En el Cuadro 13 se indica el comportamiento de las diferentes gramíneas en relación al largo y ancho de la hoja a los 50 días, en donde el mejor promedio del largo y ancho de la hoja en las especies de gramíneas se presentó en la caña forrajera (*Saccharum officinarum*) con 108,5 cm de largo y 3,95 cm de ancho, seguida del pasto cariamanga (*Tripsacum laxum*), de 103,0 cm largo y 3,85 cm de ancho; en tanto que el pasto puntero (*Hyparrhenia rufa*) de 20 cm de largo y 0,95 cm de ancho fue el de menor longitud

Cuadro 14. Promedio del largo y ancho de la hoja de leguminosas a los 50 días después del corte de igualación en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Promedio largo-ancho de la hoja (cm)/edad (50 días)	
	Largo	Ancho
Moringa	2,75	1,75
Leucaena	2,00	1,06
Porotillo con espina	5,05	3,00
Porotillo sin espina	4,80	2,85
Crotalaria	2,00	1,00
Indigofera	2,05	0,95
Gliricidia	2,75	1,25
Dormilona	2,65	1,00
Oreja de coche	2,70	1,20
Maní forrajero	2,50	1,60
Alverjilla	0,00	0,00
Kudzu	0,00	0,00

Fuente: investigación de campo

Elaboración: el autor

En el Cuadro 14 se expone el largo y ancho de las especies de leguminosas, siendo el mejor promedio el alcanzado por el porotillo con espina (*Erythrina ulei*) con 5,05 cm de largo y 3,0 cm de ancho, seguido del porotillo sin espina (*Erythrina peruviana*) de 4,8 cm largo y 2,85 cm de ancho, que obtuvieron la mayor longitud, mientras que las leguminosas crotalaria (*Crotalaria sp.*) y leucaena (*Leucaena leucocephala*), lograron un registro de 2,0 cm de largo de la hoja, a diferencia del ancho en donde la leucaena (*Leucaena leucocephala*), presentó 1,06 cm y crotalaria (*Crotalaria sp.*) 1,0 cm.

4.7. RENDIMIENTO DE BIOMASA

Es la cantidad de pasto que produce una pradera y para su cálculo se debe muestrear los pastizales por metro cuadrado para luego encontrar el dato de la producción.

Cuadro 15. Rendimiento de biomasa de gramíneas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Promedio/m ² /parcela	Rendimiento t/ha
Pasto dallis	1,87	18,67
Maralfalfa	10,17	101,67
Alemán	1,53	15,33
Janeiro variedad uno	1,13	11,30
Gramma variedad uno	2,07	20,70
Merquerón azul	2,77	27,67
Jaragua	1,31	13,10
Lengua de vaca	2,32	23,17
Caña forrajera	11,60	116,00
Gramma variedad tres	1,66	16,60
Pasto estrella	2,47	24,70
Pasto miel	2,46	24,60
Tanzania	6,47	64,67
Trigo forrajero	2,04	20,40
Mulato	5,28	52,80
Gramma variedad dos	0,46	4,60
Gramalote morado	3,16	31,57
Micay	1,07	10,70
Humidícola	4,45	44,50
Cariamanga	2,77	27,67
Gramalote blanco	6,45	64,50
Janeiro variedad dos	1,00	10,00
Pasto puntero	1,94	19,40
Kingrass morado	8,53	85,33
Merquerón punta roja	3,87	38,67
Tanner	2,67	26,70

Kingrass blanco	8,17	81,67
Elefante	8,47	84,67
Merquerón verde	3,53	35,33
Marandú	3,90	39,00
Pasto arrocillo	0,68	6,83
Chilena	5,87	58,67

Fuente: investigación de campo
Elaboración: el autor

En el Cuadro 15 se observa el rendimiento de biomasa de las gramíneas, donde el mejor promedio se presentó en la caña forrajera (*Saccharum officinarum*) con 116 t/ha, seguida por el pasto maralfalfa (*Pennisetum violaceum*) con 101,67 t/ha; el pasto grama variedad dos (*Cynodon sp.*) con 4,60 t/ha fue el pasto de menor rendimiento. Estos datos son el resultado de dos cortes, aclarando que en muchas de las plantas incluidas en este banco de Germoplasma se pueden realizar hasta 10 cortes al año.

Cuadro 16. Rendimiento de biomasa de leguminosas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental "El Padmi" de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Promedio/m ² /parcela	Rendimiento t/ha
Moringa	0,60	6,00
Leucaena	0,87	8,69
Porotillo con espina	0,65	6,50
Porotillo sin espina	0,64	6,43
Crotalaria	0,48	4,80
Indigofera	0,41	4,10
Gliricidia	1,22	12,17
Dormilona	0,61	6,10
Oreja de coche	0,49	4,92
Maní forrajero	1,25	12,53
Alverjilla	0,00	0,00
Kudzu	0,00	0,00

Fuente: investigación de campo

En el Cuadro 16 se exhibe el rendimiento de biomasa de las diferentes especies de leguminosas, en donde la mejor promedio lo alcanzó el maní forrajero (*Arachis pinto*) con 12,53 t/ha, seguido de gliricidia (*Gliricidia sepium*) con 12,17 t/ha; el menor fue indigofera (*Indigofera suffuticosa*) con 4,10 t/ha.

4.8. CAPACIDAD RECEPTIVA

La capacidad receptiva es un parámetro muy importante al momento de determinar la cantidad de animales que se pueden mantener en las praderas. Esta variable se calculó para cada una de las especies de gramíneas y leguminosas existentes en el banco de Germoplasma, considerando las características de corte de los pastos, producción de biomasa y alimento consumido por animal por año.

Cuadro 17. Capacidad receptiva para las especies de gramíneas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Capacidad receptiva (UBA)
Pasto dallis	1,14
Maralfalfa	6,20
Alemán	0,93
Janeiro variedad uno	0,69
Gramma variedad uno	1,26
Merquerón azul	1,69
Jaragua	0,80

Lengua de vaca	1,41
Caña forrajera	7,07
Gramma variedad tres	1,01
Pasto estrella	1,51
Pasto miel	1,50
Tanzania	3,95
Trigo forrajero	1,24
Mulato	3,22
Gramma variedad dos	0,28
Gramalote morado	1,93
Micay	0,65
Humidícola	2,71
Cariamanga	1,69
Gramalote blanco	3,93
Janeiro variedad dos	0,61
Pasto puntero	1,18
Kingrass morado	5,20
Merquerón punta roja	2,36
Tanner	1,63
Kingrass blanco	4,98
Elefante	5,16
Merquerón verde	2,15
Marandú	2,38
Pasto arrocillo	0,41
Chilena	3,58

Fuente: investigación de campo
Elaboración: el autor

En el Cuadro 17 se muestra la capacidad receptiva para las gramíneas, el mejor promedio lo alcanzó el pasto maralfalfa (*Pennisetum violaceum*) con 6,20 UBA, seguido del pasto kingrass morado (*Pennisetum hybridum*) con 5,20 UBA, y el menor promedio se presentó en el pasto grama variedad dos (*Cynodon sp.*) con 0,28 UBA.

Cuadro 18. Capacidad receptiva para las especies de leguminosas en el banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Capacidad receptiva (UBA)
Moringa	0,37
Leucaena	0,53
Porotillo con espina	0,40
Porotillo sin espina	0,39
Crotalaria	0,29
Indigofera	0,25
Gliricidia	0,74
Dormilona	0,37
Oreja de coche	0,30
Maní forrajero	0,76
Alverjilla	0,00
Kudzu	0,00

Fuente: investigación de campo

Elaboración: el autor

En el Cuadro 18 se presentan los resultados de la capacidad receptiva para las leguminosas, en las cuales el maní forrajero (*Arachis pintoï*) con 0,76 UBA presentó el mejor promedio, seguido por gliricidia (*Gliricidia sepium*), con 0,74 UBA, a diferencia de indigofera (*Indigofera suffuticosa*) con 0,25 UBA que obtuvo el menor valor.

4.9. VALOR NUTRITIVO

Para conocer el valor nutritivo de las diferentes especies de gramíneas y leguminosas se procedió a recolectar las muestras y enviarlas al laboratorio

para su posterior análisis, y de esta forma determinar la composición química de los pastos.

Cuadro 19. Valor nutritivo de 11 especies seleccionadas del banco de Germoplasma establecido en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja

Especie	Parámetro de cálculo (%)		
	Proteína	Humedad	Fibra
Humidícola	3,32	73,43	8,19
Cariamanga	3,08	71,71	8,27
Mulato	3,12	79,77	5,33
Maní forrajero	3,97	78,92	4,20
Lengua de vaca	5,70	73,21	6,74
Maralfalfa	5,57	73,52	7,86
Micay	3,12	78,98	6,52
Alverjilla	5,20	80,79	2,50
Tanzania	2,09	74,41	9,39
Porotillo con espina	21,50	74,41	29,00
Setaria	2,15	83,35	6,18

Fuente: Laboratorio UTPL 2011.

En el Cuadro 19 se expone el valor nutritivo de algunas especies de gramíneas y leguminosas que fueron analizadas en el laboratorio; la especie porotillo (*Erythrina peruviana*) con 21,50% de proteína y 29,00% de fibra alcanzó el mayor valor nutritivo, seguido del pasto maralfalfa (*Pennisetum violaceum*) con 5,57% de proteína y 7,86% de fibra; el pasto con menor valor nutritivo fue tanzania (*Panicum maximun*) que presentó 2,09% de proteína y 9,39% de fibra.

5. DISCUSIÓN

5.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

En el presente trabajo de investigación el porcentaje de prendimiento de las gramíneas y leguminosas fueron tomados en diferentes intervalos de tiempo: 8, 15, 23, 30 días, en los cuales se realizó el conteo del número de plántulas prendidas en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja. Se determinó que el pasto maralfalfa obtuvo el mayor prendimiento de 92,50%, seguido del pasto Tanner con 90,83%; en cambio la caña forrajera y el trigo forrajero obtuvieron los menores porcentajes de prendimiento con 30%. Los estudios realizados por Bernal Eusse (2003) se asemejan con los resultados obtenidos en la presente investigación.

El porcentaje de prendimiento de algunas especies de gramíneas y leguminosas fue menor debido a las condiciones climáticas, lo que no permitió incrementar el promedio de prendimiento en algunos pastos; de la misma manera no se utilizó ningún tipo de fertilizante o químico para mejorar el enraizamiento de los estolones, lo que influyó directamente en el prendimiento.

En cuanto a las leguminosas y su porcentaje de prendimiento la especie indigofera obtuvo 80,0% y la crotalaria el 76,67% considerándose como el

más alto, en tanto que al kudzu le correspondió el 0%, es decir no germinó; Bernal Eusse (2003), indica que el kudzu es una leguminosa susceptible a altas temperaturas y que la capacidad de adaptación es baja; de acuerdo a los resultados obtenidos del ensayo no hubo prendimiento de esta leguminosa debido a condiciones atmosféricas. Después de determinar el porcentaje de prendimiento tanto en gramíneas y leguminosas se resembró para homogenizar las parcelas.

5.2. ALTURA DE LA PLANTA

En el presente experimento se determinó que la mejor altura en gramíneas la presentó el pasto alemán con 67 cm, seguido del trigo forrajero de 52,5 cm, siendo el de menor altura el pasto grama variedad uno con 16 cm, datos que fueron registrados a los 60 días después del corte igualación; a los 90 días el mejor promedio le correspondió a la caña forrajera con 219,5 cm, seguida por el pasto alemán de 189,0 cm, a diferencia del pasto grama variedad uno que obtuvo 30,50 cm, siendo el forraje de mínima altura; según el INIAP (2011) el pasto alemán puede llegar a tener una longitud de 2,0 a 3,0 m a los 90 días por lo que la investigación realizada presenta una medida semejante a los datos indicados, comprobando que el pasto alemán se adaptó al lugar de ensayo. En el caso de leguminosas la mejor altura a los 60 días fue el de moringa con 71,5 cm de altura promedio, seguida de leucaena con 65,5 cm, en tanto que el pasto de menor altura fue la alverjilla con 9,0 cm; a los 90 días sobresalió la leguminosa leucaena con 141,0 cm,

seguida de moringa de 111,5 cm; el promedio de altura más bajo lo obtuvo la leguminosa alverjilla con 13,0 cm; según el INIAP (2011) la altura promedio de la moringa es de 3 m a los 2 años de edad; de acuerdo a esta investigación fue menor ya que la información fue registrada a los 90 días de edad.

Es indispensable tomar en cuenta las características morfológicas de cada una de las especies del banco de Germoplasma ya que tienen diferente forma de desarrollo, crecimiento, adaptación, etc.

5.3. GROSOR DEL TALLO

Según la investigación el mejor promedio del grosor del tallo registrado a los 30 días de edad en cuanto a gramíneas se presentó en la caña forrajera con 14,20 cm, seguido por el pasto cariamanga de 10,6 cm, mientras que el pasto grama variedad tres con 0,95 cm obtuvo el menor promedio del grosor del tallo; en el estudio realizado por Bernal Eusse (2003) indica que el grosor del tallo de la caña forrajera está entre cuatro a ocho centímetros, en tanto que el pasto cariamanga tiene de dos a seis centímetros de grosor a los 30 días; los resultados del ensayo son mayores a los del estudio citado, debido a que estas especies se adaptan mejor al clima cálido húmedo.

En cuanto a leguminosas, sobresalió el porotillo con espina de 9,9 cm y el segundo mejor fue el porotillo sin espina con 9,25 cm, mientras que el maní forrajero de 0,8 cm tuvo el menor grosor en su tallo.

5.4. MACOLLO DE LA PLANTA

El mejor promedio de macollo en las gramíneas correspondió al pasto dallis con 17 macollos por planta y en segundo lugar el pasto mulato de 15 macollos por planta, a diferencia del trigo forrajero con 3 macollos.

En las leguminosas el maní forrajero presentó 5 macollos y la oreja de coche 2,5 macollos por planta, siendo las especies que presentaron la mayor cantidad de macollamiento; en tanto que las leguminosas moringa, leucaena, porotillo con espina, porotillo sin espina, indigofera, gliricidia, y dormilona obtuvieron el menor número de macollamientos es decir 1 por planta. Se considera la cantidad de macollos de acuerdo a las características de las gramíneas y leguminosas, y a la cantidad de materia orgánica Olivares (2008).

5.5. PRESENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Durante el desarrollo de la investigación no se presentaron plagas y enfermedades tanto en las especies leguminosas como gramíneas. Bernal Eusse (2003) señala que las principales plagas y enfermedades de las

gramíneas y leguminosas son la hormiga (*Acromyrmex* y *Atta*), chizas de los pastos (*Eutheola spp*) y salvazo (*Aeneolamia varia*).

5.6. LARGO Y ANCHO DE LA HOJA

Es característico de la planta el largo y ancho de la hoja y depende del grado de adaptabilidad a los factores climáticos y edáficos de la zona. El mejor promedio del largo y ancho de la hoja en las especies de gramíneas se presentó en la caña forrajera con 108,5 cm de largo y 3,95 de ancho, seguido del pasto cariamanga de 103,0 cm largo y 3,85 cm de ancho, en tanto que el pasto puntero de 20 cm de largo y 0,95 cm de ancho fue el de menor longitud. Bernal Eusse (2003) afirma que el largo de la hoja de la caña forrajera es de 105,0 cm y 4,0 a 6,0 centímetros de ancho, siendo estos datos semejantes a los del ensayo, demostrando que estos pastos se adaptaron a las condiciones que se presentaron durante la investigación.

En el caso de las leguminosas el mejor promedio lo obtuvo el porotillo con espina con 5,05 cm largo y 3,0 cm de ancho, seguido del porotillo sin espina de 4,8 cm largo y 2,85 cm de ancho, que obtuvieron la mayor longitud, mientras que las leguminosas crotalaria y leucaena, tuvieron un valor de 2,0 cm de largo de la hoja, a diferencia del ancho en donde la leucaena presentó 1,06 cm y crotalaria alcanzó 1,0 cm. Según el INIAP (2011), el porotillo con espina tiene la hoja de 9,0 centímetros de largo y 5,0 centímetros de ancho; de acuerdo a los resultados del ensayo el largo y ancho de la hoja es menor.

5.7. RENDIMIENTO DE BIOMASA

En el cálculo de rendimiento de biomasa de las gramíneas se constató que el mejor promedio correspondió a la caña forrajera con 116 t/ha, seguida por el pasto maralfalfa de 101,67 t/ha; el pasto grama variedad dos con 4,60 t/ha fue el pasto de menor rendimiento. Estos datos son expresados en dos cortes, aclarando que en muchas de las plantas involucradas en este banco de Germoplasma se puede realizar hasta diez cortes al año. En el estudio de Bernal Eusse (2003) se menciona que el rendimiento de biomasa en la caña forrajera es 450 t/ha, con aplicación de fertilización y abonamiento; a diferencia de esta investigación que no se realizó ningún plan de fertilización. Según el INIAP (2011) el rendimiento del pasto maralfalfa es de 21,04 t/ha, a una frecuencia de corte de 60 días.

En las especies de leguminosas el mejor promedio lo alcanzó el maní forrajero con 12,53 t/ha, seguido de gliricidia con 12,17 t/ha; el menor fue indigofera con 4,10 t/ha. Según el INIAP (2011) el rendimiento del maní forrajero es de 15,14 t/ha, a un intervalo de aprovechamiento de 30 días, en tanto que la gliricidia tiene un rendimiento de 19,20 t/ha a un intervalo de aprovechamiento de 90 días.

En el ensayo se realizaron dos cortes para la toma de rendimiento de biomasa los mismos que fueron a los 90 días de sembradas y los 90 días después del corte igualación.

5.8. CAPACIDAD RECEPTIVA

Sobre la capacidad receptiva para las gramíneas, la mejor especie fue maralfalfa con 6,20 UBA, seguida de kingrass morado con 5,20 UBA, y el menor fue grama variedad dos con 0,28 UBA; según el INIAP (2011) la capacidad receptiva del maralfalfa es de 3,18 UBA y del kingrass morado de 2,36 UBA, sobresaliendo los estudios realizados en el presente ensayo, que beneficiaría para un mayor número de UBA.

El mejor promedio de Capacidad Receptiva para las leguminosas lo alcanzó el maní forrajero con 0,76 UBA, seguido de gliricidia con 0,74 UBA, y el menor promedio se presentó en el forraje indigofera con 0,25 UBA.

5.9. VALOR NUTRITIVO

El valor nutritivo de algunas especies de gramíneas y leguminosas que fueron analizadas en la presente investigación tienen datos diferentes resaltando como la mejor especie al porotillo con 21,50% de proteína y 29,00% de fibra, seguido del pasto maralfalfa con 5,57% de proteína y 7,86% de fibra; el pasto con menor valor nutritivo fue tanzania que presentó

2,09% de proteína y 9,39% de fibra. Estrada (2002), indica que el pasto tanzania tiene un promedio de 6,20% en materia seca, lo que sugiere un valor inferior según la etapa de desarrollo en donde fue analizado.

6. CONCLUSIONES

En consideración a la fenología de los pastos y el comportamiento individual de los mismos se concluye que:

- El porcentaje de prendimiento de los estolones de gramíneas a diferentes intervalos de tiempo en la Estación Experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja estuvieron en el siguiente orden: el pasto maralfalfa obtuvo el mayor prendimiento con 92,50%, seguido del pasto tanner con 90,83%, en cambio la caña forrajera y el trigo forrajero obtuvieron los menores porcentajes de prendimiento con un 30%. En relación a las leguminosas la indigofera obtuvo 80,0% y la crotalaria 76,67% considerándose como el más alto prendimiento, en tanto que al kudzu le correspondió el 0%, es decir no germinó.
- La mejor altura de gramíneas a los 60 días le perteneció al pasto alemán con 67,0 cm, seguido del trigo forrajero de 52,5 cm, y el de menor altura fue el pasto grama variedad uno con 16,0 cm; a los 90 días el mejor promedio le correspondió a la caña forrajera con 219,5 cm, seguida por el pasto alemán de 189,0 cm, a diferencia del pasto grama variedad uno que obtuvo 30,5 cm, siendo el forraje de mínima altura. En el caso de leguminosas la mejor altura a los 60 días fue de la moringa con 71,5 cm de altura promedio, seguida de leucaena con 65,5 cm, siendo el forraje de menor altura la alverjilla con 9,0 cm; y a

los 90 días sobresalió la leguminosa leucaena con 141,0 cm, seguida de moringa de 111,5 cm; el promedio de altura más bajo la perteneció a la alverjilla con 13,0 cm.

- En el promedio del grosor del tallo de gramíneas resaltó la caña forrajera con 14,20 cm y el pasto cariamanga de 10,6 cm, mientras que el pasto grama variedad tres con 0,95 cm obtuvo el menor promedio del grosor del tallo. En el grupo de las leguminosas sobresalió el porotillo con espina de 9,9 cm y el segundo mejor fue el porotillo sin espina con 9,25 cm; en tanto que el maní forrajero de 0,8 cm tuvo el menor grosor en su tallo.

- El mejor promedio de macollo en las gramíneas correspondió al pasto dallis con 17,0 macollos por planta, y en segundo lugar el pasto mulato de 15,0 macollos por planta, a diferencia del trigo forrajero con 3,0 macollos que representó el menor promedio. En las leguminosas el mejor fue el maní forrajero con 5,0 macollos y la oreja de coche con 2,5 macollos por planta, que fueron las especies que presentaron la mayor cantidad de macollamiento; mientras que las leguminosas moringa, leucaena, porotillo con espina, porotillo sin espina, indigofera, gliricidia y dormilona, tuvieron el menor número de macollamientos, es decir 1,0 por planta.

- Durante el desarrollo de la investigación no se presentaron plagas ni enfermedades en las especies de gramíneas y leguminosas estudiadas.

- El mejor promedio del largo y ancho de la hoja en las especies de gramíneas se presentó en la caña forrajera con 108,5 cm de largo y 3,95 de ancho, seguida del pasto cariamanga de 103,0 cm largo y 3,85 cm de ancho, siendo el pasto puntero de 20 cm de largo y 0,95 cm de ancho el de menor longitud. En el caso de las leguminosas el mejor promedio le correspondió al porotillo con espina con 5,05 cm largo y 3,0 cm de ancho, seguido del porotillo sin espina de 4,80 cm largo y 2,85 cm de ancho, los que obtuvieron la mayor longitud; mientras que las leguminosas crotalaria y leucaena, tuvieron un valor de 2,0 cm de largo de la hoja, a diferencia del ancho en donde la leucaena presentó 1,06 cm y crotalaria 1,0 cm.

- En el rendimiento de biomasa de las gramíneas el mejor promedio se presentó en la caña forrajera con 116 t/ha, seguida por el pasto maralfalfa de 101,67 t/ha; el pasto grama variedad dos con 4,60 t/ha, fue el pasto de menor rendimiento. Estos datos son expresados en dos cortes, aclarando que en muchas de las plantas involucradas en este banco de Germoplasma se pueden realizar hasta diez cortes al año. En el caso de las especies de leguminosas el mejor promedio lo

alcanzó el maní forrajero con 12,53 t/ha, seguido de gliricidia con 12,17 t/ha; el menor fue indigofera con 4,10 t/ha.

- En la capacidad receptiva para las gramíneas el mejor promedio lo alcanzó el pasto maralfalfa con 6,20 UBA, seguido del pasto kinggrass morado de 5,20 UBA y el menor promedio se presentó en el pasto grama variedad dos con 0,28 UBA. Para las leguminosas el maní forrajero con 0,76 UBA presentó el mejor promedio, seguido por gliricidia de 0,74 UBA, a diferencia de indigofera con 0,25 UBA que obtuvo el menor valor.

- En lo referente al valor nutritivo la especie porotillo con 21,50% de proteína y 29,00% de fibra alcanzó el mayor valor nutritivo, seguida del pasto maralfalfa con 5,57% de proteína y 7,86% de fibra, el pasto con menor valor nutritivo fue tanzania que presentó 2,09% de proteína y 9,39% de fibra.

- Después de finalizar el estudio se consideran como especies promisorias a la leguminosa porotillo sin espina y a la gramínea maralfalfa, por su elevado contenido de proteína, fibra y producción de biomasa.

7. RECOMENDACIONES

- Profundizar en el análisis de las especies de gramíneas y leguminosas, realizando una investigación por cada una de las especies.
- Para aumentar el porcentaje de prendimiento de los estolones de gramíneas y leguminosas se recomienda la aplicación de sustancias a base de hormonas de enraizamiento, y desinfección al estolón previa a la siembra.
- Para incrementar el promedio de altura, promedio del grosor del tallo, promedio de macollo, promedio del largo y ancho de la hoja de gramíneas y leguminosas se recomienda realizar fertilización localizada según la fenología de las especies en estudio.
- Realizar un levantamiento de información de todas las especies a nivel de la Amazonía Ecuatoriana.
- Para optimizar los resultados en la investigación de especies de gramíneas y leguminosas se sugiere que el sitio del ensayo sea un lugar sin pedregosidad y con suelos francos.

- Que la Universidad Nacional de Loja, y en particular la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, fortalezcan los procesos de vinculación con la colectividad, orientados a optimizar los espacios generados por los proyectos de tesis, trabajos productivos y de desarrollo, contribuyendo a la solución de problemas sociales y a mejorar las condiciones de vida de los sectores involucrados.

8. BIBLIOGRAFÍA

Alonso, R; Cueto, J; Romero, W. 2000. Conservación in situ del germoplasma de cocotero (*Cocos nucifera* L.) en la región oriental de Cuba. s.n.t. 200 p.

Barrionuevo, V; Planchelo, A; Fuentes, E. 2004. Plantas herbáceas nativas para decorar nuestros jardines. Universidad de Córdoba, AR. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 340 p.

Benítez R, A. 1980. Pastos y forrajes. Quito, Editorial Universitaria. p. 52-53, 170.

Bernal, J. 2003. Pastos y forrajes tropicales. s.n.t. 180 p.

Biasutti, CA; Peretti, N; Pérez, A; Durand, G. 2007. Bancos de germoplasma en Argentina. Universidad Nacional de Córdoba, AR. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 196 p.

Cubero, J. 2003. Introducción a la mejora genética vegetal. Madrid, Mundi Prensa. p 30.

Escobar, R. 2004. Comportamiento de seis clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Guasaganda, provincia Cotopaxi", Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad del Cotopaxi. Facultad de Ciencias Agropecuarias. p 14.

Estrada, J. 2002. Pastos y forrajes para el trópico colombiano. Cali, CIAT. 240 p.

Hartmann, H. 1997. Propagación de plantas: principios y prácticas. México, Prentice Hall.

Hill, S; Ramsay, J. 1977. Weeds as Indicators of soil conditions. EAP Publication- 67. Sch. Educ., U. Western Sydney, Australia.

Heywood, V; Dulloo, M. 2005. In situ conservation of wild plant species a critical global review of good practices. Roma, International plant genetic resources institute. 250 p.

Heywood, V; Iriondo, J. 2003. Plant conservation: old problems new perspectives. Elsevier sciences, Universidad Politécnica de Madrid. 130 p.

Howell, S. 1998. Genética de plantas y su desarrollo. Cambridge Univ. Press. MA., Estados Unidos. 89 p.

INIAP. 2011. Boletín técnico de pastos y forrajes. 20 p.

Marín, A. 2002. Separata de pastos y forrajes. Loja, EC. p 18, 21-23.

Olivares, A. 2008. La morfología de especies forrajeras como base del manejo de pastizales. Universidad de Chile. 169 p.

Ponce, M. 2004. Diseño técnico de un jardín botánico del bosque seco tropical en zamorano. Universidad El Zamorano, Honduras.

Rivas, M. 2001. Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur". PROCISUR. Uruguay.

Robalino, H. 2010. Comunicación personal sobre consideraciones para implementar un diseño y un presupuesto para el diseño de banco de germoplasma *in situ*. Guayaquil, EC.

Seguel, I. 2001. Conservación de recursos fitogenéticos ex situ. En Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur. PROCISUR. Chile.

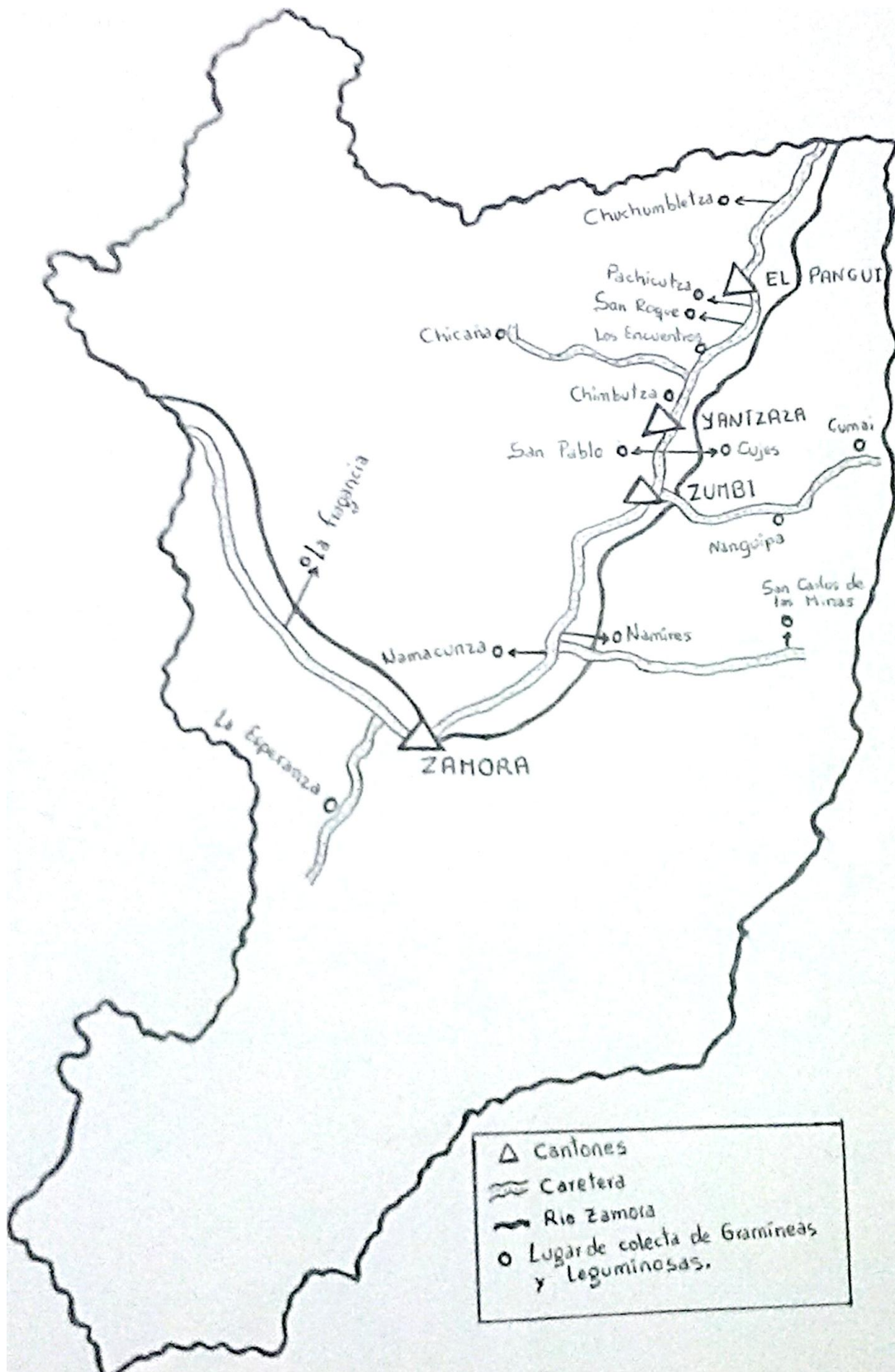
www.tenisiberoamericano.com.ar/proteinas.htm

www.ceniap.gowe/bdigital/ztzoo

www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteina_y_con_nitrogeno_no_proteico/54-nitrogeno_no_proteico.ht

9. ANEXOS

ANEXO 1. Transecto



ANEXO 2. Informante Clave

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables
Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia
CEDAMAZ

ESPECIES FORRAJERAS PRESENTE EN LA FINCA

Encuesta N:.....Sitio:.....
Fecha:..... Encuestador:.....
Área de la finca.....Área de potreros.....

1. ¿Cuál son las especies forrajeras que Ud. Utiliza con más frecuencia para la alimentación del ganado?

GRAMÍNEAS

Setaria
Elefante
Mar alfalfa
Gramalote
Bracharia
Guatemala
Alemán
Estrella

LEGUMINOSAS

Leucaena
Gliricidia
Porotillo
Kudzu

2. De las especies forrajeras que Ud. utiliza para la alimentación del ganado; ¿Cuál es la especie que consume su ganado con mayor preferencia?

GRAMÍNEAS

Setaria
Elefante
Mar alfalfa
Gramalote
Bracharia
Guatemala
Alemán
Estrella

LEGUMINOSAS

Leucaena
Gliricidia
Porotillo
Kudzu

3. ¿El ganado que usted posee en que sistema lo maneja?

Estabulado
Semiabastado
Intensivo
Sogueo

4. ¿El pasto que da a sus animales lo da al ganado?

En potrero
Cortado

Picado
Heno
Ensilado

5. ¿Cuáles son las razas de animales que posee en su finca, tanto para carne como para leche?

CARNE

LECHE

DOBLE PROPÓSITO

MESTIZO

6. ¿En su recorrido por campo abierto o montaña ha encontrado o ha logrado identificar alguna(s) especies de gramíneas y leguminosas que puede servir de aumento de producción al ganado?

GRAMÍNEAS

LEGUMINOSAS

CUADRO DE RENDIMIENTO DE BIOMASA Y CAPACIDAD RECEPTIVA DE MUESTRA RECOLECTADA EN LA FINCA.

N	Nombre de la muestra	Rendimiento de biomasa	Capacidad receptiva
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Observaciones			

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables
Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia
CEDAMAZ

Caracterización de la finca de donde se colectara la muestra, para formar el banco de germoplasma en la finca experimental el Padmi.

TOPOGRAFÍA DE LA FINCA

- 1) Plano (0-0,5%)
- 2) Casi Plano (0,6-2.9%)
- 3) Poco ondulado (3-5%)
- 4) Ondulado (6-10.95%)
- 5) Quebrado (11-15,9%)
- 6) Colinado (16-30%)
- 7) Montañoso (mayor de 30)
- 8) Otros

FISIOGRAFÍA DEL TERRENO

- 1) Planicie
- 2) Cuenca
- 3) Valle
- 4) Ladera
- 5) Colina
- 6) Montaña
- 7) Otros

VEGETACIÓN DE LOS ALREDEDORES

- 1) Potrero
- 2) Arbustos
- 3) Bosque nativo
- 4) Arboleda
- 5) Otros

DRENAJE DEL SUELO

- 1) Pobre
- 2) Moderado
- 3) Bueno
- 4) Excesivo

COLOR DEL SUELO

- 1) Blanco
- 2) Rojo
- 3) Rojizo
- 4) Rojo Amarillento
- 5) Pardo
- 6) Pardo Rojizo
- 7) Pardo Amarillento
- 8) Amarillento
- 9) Amarillo Rojizo
- 10) verdoso
- 11) Grisáceo
- 12) Azul
- 13) Negro azulado
- 14) Negro

TEXTURA DELSUELO

- 1) Arenoso
- 2) Franco
- 3) Arcilloso
- 4) Orgánico
- 5) Otro

PEDREGOCIDAD

- 1) Ausente
- 2) Bajo
- 3) Medio
- 4) Alto

EROSIÓN DEL SUELO

- 1) Baja
- 2) Intermedia
- 3) Alta

CLIMA

- 1) Temperatura.....
- 2) Humedad.....

LUZ

- 1) Sombreado
- 2) Soleado

PRÁCTICAS CULTURALES

- 1) Roza
- 2) Quema
- 3) Fertiliza
- 4) Abona
- 5) Otros

**PRESENCIA DE PLAGAS
ENFERMEDADES EN LOS
POTREROS**

.....
.....
.....

ANEXO 3. Mapa de campo de gramíneas

BRACHARIA DECUMBENS	NINGUNA	GRAMA VARIEDAD UNO	CHILENA	NINGUNA	PASTO ESTRELLA
NINGUNA	PASTO ESTRELLA	GRAMA VARIEDAD TRES	NINGUNA	PASTO MIEL	NINGUNA
TRIGO FORRAJERO	CAÑA FORRAJERA	PASTO TANNER	ARROCILLO	TANZANIA	GRAMA VARIEDAD TRES
PASTO MIEL	ELEFANTE	NINGUNA	BRACHARIA BRIZANTA	TRIGO FORRAJERO	CAÑA FORRAJERA
NINGUNA	NINGUNA	TANZANIA	NINGUNA	PASTO MULATO	LENGUA DE VACA
JANEIRO VARIEDAD DOS	GRAMA VARIEDAD DOS	BRACHARIA HUMIDICOLA	MERQUERON VERDE	GRAMA VARIEDAD DOS	PASTO JARAGUA
KING GRASS MORADO	NINGUNA	MICAY	ELEFANTE	GRAMALOTE MORADO	MERQUERON AZUL
PASTO CARIAMANGA	PASTO JARAGUA	MERQUERON VERDE	KING GRASS	MICAY	GRAMA VARIEDAD UNO
PASTO MARALFALFA	CHILENA	MERQUERON PUNTA ROJA	PASTO TANNER	BRACHARIA HUMIDICOLA	NINGUNO
PASTO ARROCILLO	MERQUERON AZUL	LENGUA DE VACA	MERQUERON PUNTA ROJA	PASTO CARIAMANGA	JANEIRO VARIEDAD UNO
PASTO MULATO	NINGUNA	BRACHARIA BRIZANTA	KING GRASS MORADO	GRAMALOTE VERDE	ALEMÁN
KING GRASS	GRAMALOTE MORADO	PASTO PUNTERO	NINGUNA	JANEIRO VARIEDAD DOS	MARALFALFA
JANEIRO VARIEDAD UNO	ALEMÁN	GRAMALOTE	PASTO PUNTERO	NINGUNA	BRACHARIA DECUMBENS

ANEXO 4. Mapa de campo de leguminosas

MANÍ FORRAJERO	KUDZU
MORINGA	ALVERJILLA
KUDZU	MANÍ FORRAJERO
OREJA DE COCHE	DORMILONA
NINGUNA	OREJA DE COCHE
ALVERJILLA	NINGUNA
POROTILLO SIN ESPINA	GLIRICIDIA
INDIGOFERA	CROTALARIA
CROTALARIA	INDIGOFERA
POROTILLO CON ESPINA	POROTILLO SIN ESPINA
GLIRICIDIA	POROTILLO CON ESPINA
DORMILONA	LEUCAENA
LEUCAENA	MORINGA

S N

ANEXO 5. Porcentaje de prendimiento de gramíneas

ESPECIES	DÍAS				# DE PLANTAS PRENDIDAS	% PRENDIMIENTO	# DE PLANTAS NO PRENDIDAS	% NO PRENDIMIENTO
	8	15	23	30				
Brachiaria decumbens	54	40	6	4	104	86,67	16	13,33
Mar alfalfa	54	48	9	0	111	92,50	9	7,50
Alemán	42	52	7	2	103	85,83	17	14,17
Janeiro Variedad uno	38	37	12	0	87	72,50	33	27,50
Gramma Variedad Uno	44	18	8	0	70	58,33	50	41,67
Merqueron azul	26	17	4	0	47	39,17	73	60,83
Jaragua	10	28	2	0	40	33,33	80	66,67
Lengua de vaca	20	60	14	0	94	78,33	26	21,67
Caña forrajera	2	19	15	0	36	30,00	84	70,00
Gramma Variedad Tres	42	29	16	4	91	75,83	29	24,17
Pasto Estrella	15	46	0	0	61	50,83	59	49,17
Pasto Miel	23	25	1	0	49	40,83	71	59,17
Tanzania	18	14	6	0	38	31,67	82	68,33
Trigo Forrajero	16	17	3	0	36	30,00	84	70,00
Mulato	70	29	7	0	106	88,33	14	11,67
Gramma Variedad Dos	28	38	14	0	80	66,67	40	33,33
Gramalote Morado	10	68	6	0	84	70,00	36	30,00
Micay	19	51	33	0	103	85,83	17	14,17
Bracharia Humidicola	29	42	27	0	98	81,67	22	18,33
Cariamanga	30	44	6	0	80	66,67	40	33,33
Gramalote Blanco	17	54	20	6	97	80,83	23	19,17
Janeiro Variedad Dos	38	49	2	0	89	74,17	31	25,83
Pasto Puntero	4	8	0	0	12	10,00	108	90,00
Kingrass morado	23	52	18	0	93	77,50	27	22,50
Merqueron Punta Roja	26	30	6	1	63	52,50	57	47,50
Tanner	18	71	20	0	109	90,83	11	9,17
Kingrass blanco	21	77	9	0	107	89,17	13	10,83
Elefante	13	66	29	0	108	90,00	12	10,00
Merqueron Verde	18	26	6	0	50	41,67	70	58,33
Marandú	22	78	8	0	108	90,00	12	10,00
Pasto Arrocillo	13	18	0	0	31	25,83	89	74,17
Chilena	30	36	13	0	79	65,83	41	34,17

ANEXO 6. Porcentaje de prendimiento de leguminosas

ESPECIES	DÍAS				# DE PLANTAS PRENDIDAS	% PRENDIMIENTO	# DE PLANTAS NO PRENDIDAS	% NO PRENDIMIENTO
	8	15	23	30				
Moringa	2	2	0	0	4	13,33	26	86,67
Leucaena	12	4	4	0	20	66,67	10	33,33
Eritrina con espina	6	9	0	0	15	50,00	15	50,00
Eritrina sin espina	7	9	0	0	16	53,33	14	46,67
Crotalaria	12	11	0	0	23	76,67	7	23,33
Indigofera	2	22	0	0	24	80,00	6	20,00
Gliricidia	2	1	0	0	3	10,00	27	90,00
Dormilona	1	3	0	0	4	13,33	26	86,67
Oreja de coche	2	3	1	0	6	5,00	114	95,00
Maní forrajero	32	13	4	0	49	40,83	71	59,17
Alverjilla	1	0	0	0	1	0,83	119	99,17
Kudzu	0	0	0	0	0	0,00	120	100,00

ANEXO 7. Porcentaje de Altura de la planta de gramíneas

ESPECIES	ALTURA PROMEDIO (CM)/EDAD(DÍAS)	
	60	90
Brachiaria decumbens	31	56,5
Mar alfalfa	44	81
Alemán	67	189
Janeiro Variedad uno	26	48
Gramma Variedad Uno	16	30,5
Merqueron azul	36,5	63
Jaragua	30	55,5
Lengua de vaca	47,5	103,5
Caña forrajera	48	219,5
Gramma Variedad Tres	30	47,5
Pasto Estrella	26	38,5
Pasto Miel	19,5	34
Tanzania	52,5	150
Trigo Forrajero	60	155
Brachiaria Hibrida	35,5	73
Gramma Variedad Dos	24,5	35
Gramalote Morado	31	76
Micay	26,5	41
Bracharia humidícola	49	104,5
Cariamanga	39	59
Gramalote Blanco	36	93,5
Janeiro Variedad Dos	32	52,5
Pasto Puntero	20	34,5
Kingrass morado	51,5	101
Merqueron Punta Roja	39,5	75
Tanner	23	44
Kingrass blanco	50,5	95
Elefante	47,5	98,5
Merqueron Verde	36	53,5
Brachiaria Brisanta	38,5	70
Pasto Arrocillo	30	40,5
Chilena	46,5	106

ANEXO 8. Porcentaje de altura de la planta de leguminosas

ESPECIES	ALTURA PROMEDIO (CM)/EDAD(DÍAS)	
	60	90
Moringa	71,5	111,5
Leucaena	65,5	141
Eritrina con espina	52	69
Eritrina sin espina	40,5	55,5
Crotolaria	46,5	62,5
Indigofera	38,5	64,5
Gliricidia	40	60
Dormilona	30	54
Oreja de coche	23,5	32,5
Maní forrajero	14	18,5
Alverjilla	9	13
Kudzu	0	0

ANEXO 9. Grosor del tallo de gramíneas

ESPECIES	PROMEDIO DEL GROSOR DEL TALLO (CM)/EDAD(DÍAS)
	30
Brachiaria Decumbens	1,35
Mar alfalfa	5,65
Alemán	5,35
Janeiro Variedad uno	2,4
Gramma Variedad Uno	1,70
Merqueron azul	2,95
Jaragua	2,70
Lengua de vaca	4,50
Caña forrajera	14,20
Gramma Variedad Tres	0,95
Pasto Estrella	1,1
Pasto Miel	3,3
Tanzania	4,45
Trigo Forrajero	7,65
Brachiaria Hibrida	2,95
Gramma Variedad Dos	2,05
Gramalote Morado	3,75
Micay	3,3
Bracharia Humidicola	3,1
Cariamanga	10,6
Gramalote Blanco	3,45
Janeiro Variedad Dos	3,75
Pasto Puntero	1
Kingrass morado	8,25
Merqueron Punta Roja	4,1
Tanner	2,15
Kingrass blanco	8,55
Elefante	7,35
Merqueron Verde	3,75
Brachiaria Brisanta	3,5
Pasto Arrocillo	3,45
Chilena	3,9

ANEXO 10. Grosor del tallo de leguminosas

ESPECIES	PROMEDIO DE GROSOR DEL TALLO (CM)/EDAD(DIAS)
	30
Moringa	4,2
Leucaena	4,85
Eritrina con espina	9,9
Eritrina sin espina	9,25
Crotolaria	5,6
Indigofera	5,8
Gliricidia	8,5
Dormilona	4,1
Oreja de coche	3,85
Maní forrajero	0,8
Alverjilla	0
Kudzu	0

ANEXO 11. Macollo de la planta gramíneas

ESPECIES	# PROMEDIO DE MACOLLO PLANTA/EDAD (DÍAS)
	30
Brachiaria Decumbens	17
Mar alfalfa	10,5
Alemán	10
Janeiro Variedad uno	14
Gramma Variedad Uno	9
Merqueron azul	13,5
Jaragua	7,5
Lengua de vaca	10
Caña forrajera	5,5
Gramma Variedad Tres	9,5
Pasto Estrella	9,5
Pasto Miel	8
Tanzania	13,5
Trigo Forrajero	3
Brachiaria Hibrida	15
Gramma Variedad Dos	9,5
Gramalote Morado	14
Micay	9,5
Bracharia Humidicola	13,5
Cariamanga	5
Gramalote Blanco	9
Janeiro Variedad Dos	7,5
Pasto Puntero	6
Kingrass morado	7,5
Merqueron Punta Roja	11,5
Tanner	11,5
Kingrass blanco	8,5
Elefante	10
Merqueron Verde	10,5
Brachiaria Brisanta	14
Pasto Arrocillo	6,5
Chilena	7

ANEXO 12. Macollo de la planta leguminosas.

ESPECIES	# PROMEDIO DE MACOLLO PLANTA/EDAD (DÍAS)
	30
Moringa	1
Leucaena	1
Eritrina con espina	1
Eritrina sin espina	1
Crotalaria	1,5
Indigofera	1
Gliricidia	1
Dormilona	1
Oreja de coche	2,5
Maní forrajero	5
Alverjilla	0
Kudzu	0

ANEXO 14. Largo y ancho de la hoja de gramíneas

ESPECIES	PROMEDIO DE LARGO-ANCHO DE LA HOJA (CM)/EDAD (50 DÍAS)	
	LARGO	ANCHO
Brachiaria decumbens	27	1,75
Mar alfalfa	80,5	2,1
Alemán	75,5	2,55
Janeiro Variedad uno	30	1,8
Gramma Variedad Uno	35	1,6
Merqueron azul	38	1,7
Jaragua	30,5	1,95
Lengua de vaca	44	2,7
Caña forrajera	108,5	3,95
Gramma Variedad Tres	22	1
Pasto Estrella	23	1,1
Pasto Miel	34	2,05
Tanzania	81,5	2,95
Trigo Forrajero	82	3,25
Brachiaria Hibrida	39,5	2,15
Gramma Variedad Dos	27	1,7
Gramalote Morado	40	2,45
Micay	36,5	2,05
Bracharia Humidicola	36	1,9
Cariamanga	103	3,85
Gramalote Blanco	45,5	2,1
Janeiro Variedad Dos	32,5	1,3
Pasto Puntero	20	0,95
Kingrass morado	77,5	2
Merqueron Punta Roja	36	1,85
Tanner	31	1,6
Kingrass blanco	73,5	2,4
Elefante	77	2,1
Merqueron Verde	38,5	1,75
Brachiaria Brisanta	34	1,6
Pasto Arrocillo	31,5	1,45
Chilena	58,5	2,05

ANEXO 15. Largo y ancho de la hoja de leguminosas

ESPECIES	PROMEDIO LARGO-ANCHO DE LA HOJA (CM)/EDAD (50 DÍAS)	
	LARGO	ANCHO
Moringa	2,75	1,75
Leucaena	2	1,055
Eritrina con espina	5,05	3
Eritrina sin espina	4,8	2,85
Crotalaria	2	1
Indigofera	2,05	0,95
Gliricidia	2,75	1,25
Dormilona	2,65	1
Oreja de coche	2,7	1,2
Maní forrajero	2,5	1,6
Alverjilla	0	0
Kudzu	0	0

ANEXO 16. Producción de biomasa de gramíneas

ESPECIES	PRODUCCIÓN DE BIOMASA (kg/m ²)/edad(120 días)			TOTAL	PROMEDIO	RENDIMIENTO t/ha
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3			
Pasto dallis	1.20	3.25	1.15	5.60	1.87	18.67
Maralfalfa	10.20	10.80	9.50	30.50	10.17	101.67
Alemán	1.75	1.35	1.50	4.60	1.53	15.33
Janeiro variedad uno	1.00	0.85	1.53	3.38	1.13	11.30
Gramma variedad uno	2.80	1.50	1.90	6.20	2.07	20.70
Merqueron azul	3.80	2.50	2.00	8.30	2.77	27.67
Jaragua	0.90	1.25	1.80	3.95	1.31	13.10
Lengua de vaca	2.40	2.25	2.30	6.95	2.32	23.17
Caña forrajera	14.40	11.40	9.00	34.80	11.60	116.00
Gramma variedad tres	1.50	1.90	1.60	5.00	1.66	16.60
Pasto estrella	2.25	2.80	2.35	7.40	2.47	24.70
Pasto miel	2.90	2.15	2.33	7.38	2.46	24.60
Tanzania	9.15	5.40	4.85	19.40	6.47	64.67
Trigo forrajero	1.78	2.25	2.10	6.13	2.04	20.40
Mulato	3.75	6.00	6.10	15.85	5.28	52.80
Gramma variedad dos	0.50	0.45	0.45	1.40	0.46	4.60
Gramalote morado	4.50	2.77	2.20	9.47	3.16	31.57
Micay	2.00	0.50	0.70	3.20	1.07	10.70
Humidicola	4.25	4.00	5.10	13.35	4.45	44.50
Cariamanga	2.90	2.40	3.00	8.30	2.77	27.67
Gramalote blanco	5.80	8.15	5.40	19.35	6.45	64.50
Janeiro variedad dos	1.20	1.00	0.80	3.00	1.00	10.00
Pasto puntero	2.80	2.30	0.70	5.83	1.94	19.40
Kinggrass morado	10.20	8.40	7.00	25.60	8.53	85.33
Merqueron punta roja	3.80	4.10	3.70	11.60	3.87	38.67
Tanner	2.00	3.20	2.80	8.00	2.67	26.70
Kinggrass blanco	8.00	9.00	7.50	24.50	8.17	81.67
Elefante	9.40	8.40	7.60	25.40	8.47	84.67
Merqueron verde	3.40	3.70	3.50	10.60	3.53	35.33
Marandú	4.70	2.80	4.20	11.70	3.90	39.00
Pasto arrocillo	0.75	0.55	0.75	2.05	0.68	6.83
Chilena	6.80	5.80	5.00	17.60	5.87	58.67


ANEXO 18. Capacidad receptiva de gramíneas

ESPECIES	CAPACIDAD RECEPTIVA (UBA)
Pasto dallis	1.14
Maralfalfa	6.20
Alemán	0.93
Janeiro variedad uno	0.69
Gramma variedad uno	1.26
Merqueron azul	1.69
Jaragua	0.80
Lengua de vaca	1.41
Caña forrajera	7.07
Gramma variedad tres	1.01
Pasto estrella	1.51
Pasto miel	1.50
Tanzania	3.95
Trigo forrajero	1.24
Mulato	3.22
Gramma variedad dos	0.28
Gramalote morado	1.93
Micay	0.65
Humidicola	2.71
Cariamanga	1.69
Gramalote blanco	3.93
Janeiro variedad dos	0.61
Pasto puntero	1.18
Kingrass morado	5.20
Merqueron punta roja	2.36
Tanner	1.63
Kingrass blanco	4.98
Elefante	5.16
Merqueron verde	2.15
Marandú	2.38
Pasto arrocillo	0.41
Chilena	3.58

ANEXO 19. Capacidad receptiva de leguminosas

ESPECIES	CAPACIDAD RECEPTIVA (UBA)
Moringa	0.37
Leucaena	0.53
Porotillo con espina	0.40
Porotillo sin espina	0.39
Crotalaria	0.29
Indigofera	0.25
Gliricidia	0.74
Dormilona	0.37
Oreja de coche	0.30
Maní forrajero	0.76
Alverjilla	0.00
Kudzu	0.00

ANEXO 20. Valor nutritivo de gramíneas y leguminosas seleccionadas.



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
LABORATORIO CETTIA - UTPL
INFORME DE ENSAYO

FECHA DEL INFORME:	24-10-2011		
INFORME No.	1443		
SOLICITUD DE ANÁLISIS:	4172		

INFORMACIÓN DEL CLIENTE			
NOMBRE:	Henry Xavier Marocho		
DIRECCIÓN:	Yanzatza		
TELÉFONO:	084285228	FAX:	n/e
		E-mail:	n/e

DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS			
DESCRIPCIÓN			
Muestra 1	Muestra 6	brachiaria humidicola	
Muestra 2	Muestra 7	Guatemala	
Muestra 3	Muestra 3	Hibrido	
Muestra 4	Muestra 10	Mani forrajero	
Muestra 5	Muestra 2	Lengua de vaca	
Muestra 6	Muestra 8	Mar alfalfa	
Muestra 7	Muestra 4	Micuy	
Muestra 8	Muestra 9	Alverjilla	
Muestra 9	Muestra 1	Tanzania	
Muestra 10	Muestra 5	Setoria	
CONDICIÓN	La muestra llega en funda plástica.		
FECHA DE RECEPCIÓN:	07/10/11		
INICIO DE ANÁLISIS:	07/10/11		
FIN DE ANÁLISIS:	24/10/11		

INFORMACIÓN GENERAL								
El informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio								
Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s)								
U:	Incertidumbre expandida con un 95% de confianza							
n/a:	No aplica							
n/d:	No disponible							
LDD:	Limite de detección del método							
n/e:	No especifica							

RESULTADOS								
DETERMINACIÓN	RESULTADO		REQUISITOS ESTABLECIDOS PARA EL PRODUCTO			MÉTODO DE ENSAYO		
	VALOR	UNIDAD	Mín	Máx	Norma	IDENTIFICACIÓN	LDD	INCERTIDUMBRE
Muestra 1								
Proteína	3.32	%	-	-	-	MBP-04	0,24	0,143N%
Humedad	73.43	%	-	-	-	MBH-09	0,19	0,330%
Fibra	8.19	%	-	-	-	MBF-01	0,00	n/d
Muestra 2								
Proteína	3.08	%	-	-	-	MBP-04	0,24	0,143N%
Humedad	71.71	%	-	-	-	MBH-09	0,19	0,330%
Fibra	8.27	%	-	-	-	MBF-01	0,00	n/d
Muestra 3								
Proteína	3.12	%	-	-	-	MBP-04	0,24	0,143N%
Humedad	79.77	%	-	-	-	MBH-09	0,19	0,330%
Fibra	5.33	%	-	-	-	MBF-01	0,00	n/d
Muestra 4								
Proteína	3.97	%	-	-	-	MBP-04	0,24	0,143N%

Humedad	78.92	%	-	-	-	MBH-09	0,19	0,330%
Fibra	4.20	%	-	-	-	MBF-01	0,00	n/d
Muestra 5								
Proteína	5.70	%	-	-	-	MBP-04	0,24	0,143N%
Humedad	73.21	%	-	-	-	MBH-09	0,19	0,330%
Fibra	6.74	%	-	-	-	MBF-01	0,00	n/d
Muestra 6								
Proteína	5.57	%	-	-	-	MBP-04	0,24	0,143N%
Humedad	73.52	%	-	-	-	MBH-09	0,19	0,330%
Fibra	7.86	%	-	-	-	MBF-01	0,00	n/d
Muestra 7								
Proteína	3.12	%	-	-	-	MBP-04	0,24	0,143N%
Humedad	78.98	%	-	-	-	MBH-09	0,19	0,330%
Fibra	6.52	%	-	-	-	MBF-01	0,00	n/d
Muestra 8								
Proteína	5.20	%	-	-	-	MBP-04	0,24	0,143N%
Humedad	80.79	%	-	-	-	MBH-09	0,19	0,330%
Fibra	2.50	%	-	-	-	MBF-01	0,00	n/d
Muestra 9								
Proteína	2.09	%	-	-	-	MBP-04	0,24	0,143N%
Humedad	74.41	%	-	-	-	MBH-09	0,19	0,330%
Fibra	9.39	%	-	-	-	MBF-01	0,00	n/d
Muestra 10								
Proteína	2.15	%	-	-	-	MBP-04	0,24	0,143N%
Humedad	83.35	%	-	-	-	MBH-09	0,19	0,330%
Fibra	6.18	%	-	-	-	MBF-01	0,00	n/d

Datos sobre base húmeda.

Ing. *Diana Hualpa S*
TÉCNICA ANALISTA



ANEXO 21. Detalles del sitio de ensayo



A. Lugar del ensayo



B. Adecuación del terreno para el establecimiento del ensayo

ANEXO 22. Prendimiento de las especies



ANEXO 23. Especies de gramíneas.



ANEXO 24. Día de Campo: director y asesor del trabajo de investigación



ANEXO 25. Determinación del macollo de la planta



ANEXO 26. Determinación de la altura



ANEXO 27. Corte de igualación



ANEXO 28. Muestra para Laboratorio (análisis bromatológico)



ANEXO 29. Banco de germoplasma establecido

