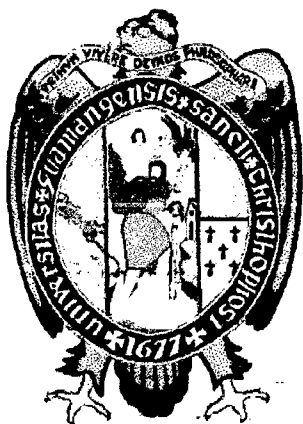


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EVALUACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO DE CINCO ESPECIES DE PASTOS
NATURALES EN TRES ZONAS DE LA COMUNIDAD ALTOANDINA DE
CCARHUACCPAMPA. A 3,800 m.s.n.m – AYACUCHO”**

Tesis para obtener el Título Profesional de :

INGENIERIO AGRÓNOMO

Presentado por:

EDWIN HUARANCCA QUISPE

AYACUCHO – PERÚ

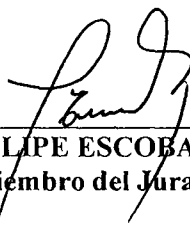
2010

**“EVALUACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO DE CINCO ESPECIES DE PASTOS
NATURALES EN TRES ZONAS DE LA COMUNIDAD ALTOANDINA DE
CCARHUACCPAMPA A 3,800 m.s.n.m. – AYACUCHO”**

Recomendado : 31 de diciembre de 2009
Aprobado : 26 de enero de 2010



Ing. WILFREDO DANIEL GONZALES GUZMÁN
Presidente del Jurado



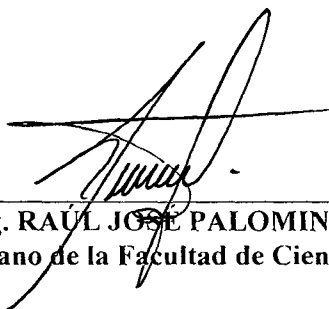
M.Sc. Ing. FELIPE ESCOBAR RAMIREZ
Miembro del Jurado



Ing. EDUARDO ROBLES GARCÍA
Miembro del Jurado



Ing. DIMAS ALBERTO QUINTANILLA MELGAR
Miembro del Jurado



M.Sc. Ing. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

Con cariño:

A mis padres, Carmen Quispe Fernández y Gregorio Huarancca Huaya que siempre me apoyaron en todo momento y su constante sacrificio para mi educación y el logro de mi formación profesional.

A mis hermanos y tíos que siempre me inculcaron a seguir adelante.

Que este trabajo sea fuente de motivación, esfuerzo y perseverancia para mejorar la calidad Nutricional de la ganadería.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Formación Profesional de Agronomía, Alma Mater que me ha acogido en sus aulas durante mi permanencia como estudiante.

A la Estación Experimental Agraria Canaán y al Programa Nacional de Innovación en Pastos y Forrajes, que a través del sub proyecto "Caracterización, multiplicación y conservación de las principales especies deseables de la pradera nativa alto andina", fue posible financiar el presente trabajo de investigación.

Al Ing. Felipe Escobar Ramírez, asesor de la presente tesis, quien me brindo su valiosa orientación y colaboración durante la ejecución del presente trabajo.

Al Ing. Godofredo Mamani Mamáni; quien fue en todo momento guía para la ejecución del proyecto y responsable del Programa Nacional de Innovación en Pastos y Forrajes, responsable también en la obtención de la fuente de financiamiento para la ejecución del presente trabajo.

Al Ing. Eduardo Robles García, quien me brindo su valiosa orientación y colaboración durante la ejecución del presente trabajo.

Al Ing. Wilfredo D. Gonzáles Guzmán, quien me oriento en la ejecución del presente trabajo.

A todos los profesores de la Facultad de Ciencias Agrarias, por haber contribuido eficazmente en mi formación profesional.

INDICE

	Pág.
Dedicatoria	
Agradecimiento.	
Introducción.	6
<u>CAPITULO I: REVISIÓN DE LITERATURA</u>	
1.1. Distribución de los pastizales altoandinos.	8
1.2. Taxonomía y caracterización morfológica de:	
* <i>Festuca dolichophylla</i>	9
* <i>Stipa brachyphylla</i>	10
* <i>Calamagrostis vicunarum</i>	11
* <i>Muhlenbergia ligularis</i>	12
* <i>Trifolium amabile</i>	13
1.3. Praderas Altoandinas	14
1.4. Manejo de Praderas Nativas y la Ecología	16
1.5. Sitio de Pastizales	16
1.6. Características Principales de las Especies Nativas en estudio	19
1.7. Aspectos del Valor Nutritivo	23
1.9 Los Eventos Fenológicos de las Plantas Forrajeras	27
1.10 Suelos de Pastizales Altoandinos	30
1.11 Capacidad de uso mayor	32

CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS

2.1. Ubicación y caracterización del área de estudio.	34
2.2. Clima	36
2.3. Características de los suelos de cada pastizal clausurado	39
2.4. Especies Evaluadas	
* <i>Trifolium amabile</i>	40
* <i>Festuca dolichophylla</i>	41
* <i>Muhlenbergia ligularis</i>	42
* <i>Calamagrostis vicunarum</i>	43
* <i>Stipa brachiphylla</i>	44
2.5. Variables de Evaluación	
2.5.2. Análisis proximal de las cinco especies nativas en estudio	46
2.6. Clausuras	49
2.7. Diseño Estadístico	53

CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Ocurrencia de los estados fenológicos de los pastos Evaluados	55
3.2. Valor Nutritivo de los Pastizales en estudio	61
3.2.1. Valor Nutritivo del <i>Trifolium amabile</i>	61
3.2.2. Valor Nutritivo de la <i>Festuca dolichophylla</i> .	66
3.2.3. Valor Nutritivo de la <i>Muhlenbergia ligularis</i>	70
3.2.4. Valor Nutritivo del <i>Calamagrostis vicunarum</i>	75
3.2.5. Valor Nutritivo del <i>Stipa brachiphylla</i>	79

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.	84
4.2. Recomendaciones.	85
RESUMEN	86
LITERATURA CONSULTADA	88
ANEXO	90

INDICE DE GRÁFICOS

N°		Pág.
3.1	Prueba de promedios <i>Trifolium amabile</i>	61
3.2	Prueba de promedios <i>Trifolium amabile</i>	64
3.3	Prueba de promedios <i>Festuca dolichophylla</i>	66
3.4	Prueba de promedios <i>Festuca dolichophylla</i>	68
3.5	Prueba de promedios <i>Muhlenbergia ligularis</i>	70
3.6	Prueba de promedios <i>Muhlenbergia ligularis</i>	73
3.7	Prueba de promedios <i>Calamagrostis vicunarum</i>	75
3.8	Prueba de promedios <i>Calamagrostis vicunarum</i>	77
3.9	Prueba de promedios <i>Stipa brachyphylla</i>	79
3.10	Prueba de promedios <i>Stipa brachyphylla</i>	81

INDICE DE CUADROS

N°		Pág.
1	Temperatura Máxima, Mínima y Balance Hídrico	37
2	Característica de los Suelos estudiados	39

INTRODUCCIÓN

La escasez de pastos en la zona alto-andina es evidente y se manifiesta mediante síntomas típicos de degradación de la capa vegetal: Baja densidad de plantas y tallos, aumento de calvas o mancha de tierras descubiertas, reducción de las especies deseables e invasión de las especies indicadoras de sobre pastoreo. La conservación, recuperación y el mejoramiento de amplias áreas de pastizales se hacen necesarios; sin embargo se requiere conocer las características morfológicas de las plantas. En la región de los andes se encuentra el mayor porcentaje de la ganadería del Perú de los vacunos, camélidos domésticos y silvestres, ovinos, equinos y otros animales y los pastos naturales son su principal sustento de vida, siendo estas pequeñas crianzas la fuente de la economía de miles de familias de los andes del país, sin embargo poco o nada se ha hecho por conservarlo y mejorarlo los pastos naturales recurso fundamental para la ganadería del país.

La información estadística en el Perú señala que más de 17 millones de hectáreas de pastos naturales alto andinos, solo alrededor de 10 millones son consideradas aptas para el pastoreo de acuerdo a la clasificación de tierras de ONERN (1982). De esta manera, el pastoreo andino está por encima de su soportabilidad, debido a la alta concentración de animales que ocasionan el sobre pastoreo y sobre utilización de los mismos. Frente a esta situación se recomienda primero clasificar los pastizales de la zona en estudio en función a la comunidad vegetal predominante y evaluar su cantidad y calidad nutricional para una explotación racional y sostenida.

Generalmente, las praderas naturales, son manejadas bajo el control vertical de acuerdo a la disponibilidad del recurso, según la época y la especie animal. En la mayoría de los casos, las partes de mayor y mejor producción forrajeros son reservadas para la época de sequía (Mayo – Diciembre). Las partes secas en la época de lluvias (Enero-Marzo). Frente a esta peculiaridad del manejo del ecosistema, el productor debe planificar la rotación de los sectores según la identificación de sus características y soportabilidad de clase o tipo de animal etc.

Es así, para contribuir en el mejor manejo y conocimiento de los aspectos nutritivos de los pastos naturales en nuestra región se propone el Proyecto de investigación con los siguientes:

OBJETIVOS

- Determinar el valor nutritivo de los pastos naturales en las zonas de estudio en sus distintos estados fenológicos.
- Estudio de las fases fenológicas en tres zonas para cinco especies forrajeras.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1.1. DISTRIBUCION DE LOS PASTIZALES ALTO ANDINOS

(Ruiz, 1989), menciona que en el Perú existen cerca de 106 zonas de vida de las cuales 64 zonas de vida se encuentran en Ayacucho. Para definir los tipos de vegetación, se hace necesario recurrir a las zonas de vida natural y climas, Ayacucho por ejemplo, cuenta con dos pisos ecológicos predominantes y muy definidos: la zona quechua y la zona alto andina.

Zona quechua que representa una tercera parte del total de la superficie del departamento y que está compuesta por las provincias: Huanta, la Mar, Huamanga, Cangallo, Víctor Fajardo, Lucanas, Parinacochas.

Zona alto andina comprende las regiones suni y puna, esta región representa las dos terceras partes del departamento y se distribuye en las alturas de Huanta, Huamanga,

Cangallo, Vilcashuamán, Víctor Fajardo, Huancasancos, Lucanas, Parinacochas, Sucre y Paucar del Sara - Sara.

Por lo que al estudiar la vegetación natural y modificada buscando la predominancia vegetal a nivel de las familias botánicas en forma general, se expresa en porcentajes en el siguiente orden:

Gramíneas-----	45%
Cactáceas-----	18%
Asteráceas compuestas-----	13%
Leguminosas-----	9%
Bromeliáceas-----	6%
Amarantáceas-----	4%
Otras especies-----	5%

La familia botánica de las gramíneas y su mayor incidencia fueron explicados por muchos investigadores como: (Rivera, 1971), (Degregori, 1986) entre otros, al mencionar que ayacucho es un departamento eminentemente cerealero.

1.2 TAXONOMIA Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS ESPECIES

(TOVAR, 1960).

1.2.1. Las Poaceas

a) *Festuca dolichophylla* "Chilligua"

a.1) Taxonomía

Clase : Angiospermas

Sub Clase : Monocotiledóneas
Orden : Graminales
Familia : Poáceae o Gramineae
Sub familia : Festucoideas
Tribu : Festuceae
Género : Festuca
Especie : *Festuca dolichophylla*

a.2) Características morfológicas

Planta perenne, con gran cantidad de macollos, con tallos que varían de 40 - 90 cm. de altura, dependiendo de la edad de la planta y la profundidad de los suelos donde se desarrollan. Ligula menor de 1 mm. de largo, membranácea, ciliada. Láminas foliares de 10 -35 cm. de largo, a veces sobrepasan al tallo y panícula, subrígidas, de ápice agudo o algo tubulado, involutas, lámina superior de la caña algo aplanada, finamente pubescente en el haz, los pelos cortos y algo densos. Panícula de 9 – 16 cm. de largo, con pedicelos glabracentes. Glumas desiguales, agudas o subagudas, glabras, gluma inferior de 3-3.5 mm. De largo. Gluma superior de 3.8-5 mm. de largo. Lenma inferior de 6 - 7 mm. de largo, oblongo lanceolada, a veces ligeramente acuminadas o brevemente afistulada, finamente escabrosa hacia el ápice.

b) *Stipa brachyphylla* (Sersi pasto)

b.1) Taxonomía

Clase : Angiospermas
Sub Clase : Monocotiledóneas
Orden : Graminales
Familia : Poáceae o Gramineae
Sub familia : Festucoideas

Tribu : Agrostideae
Género : Stipa
Especie : *Stipa brachyphylla*

b.2) Características morfológicas

Planta perenne, cespitosa. Cañas de 10-30cm de largo, erguidas o algo acodadas en la base. Ligula de 1-2mm de largo, membranácea. Láminas foliares de 4-10cm de largo, filiformes involutas. Panícula de 5-8 cm. de largo, contraída, con ramas adpresas, glabras. Espiguillas purpúreas, pediceladas. Glumas glabras, atenuadas hacia el ápice, de 8-10 mm de largo, subiguales, siendo la inferior un poco más ancha. Lenma de 5.5 mm de largo, incluyendo el antopodio, cilíndrico fusiforme, con la parte apical que termina en corona pubescente; arista de 15 -18 mm de largo, acodada, retorcida, finamente pubescente en el tercio inferior; antopodio de 1.5 mm de largo, pungente, hispido.

c) *Calamagrostis vicunarum* “Crespillo”

c.1) Taxonomía

Clase : Angiospermas
Sub Clase : Monocotiledóneas
Orden : Graminales
Familia : Poáceae o Gramineae
Sub familia : Festucoideas
Tribu : Agrostideae
Género : Calamagrostis
Especie : *Calamagrostis vicunarum*

1.2. PRADERAS ALTOANDINAS

Las praderas alto andinas se encuentran entre los 3.800 y 4.400 msnm. Están compuestas por una vegetación baja, cuya época de crecimiento coincide con la estación de lluvias. La mayoría son gramíneas perennes. Su tamaño, sin considerar los tallos floríferos, alcanza un metro en las especies más altas como la *Festuca dolichophylla* (chilligua). A las gramíneas se asocian otras hierbas, tanto anuales como perennes. Los arbustos están muy diseminados. Al finalizar la estación de lluvias (de crecimiento para todos los pastos), sigue la estación seca, en la que las hierbas más delicadas desaparecen y queda una vegetación compuesta principalmente por gramíneas.

La riqueza en diversidad vegetal es enorme. En las praderas alto andinas, se encuentra una diversidad de familias botánicas como las gramíneas. Dentro de esta familia, se encuentran géneros como *Festuca*, y dentro de los géneros, las especies, como la *Festuca dolichophylla* (chilligua). Otras familias como las leguminosas, rosáceas, ciperáceas, juncáceas, etc. también tienen esta división; así como un número similar de género y especies.

La diversidad encontrada varía de 90 a 10 especies, dependiendo de la condición (estado de salud), puede ser excelente, bueno, regular, pobre o muy pobre. De la superficie total de las praderas alto andinas pastoreadas, casi el 80 por ciento presenta una condición que va de regular a muy pobre, lo cual indica que las praderas están sobre pastoreadas, y resalta la necesidad de prestar atención a la conservación in situ de especies vegetales en peligro de extinción.

Las gramíneas constituyen el mayor grupo de especies vegetales en estas praderas.

Entre las especies principales se menciona: la *Festuca dolichophylla* (chilligua), el *Calamagrostis vicunarum* (crespillo), el *Stipa ichu* (ichu), el *Muhlebergia fastigiata* (llachu o chili) y el *Poa candamoana* (ccachu). Éstas constituyen especies indicadoras o claves en manejo de las canchas o potreros.

Entre las leguminosas se encuentran el *Trifolium amabile* (layo) y el *Astragalus garbancillo* (garbancillo), que es considerado tóxico para el ganado, especialmente para el ovino.

Otras especies de plantas son: *Hipochaeris taraxacoides* (miskiilli), la *Geranium sessiliflorum* (ojotilla), *Cyperus* (familia a Ciperaceae), y los *Juncus* y *Scirpus* (familia Juncaceae).

En las zonas altas, donde la humedad subterránea es abundante, existen los llamados bofedales: áreas que presentan humedad subterránea constante y que se desarrollan normalmente en áreas planas y también en los alrededores de pequeñas lagunas. Su diversidad botánica varía según su localización, en función de la altitud, topografía, humedad, exposición, latitud, etc. En general en estas áreas, las especies herbáceas dominan sobre los gramíneos y las gramíneas. El número de especies también es variable y va de un rango entre 8 hasta 64 especies; siendo en la mayoría de los casos, la *Disticha muscoides* (la kunkuna u orcco tiña) la más notoria que pertenece a la familia juncácea. Es una planta cespitosa, de tallos que tienen forma de aguja (terminados en punta) y se encuentran muy próximos, formando una especie de manto arrosado de aspecto ondulante y sólido resistente al peso de los animales, especialmente en los camélidos, para los que constituye su fuente principal de alimentación.

1.4. MANEJO DE PRADERAS NATIVAS Y LA ECOLOGIA

El buen manejo de las praderas nativas está basado en aplicar principios ecológicos. La ecología es la ciencia que estudia los organismos (plantas, animales, etc.) en relación con su medio ambiente.

El suelo y la vegetación se han desarrollado simultáneamente en el tiempo de acuerdo con el clima en particular. La comunidad vegetal que se desarrolla en un suelo y clima específico que es denominada "vegetación climax", la cual es relativamente estable y capaz de perpetuarse. La vegetación climax es un punto de referencia para determinar la condición de la pradera.

Los factores físicos, plantas y animales funcionan como una unidad y cualquier cambio en uno o más factores, como por ejemplo, el fuego o pastoreo, alteran el complejo total.

1.5. SITIOS DE PASTIZALES

Los sitios son áreas que tienen una combinación climática, edáfica, topográfica y de factores bióticos, que es significativamente diferente de las áreas adyacentes, como afirman (Malpartida, 1979) y (Buxadé, 1995), y que difieren de otras áreas en el tipo y cantidad de vegetación que puede producir y en respuesta al manejo (Flores, 1979). Los sitios en el argot ecológico son equivalentes a los ecosistemas, y en tal sentido, para el ganadero representan unidades de manejo a partir de las cuales se pueden diseñar planes de manejo de una empresa.

El concepto de sitio del pastizal ha sido utilizado principalmente en vegetación de gramíneas y arbustos. El mismo concepto de potencial de sitio se aplica perfectamente a tierras forestales e incluso a tierras de cultivo. Por esta razón, algunos prefieren el término más

general, sitio ecológico que sitio del pastizal, ya que podría dar la impresión de que este tipo de vegetación es el objetivo del manejo (Flores, 1979). Algunos han propuesto que el nombre de sitio debe incluir una designación del clímax o de la asociación de plantas nativas potenciales que soportaría el sitio.

El propósito de un sitio de pastizal es desarrollar una base para la recolección e interpretación de información, para extrapolar esa información a otras áreas y predecir los resultados de las prácticas de manejo que en él se apliquen. Si la investigación o la experiencia ha demostrado que es posible duplicar la producción de forraje como resultado del control de arbustos, asumiremos que los mismos resultados serán repetidos en el mismo o similar sitio del pastizal (Flores, 1979).

La vegetación es a menudo usada como un indicador de "ambiente efectivo" del sitio. Sin embargo, la vegetación presente no sólo refleja el potencial del sitio sino también su manejo. Por ejemplo, la vegetación presente después de un severo incendio forestal o después de una siembra, nos indica el potencial del sitio. Además la práctica usual ha sido buscar áreas que hayan tenido poco o ningún tipo de alteraciones, y donde la sucesión ha alcanzado un punto estable y las especies presentes reflejan el potencial del sitio. Por esta razón la clasificación de los sitios están basados en similitudes de la vegetación en estas condiciones sin alteraciones. El clima, suelo y topografía asociados a las diferencias en vegetación, son descritos y usados para identificar el sitio donde la vegetación existente está alterada o ausente. Cada sitio del pastizal clasificado debe ser descrito tan ampliamente como sea posible. Las descripciones incluyen: clima, suelo, topografía, animales, cantidad y variabilidad de la producción anual, la comunidad potencial de plantas si se conoce, descripción de otros tipos principales de vegetación que hayan sido encontrados en el sitio; forraje u otros valores

asociados con estos tipos principales de vegetación; reacción de la vegetación al pastoreo, quema, sequía u otras influencias naturales o de manejo; especies adaptadas para revegetación, restricciones a las mejoras como suelos altamente erosionables, y suelos superficiales o pedregosos. Obviamente la colección de toda esta información es un proceso continuo y a largo plazo (Flores, 1979).

Las praderas nativas alto andinas contienen gramíneas, graminoides y hierbas que son pastoreadas por camélidos, ovinos y vacunos. Estas praderas se encuentran en las cumbres de los cerros, en las laderas de los mismos, en las partes planas y a veces húmedas como los bofedales. Pero si observamos la vegetación forrajera de estos lugares, veremos que no es la misma. En las laderas hay un suelo delgado y las especies vegetales son poco deseables, como los ichus; en cambio en las partes planas, el suelo es más profundo, hay más humedad y las especies forrajeras son de mejor calidad, como la chilligua, la grama, el ucucha chupa, etc.

A cada uno de estos lugares se les denomina "sitios de pradera". "Sitio" es una clase distinta de pradera, que tiene cierto potencial para producir una comunidad vegetal, principalmente forrajera. Según la Sociedad Americana de Range Management, "sitio" es un área de pradera con una combinación de factores edáficos, climáticos, topográficos y bióticos naturales, significativamente diferente de otras áreas adyacentes.

Los sitios son considerados como unidades para el propósito de discusión, investigación y manejo. El cambio de un sitio a otro representa diferencia en productividad y en manejo requerido.

La comunidad de plantas que se desarrolla y madura en condiciones naturales (sin intervención de animales de pastoreo) es denominada "clímax" del sitio. En tanto que el

ambiente permanezca sin cambios, los sitios retendrán su capacidad para reproducir la vegetación clímax.

La clase y cantidad de especies forrajeras que crecen en un sitio son determinadas por la topografía, clima, exposición, nivel freático, profundidad del suelo, textura, precipitación y pH del suelo.

Aunque todos los factores ambientales tienen el potencial de influenciar la vegetación del sitio, la precipitación, probablemente es el factor más importante.

En el caso de las praderas alto andinas, la diferencia entre comunidades de plantas observadas a simple vista (laderas, áreas planas, bofedales, etc.) es usada para diferenciar los sitios. Por supuesto, cada comunidad vegetal diferente es el producto del suelo, topografía, clima y factores bióticos.

1.6. CARACTERISTICAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES NATIVAS EN ESTUDIO

1. Tribu Festuceae.- Agrupa a las gramíneas anuales y perennes de suma importancia forrajera, principalmente para nuestras zonas andinas. (Flores, 1979), reporta 13 géneros entre los introducidos en América y nativos en zonas templadas. Tribu que resalta por presentar espiguillas pediceladas y dispuestas en panículas contraídas y/o abiertas, algunas veces en forma de espiga, raramente racimosas y flores en general. Con glumas usualmente cortas que las lenmas o más bajas. Estas lenmas no aristadas; si son aristadas, lo son en el ápice o entre el ápice bifido.

a) Genero Festuca.- Comprende cerca de 160 especies, distribuidos en regiones frías y templadas de ambos hemisferios y en la zona tropical, principalmente en las altas cordilleras; existiendo muy pocos en los niveles bajos.

La mayor concentración de especies dentro de la región alto-andina está comprendida entre los niveles de 3,900 y 4,500 msnm, decreciendo gradualmente por encima o debajo de dichos niveles. Las especies ampliamente distribuidas son en orden de mayor frecuencia: *Festuca rigescens*, *Festuca dolichophylla*, *Festuca Cajamarca* y *Festuca orthophylla p.*

Espiguilla con pocas o muchas flores, la raquilla desarticulada por encima de las glumas entre las flores, glumas angostas, desiguales arista apical, palea no adherida al cariósipide.

La palatabilidad por el ganado en general, se muestra por la aceptación del animal frente al alimento. Dentro de las especies cultivadas, se tiene *Festuca arundinacea* (festuca elevada), *Festuca elatior* (festuca de los prados), este último de porte bajo y de gran uso para los campos deportivos al igual que las poas.

b) Genero Bromus.- Comprende las especies que se adaptan como la avena a climas fríos, existiendo ecotipos nativos perennes, naturalizados e introducidos y otro tipo de ecotipos anuales; la mayor parte son relativamente apetecibles y nutritivas durante sus respectivos periodos de crecimiento. Su distribución se encuentra en los andes desde Venezuela hasta Argentina. Hojas de vainas cerrada con laminas aplanadas y paniculas abiertas y/o cerradas; espiguillas grandes y con muchas flores. De porte medio (40-70cm.), son buenos productores de semillas.

En nuestra región, se ha logrado producir semillas de *Bromus catharticus* y *Bromus inermes* a 3,200msnm, con rendimientos que apenas sobrepasan los 403 kg/ha. El principal problema que se encontró fue el ataque del *ustilago sp.*, "carbón" que se presentó durante el

desarrollo reproductivo en las inflorescencias, la semilla es reemplazada por una pulverulenta de esporas negras, las cuales son llevados por el viento, caen al suelo y se reinicia la infección. Su utilización puede ser al pastoreo y alternado con siegas para la conservación en forma de heno o como alimento "verde" para el ganado. Entre los cultivados se tiene: *B. inermis*, *B. arvensis*. Además se emplea en defensa contra la erosión, generalmente es asociado a una leguminosa; que resisten a las sequías y temperaturas extremas.

2. **Tribu Agrostideae.**- Cuenta con 11 géneros de gran importancia después de las festucas en la zona alto andina de nuestro país. Agrupa a las plantas con espiguillas pediceladas dispuestas en panículas abiertas o contraídas, algunas veces en forma de espiga, raramente racinosas y flores generalmente hermafroditas. Son espiguillas uniflorales arregladas en panojas espiciformes. Los géneros de mayor importancia son:

a) **Genero Stipa.**- Género que agrupa a plantas con espiguilla agrupada y dispuesta en panículas y lenma (cilíndrica), anchas aristas persistentes o tardíamente caducas; son plantas perennes con cañas floríferas de 30-50cm. de altura, erguidas, panículas de 18 - 20 cm. de largo, densas apretadas, suaves, brillantes plateadas purpúreas. Lenma endurecida, villosa sobre todo en el ápice aristada, arista apical retorcida, palea completamente envuelta por lenma, membranácea y transparente.

Crece bien en zonas secas, al borde de los campos y caminos. Es apetecido por el ganado equino, vacuno y camélidos de preferencia en el estado tierno (macollaje e inicio de elongación 45-55 días) y cuando está seca o madura baja la palatabilidad enormemente, usándose la paja en el techado de las casas, chozas y como material de quesillo y vasijas de barro. Las especies más importantes son: *Stipa mucronata*, *S. brachyphylla*, *S. obtusa* y *S. ichu*.

b) Genero Calamagrostis.- Género después de *Stipa* el mas numeroso en los andes. (Tovar, 1990), señala que existen 37 especies para la zona sur. Plantas con lenma delicada, no endurecidas, membranáceas y con la raquilla prolongada detrás de la palea. Presentan especies muy rústicas que se desarrollan en las zonas pobres y resisten bien a las sequías y heladas; en pleno macollaje son apetecidos por el ganado, perdiendo su palatabilidad y calidad a pleno panojamiento. Entre las especies más importantes que destacan: *Calamagrostis rigescens*, *C. heterophylla*, *C. amaena*, *C. vicunarum* y *C. macrophylla*.

c) Genero Muhlebergia.- Género que agrupa a las plantas con lenmas aristadas o acuminada, la arista terminal geniculada. En el Perú se conoce más de 10 especies con hojas angostas y panículas angostas, cortas o largas, abiertas espiguillas uniflorales. No se conoce ninguna cultivada, todas aparentemente nativas, anuales y perennes; cespitosas y conocidos como "ichu pichanas". Se tiene las siguientes especies: *Muhlebergia peruviana* s., *M. fastigiata* h.

d) Genero Paspalum.- Son hierbas vivaces a menudo estoloníferos; inflorescencias con espiguillas digitadas dispuestas alternadamente en la zona de trabajo y más o menos regularmente largo de un eje común alargado y en forma de panícula ramosa. Incluye a las buenas forrajeras adaptadas a todas las condiciones del suelo y muy afines a los axonopus, hierbas cultivadas y nativas que forman grandes pampas en los trópicos, sus cualidades de plasticidad le permiten formar asociaciones con las leguminosas. Entre la mas importantes se tiene: *Paspalum tuberosum* y *Paspalum pygnaeum* h.

e) Genero trifolium.- Plantas herbáceas con hojas compuestas por 3 foliolos sentados o pedicelados. En las flores, las alas son cortas, quilla más corta que las alas y obtusa; vaina

oblonga, raramente lineal de 1 a 2 semillas y algunas veces más. Entre las más importantes se tiene los siguientes: *Trifolium amabile*, *Trifolium peruviana*.

1.7. ASPECTOS DEL VALOR NUTRITIVO

1.7.1 Valor Nutritivo de los Forrajes

En la producción forrajera, como es sabido, el objetivo no es simplemente producir un gran volumen de forraje, sino que estos constituyen nutrientes en cantidad o proporción adecuada que permite promover nutrientes a los animales en cantidades aceptables y al mismo tiempo lograr satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales que lo consumen y así contribuir a la eficiencia económica en la provisión de productos pecuarios para el hombre, por esta razón la determinación de valor nutritivo de los forrajes es parte integrante de todo programa de investigación forrajera.

1.7.2 Definición de Valor Nutritivo

Hay muchas maneras de definirlo, pero todas tienen que ver con una descripción de las características del forraje que le permite cumplir la función de proveer nutrientes en cantidades adecuadas.

Es decir que el valor nutritivo de forraje no puede verse aisladamente, sino estrechamente ligado al conocimiento de los requerimientos nutricionales del animal.

Con esta definición de valor nutritivo en mente, el presente apartado ha sido preparado con tres objetivos principales.

a.- Contribuir a una mejor interpretación de los datos del valor nutritivo publicados por los investigadores en forrajes y nutrición animal.

b.- Discutir algunos conceptos de metodología en la evaluación nutritiva de forraje.

c.- Presentar algunas ideas que ayudaran en la formación de criterios respecto al rol que juzga la evaluación nutritiva en conjunto con la investigación agronómica de los forrajes.

La complejidad de la evaluación nutritiva se concluye de la discusión que el valor nutritivo de los alimentos cambia de acuerdo al estado productivo del animal y que estos cambios no son constantes de un alimento a otro.

Otra razón por la cual la evaluación nutritiva no es cosa sencilla es que para el animal existe una lista muy larga de nutrientes esenciales: La energía, la proteína, una serie de minerales y vitaminas . Cada uno de estos nutrientes cumple su propia función de aquí la imposibilidad de reducir la evaluación nutritiva a una sola unidad de medida.

Ninguna evaluación nutritiva puede ser compleja, de las varias medidas de valor nutritivo disponibles al investigador se tiene que decidir cuáles son las más importantes para cada circunstancia .

Entre los factores que deben considerarse en esta decisión se incluyen:

- 1.- El sistema de producción en que se utilizará el forraje y los factores nutricionales que podrían ser aceptables para una producción eficiente.
- 2.- Un conocimiento previo del tipo de forraje de que se trata.
- 3.- Las inferencias que pueden hacerse con los resultados.
- 4.- El costo de los análisis comparado con el posible beneficio de la nueva información obtenida.

1.7.3 Medidas comunes del Valor Nutritivo de los Forrajes

Entre las formas comúnmente aplicadas para medir el valor Nutritivo de los forrajes , se puede considerar cuatro categorías principales: La composición química, la digestibilidad , la utilización Neta por el animal y el consumo.

a.- Composición Química.- Los análisis químicos se realizan con el objetivo principal de determinar la cantidad de ciertos nutrientes en que el alimento puede aportar al organismo y al mismo tiempo tener un índice del grado de utilización que estos nutrientes tendrán en el animal. La primera parte de este objetivo es mucho más fácil de lograr que la segunda . Es relativamente sencillo determinar el contenido de nutrientes tales como el calcio, la proteína o carbohidratos totales. Pero el grado de aprovechamiento de estos u otros nutrientes en el animal es una cosa mucho más compleja que en muy pocos casos puede predecirse a partir de un sencillo análisis químico.

b.- Digestibilidad.- Digestibilidad in vivo un método ahora clásico de la evaluación nutritiva es la determinación de la digestibilidad en animales .

El concepto de digestibilidad es bien conocido. Se mide el consumo del alimento por el animal, se mide la cantidad excretada en las heces y la diferencia representa la cantidad neta absorbida por el animal . Por este método se determina la digestibilidad aparente llamado así porque el único criterio de indigestibilidad es la aparición de nutrientes en las heces, no tomándose en cuenta la proporción de los nutrientes aparentemente no digeridos que en realidad tiene su origen en fuentes metabólicas endógenas y no directamente del alimento consumido . Si se pudiera estimar la contribución endógena a las heces y restarla de la extracción total se obtendrá un valor de digestibilidad verdadera.

c.- Digestibilidad versus utilización Neta.- Como se ha visto antes en el concepto de digestibilidad solo se toma en cuenta pérdida de nutrientes en las heces, sin considerar las otras vías no productivas de la salida de nutrientes del cuerpo . Las pérdidas en la orina , en los gases que escapan de la vía digestiva y en el calor producido por los procesos de digestión y metabolismo también tienen que tomarse en cuenta cuando se habla de la eficiencia de utilización productiva de un alimento . Tales pérdidas de nutrientes pueden ser medidos en los ensayos de balance : Balance de nitrógeno, balance de energía balance de calcio u otros minerales.

d.- Importancia del Consumo .- Es obvio que el forraje mas nutritivo desde el punto de vista de su composición de nutrientes, tiene muy poco valor si el ganado consume poco. Por ello la importancia del concepto de consumo voluntario como una medida del valor nutritivo de un forraje.

Por consumo voluntario se entiende la cantidad de materia seca de un forraje que el animal puede ingerir en condiciones normales y con un suministro de ad libitum . el consumo voluntario de un forraje es influido por una serie de factores inherentes al animal y otros ajenos a él. Entre ellos se puede mencionar el estado productivo del animal, el nivel de concentrados en la ración la temperatura y humedad del medio ambiente, la palatabilidad del forraje y el contenido total de la fracción pared celular.

1.8 Importancia del valor Nutritivo

El valor nutritivo es de gran importancia para el agricultor, pues gracias a las observaciones de las plantas cultivadas se conoce a las regiones de producción temprana o

tardía para una misma variedad y las fechas de su desarrollo vegetativo normal o de los cambios morfológicos externos que suceden en el ciclo de la vida de las plantas.

Permita conocer la mayor o menor precocidad que poseen las distintas variedades climáticas; la precocidad varía de acuerdo a las latitudes y fechas de siembra, es conveniente especificar las variedades y la localidad.

Sirve para conocer los principales fenómenos periódicos de los cultivos como la brotación, floración y caída de las hojas; los elementos que más influyen en esto son la marcha de la temperatura a través del año, la variación periódica de la duración del día y el régimen pluviométrico.

1.9 LOS EVENTOS FENOLOGICOS EN PLANTAS FORRAJERAS

(Gonzales, 2002), afirma que las plantas forrajeras, desde que germinan o rebrotan pasan por una serie de estadios hasta completar su ciclo de vida. A estos estadios y a las fechas en que se producen se les llama eventos fenológicos.

Para el estudio fenológico, es indispensable conocer entonces las distintas etapas y estados de crecimiento y desarrollo agrostológico.

GRAMINEAS

ETAPAS

VEGETATIVA

ESTADOS

- Brote o emergencia de plántula.
- Una hoja.
- Dos hojas.
- Tres hojas.
- Inicio de macollamiento o ahijamiento.
- Pleno macollaje o ahijamiento.
- Inicio de elongación de talluelos

- REPRODUCTIVA**
- Un nudo
 - Dos nudos
 - Aparición de hoja bandera (ultima hoja).
 - Aparición de la panícula o panoja, o espiga.
 - Plena panoja, panícula o espiga.
- MADURACION**
- Formación de granos o cariósides.
 - Estado lechoso del cariósido o grano.
 - Estado pastoso del grano o cariósido.
 - Estado semiduro del grano o cariósido.

Para el caso de las leguminosas se tiene la ecofisiología.

LEGUMINOSAS

- | <u>ETAPAS</u> | <u>ESTADOS</u> |
|-------------------|--|
| VEGETATIVA | <ul style="list-style-type: none"> - Brote o germinación con la aparición de los cotiledones. - Primera hoja simple. - Primera hoja trifoliar. - Segunda hoja trifoliar. - Tercera hoja trifoliar. - Cuarta, quinta, hasta la sexta o séptima hoja trifoliar. - Alargamiento de las yemas de la corona de la planta, dando apariencia de una "roseta". Este estado es el punto inicial después del corte. - Elongación de los talluelos. El alargamiento de los entrenudos es rápido y la producción de materia seca es grande en este estado. |

REPRODUCTIVO

Botones florales o aparición de las yemas florales que coinciden con la aparición de los órganos reproductores, cerca del 80% de plantas presentan primordios florales.

Inicio de floración, cuando 1/10 de plantas en el campo presentan flores con los pétalos abiertos. La quilla o carena rota.

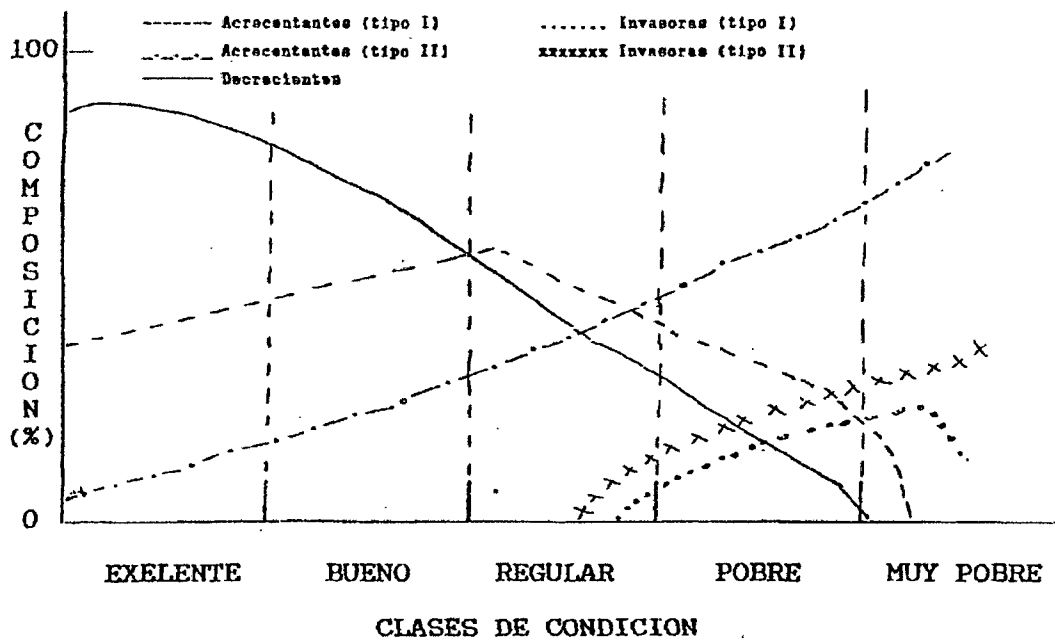
Formación de vainas, cuando 1/3 de las inflorescencias Presentan los pétalos secos con desprendimiento de los Mismos y a la vez quedan vainas en formación.

Inicio de maduración, cuando 1/3 de las inflorescencias de la parte inferior, muestran vainas o Caracoles de color pardo.

En (Flores, 1979) y (Malpartida, 1979) estudiaron la autoecología de las principales especies forrajeras nativas de los pastizales de la zona rígida de pampas galeras. Determinaron la ocurrencia y duración de los eventos fenológicos: rebrote, elongación, espigado, floración, semillero, diseminación e hibernación; de ocho especies nativas; *Calamagrostis vicunarum*, *Festuca rigescens*, *Muhlebergia ligularis*, *Muhlebergia peruviana*, *Stipa brachyphylla*, *Stipa ichu* y *Stipa obtusa*. Concluyeron que en forma general, para todas las especies estudiadas el patrón de eventos fenológicos comienzan en diciembre con el rebrote, estando las plantas en la etapa de elongación en Enero; el espigado se presenta en febrero y la floración entre marzo y abril; la presencia de semillas ocurre entre abril y mayo; concluyendo el ciclo vegetativo de todas las especies en junio, excepto *Muhlebergia peruviana* que lo hace en julio.

Inmediatamente después, coincidente con la falta de lluvias y con la presencia de bajas temperaturas, las plantas entran a un estado de hibernación hasta el próximo periodo de crecimiento a partir de diciembre.

FIGURA No 1 RELACIÓN ENTRE ESPECIES DECRECIENTES ACRECENTADORAS E INVASORAS EN CLASES DIFERENTES DE CONDICIÓN



Fuente: Florez et al., 1989

1.10 SUELOS DE PASTIZALES ALTO ANDINOS

Los suelos de pastizal abarcan el 13.9%, aproximadamente 18 millones de hectáreas de la extensión territorial del país (Zamora, 1960).

Los suelos del área alto-andina constituyen un mosaico complejo debido a diferencias en el material de origen, presencia de agua, permanencia de la cubierta de nieve, pendiente y exposición (Wilcox, 1982) En el suelo de pastizal se distinguen el mantillo y el perfil del suelo (Ramírez, 1975).

a.- Mantillo: constituido por hojas, ramas, frutos, semillas y flores que cubren el suelo. Este material por acción del aire, sol, agua, y de algunos microorganismos entran al proceso de descomposición y son incorporados al suelo.

Comúnmente los suelos de pajonales densos y permanentes, mantienen siempre una capa de mantillo, lo que les permite conservar la humedad y no estar expuestas a la erosión.

b.- Perfil de suelo: es el resultado de la acción de los factores de formación de los suelos: material madre, clima, vegetación, topografía, edad.

El perfil de suelo del pastizal con pobre o escasa cantidad de materia orgánica presenta un menor grado de desarrollo. En estos suelos la capacidad de labranza es nula, por el suelo superficial, fertilidad muy pobre, alta presencia de pavimento de erosión, pedregosidad con grandes rocas aflorantes: y por presentar una variable topografía, de ligera a extremadamente empinado.

(Oscanoa, 1985), menciona que un perfil de suelo de pastizal alto-andino es generalmente delgado variando de 0 a 50 cm. Las tonalidades de colores varían de negro, marrón, marrón oscuro, marrón plumizo, marrón rojo oscuro y marrón plumizo muy oscuro.

Estas características están relacionadas a las temperaturas bajas, más que a condiciones excesivas de humedad. El nitrógeno y el fósforo disponible son bajos debido a la baja tasa de descomposición de materia orgánica (Wilcox, 1982).

1.11 Capacidad de uso mayor:

La clasificación de los suelos de acuerdo a su capacidad de uso permite evaluar la naturaleza y el grado de las limitaciones en su manejo, igualmente muestra el uso más adecuado de los mismos. Esta clasificación viene a ser el agrupamiento de clases individuales de suelos, llamadas unidades de mapeo, en grupos de suelos que se comportan en forma similar con respecto a su uso y manejo (Flores, 1979).

Esta clasificación presenta a los suelos en tres grupos; terrenos apropiados para establecer cultivos limpios; terrenos apropiados para establecer vegetación permanente; y terrenos no aptos para utilización agropecuaria.

El criterio básico que rige esta clasificación está determinado. Fundamentalmente, por la naturaleza y grado de las limitaciones que imponen el uso del suelo, de acuerdo con las variaciones de sus características físicas (Flores, 1979).

Los factores que fijan estas limitaciones son; riesgos de erosión, se hallan íntimamente relacionados con las condiciones topográficas, permeabilidad y clima (pluviosidad); condición por suelo, relacionado con las propiedades edáficas como textura, estructura, profundidad efectiva, pedregosidad o grava, salinidad o alcalinidad, fertilidad; condiciones de drenaje o humedad, relacionado con el sistema de drenaje natural de los suelos como presencia de un nivel freático alto, peligros de inundación periódica o continua, capas densas masivas, muy

poco permeables; condiciones de Clima, relacionado con el cuadro climático dominante como sequías, excesiva pluviosidad, heladas, temperaturas constantemente bajas, tipos de cultivos, oportunidad de siembra, entre otras características; condición de pendiente (Zamora,1960).

Cuadro 01 Temperatura Máxima, Mínima, Media y Balance Hídrico correspondiente a la Campaña Agrícola del 2007 – 2008

Estación Meteorológica de Apacheta

Distrito : Paras

Altitud: 4150 msnm

Provincia : Cangallo

Dpto : Ayacucho

DESCRIPCION	MESES DEL AÑO													
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	TOTAL	PROM
T° Máxima (°C)	16.20	10.90	16.80	15.60	14.60	13.00	14.40	14.20	14.00	16.80	13.20	17.00		14.73
T° Mínima (°C)	0.00	-1.40	0.00	-0.80	0.20	-0.20	-3.40	-3.80	-6.40	-5.40	-3.00	-3.20		-2.28
T° Media (°C)	8.10	4.75	8.40	7.40	7.40	6.40	5.50	5.20	3.80	5.70	5.10	6.90		6.22
Factor	4.96	4.64	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96		
ETP(mm)	40.18	22.04	41.66	35.52	36.70	30.72	27.28	25.79	18.24	28.27	24.48	34.22	365.11	2.1631
PP (mm)	43.40	109.00	111.60	101.60	116.68	95.38	38.50	4.50	0.00	16.30	76.00	76.80	789.76	
H suelo (mm)	3.22	86.96	69.94	66.08	79.98	64.66	11.22	-21.29	-18.24	-11.97	51.52	42.58		
Déficit (mm)								-21.29	-18.24	-11.97				
Exceso (mm)	3.22	86.96	69.94	66.08	79.98	64.66	11.22				51.52	42.58		

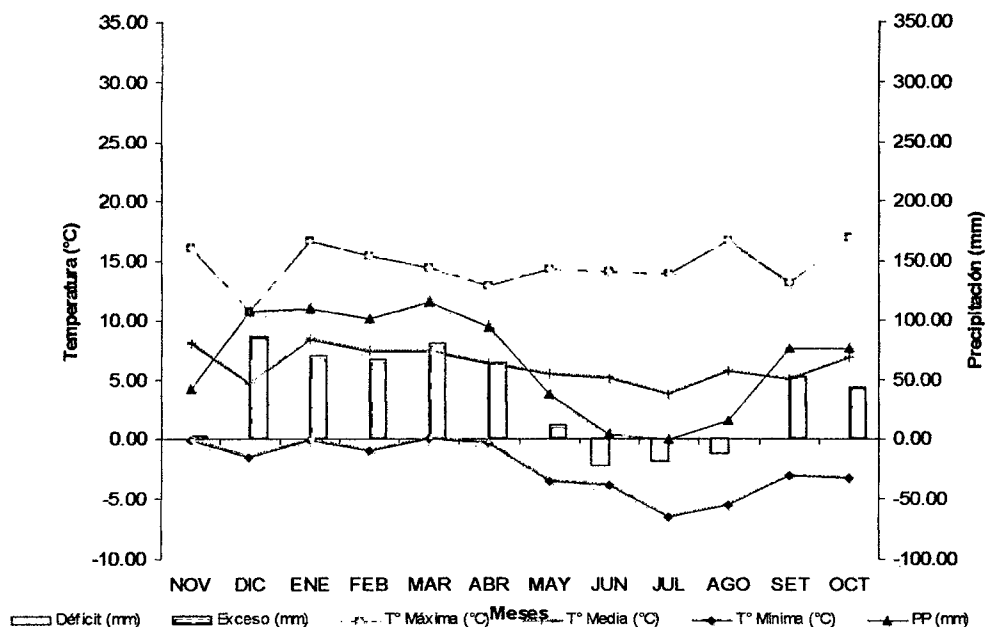


Gráfico 01. Diagrama Ombrotérmico T° vs Pp. y Balance hídrico

En el Gráfico 01 del diagrama Ombrotérmico, es característico de las punas de la sierra central, las lluvias empiezan regularmente el mes de septiembre y alcanzan su máxima intensidad en los meses de febrero a marzo. Luego va decreciendo bruscamente a partir de Abril dando comienzo a la estación seca. La temperatura promedio es de 10 °C, con variaciones entre 10 °C y 18 °C, son ocasionadas principalmente por la altitud y topografía, más que por las estaciones del año. En la campaña de evaluación se ha observado un déficit hídrico en los meses de junio, julio y agosto. Además poca precipitación en el mes de noviembre.

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS DE CADA PASTIZAL CLAUSURADO

Los suelos se caracterizan por presentar vertientes disectadas y áreas hidromórficas definidas colindantes con las cimas. Los suelos son pedregosos y de alta rocosidad, erosión laminar y en surcos moderada a severa.

Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	Prof(cm)	Ped (%)	pH(H ₂ O)	m.o %	N total %	P ppm	K ppm	Ca Meq/ 100g	Mg Meq/ 100g	K Meq/ 100g	C M 11
40.4	26.8	32.8	Fr-Arcil	26.2	<10	5.2	5.07	0.25	3.86	139	¹¹	0.15	0.71	2
46.4	20.8	32.8	Fr-Arc- Are	24.5	<8	5.1	5.88	0.29	2.11	155	²⁸	0.1	0.79	2
50.8	21.7	27.6	Fr-Arc- Are	30.8	<5	5.3	4.37	0.22	4.91	170	³⁵	0.15	0.87	2

Cuadro 02. Análisis Físico-Químico de los suelos de cada Pastizal evaluado

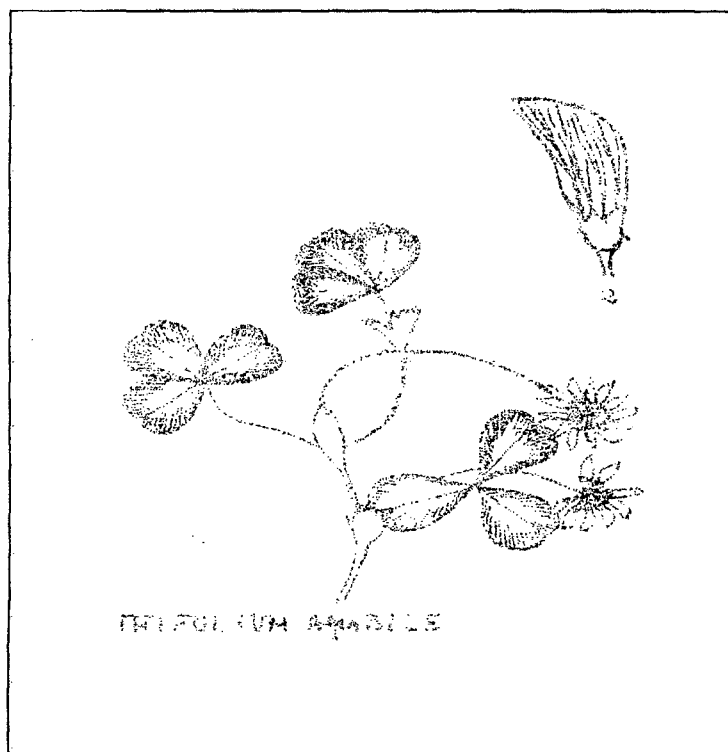
Fuente: Laboratorio de suelos NICOLAS ROULET del Programa de Pastos y Ganadería (2007).

De acuerdo al análisis físico-químico de los suelos (Cuadro 02) evaluados en las clausuras, estos presentan un pH ácido con valores de 5.1 a 5.3. Para la materia orgánica se encontró valores que van desde 4.37 hasta 5.88 que corresponde a un nivel alto de contenido de materia orgánica. En el caso del fósforo disponible se encontró valores que van desde 2.11 a 4.91 ppm esto indica valores bajo en cuanto al nivel de fósforo disponible en los pastizales evaluados. Para el caso del K disponible se encontró valores que van desde 139 a 170 ppm, que representan valores de K disponible alto. Para el caso del CIC se encontró valores que superan los 20 meq/100 gr, esto nos indica valores de CIC altos para todos los pastizales evaluados.

2.4 ESPECIES EVALUADAS

El trabajo experimental está basado en el análisis proximal de la calidad nutritiva de cinco importantes especies de pastos naturales. Dichas especies son:

1. *Trifolium amabile* “Layo”

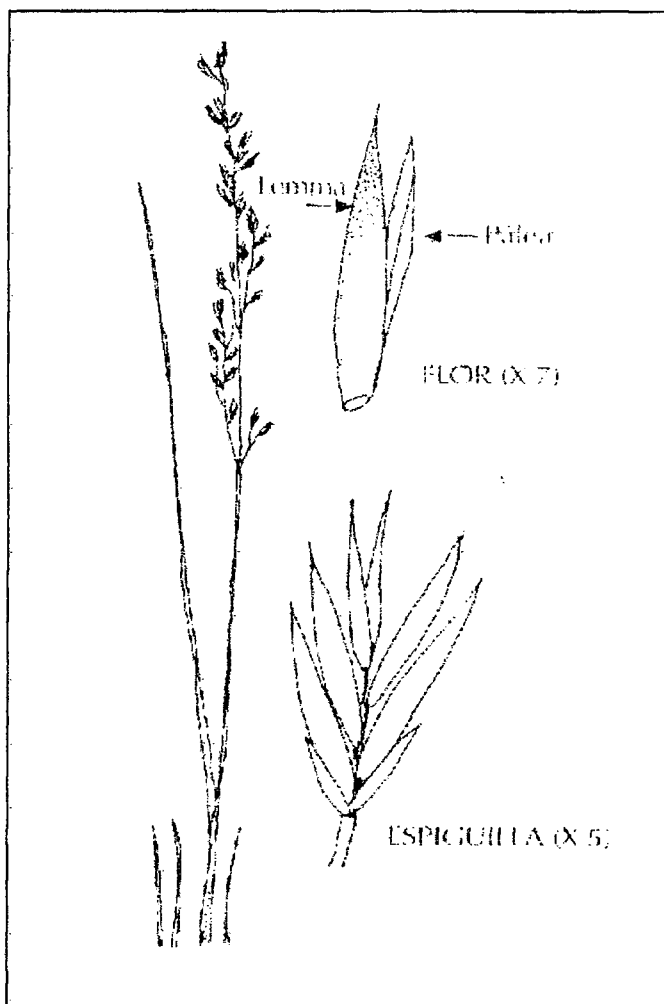


Fuente: Agro de pastizales Nativos

Características morfológicas

Planta perenne de raíz pivotante algo engrosada bien desarrollada; tallo sub erguido o procumbente; hojas compuestas trifolioladas, los folíolos anchamente ovoides, redondeados en el ápice, con pedicelo de 2 mm. De largo; estípulas acuminadas o mucronadas; inflorescencia en umbela simple con 8 -14 flores de color rosado-rojizo; fruto en vaina subglobosa, redondeado-elíptico, con 1 ó 2 semillas.

2. *Festuca dolichophylla* "Chilligua"



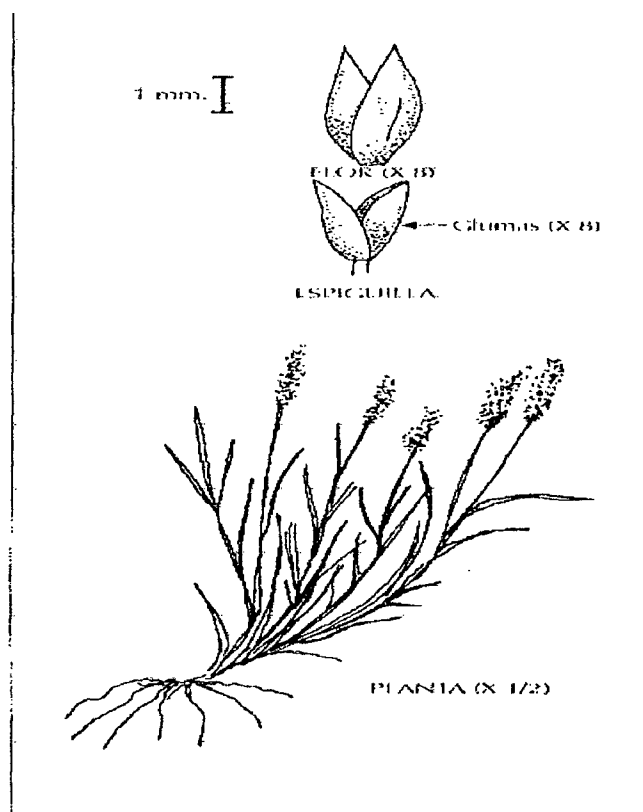
Fuente: Agro de pastizales Nativos

Características morfológicas

Planta perenne, con gran cantidad de macollos, con tallos que varía de 40 -90 cm. de altura, esto de acuerdo a la edad de la planta y la profundidad de los suelos donde se desarrollan. Lígula menor de 1 mm. De largo, membranácea, ciliada. Laminas foliares de 10-35 cm. de largo, a veces sobrepasan al tallo y panícula, subrigidas, de ápice agudo o algo

tubulado, involutas, lamina superior de la caña algo aplanada, finamente pubescente en el haz, los pelos cortos y algo densos. Panícula de 9 – 16 cm. de largo, con pedicelos glabracentes. Glumas desiguales, agudas o subagudas, glabras, gluma inferior de 3-3.5 mm. De largo. Gluma superior de 3.8 - 5 mm. De largo. Lenma inferior de 6-7 mm. De largo, oblongo lanceolada, a veces ligeramente acuminadas o brevemente afistulada, finamente escabrosa hacia el ápice.

3. *Muhlenbergia ligularis* "Colcha pasto"



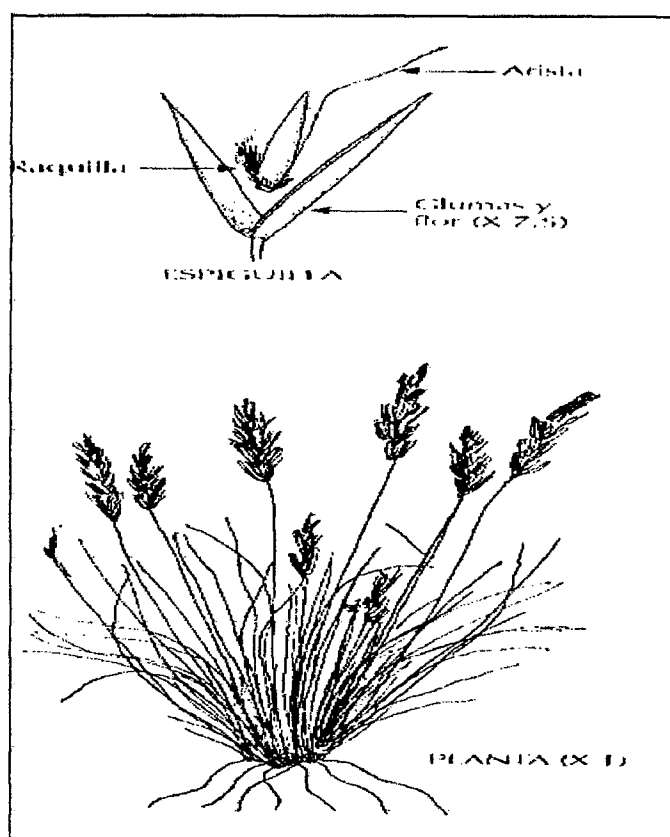
Fuente: Agro de pastizales Nativos

Características morfológicas

Planta perenne, cespitosa, con cañas decumbentes o postradas, de 4-8 cm. De largo. Laminas foliares planas o subinvolutas, de 1-2 cm. De largo por 1-2 mm de ancho, suaves. Panícula pequeña negruzca, de 1.2-2 cm. De largo, pauciflora, suelta o

subapretada, ramas ascendentes – adpresas. Espiguilla de 2 mm. De largo. Glumas iguales, comúnmente de 1-1.3 mm. De largo, de ápice obtuso o truncado. Lenma de 2 mm. De largo, acuminado o aguda, glabra.

4. *Calamagrostis vicunarum* “Ccaspa pasto”



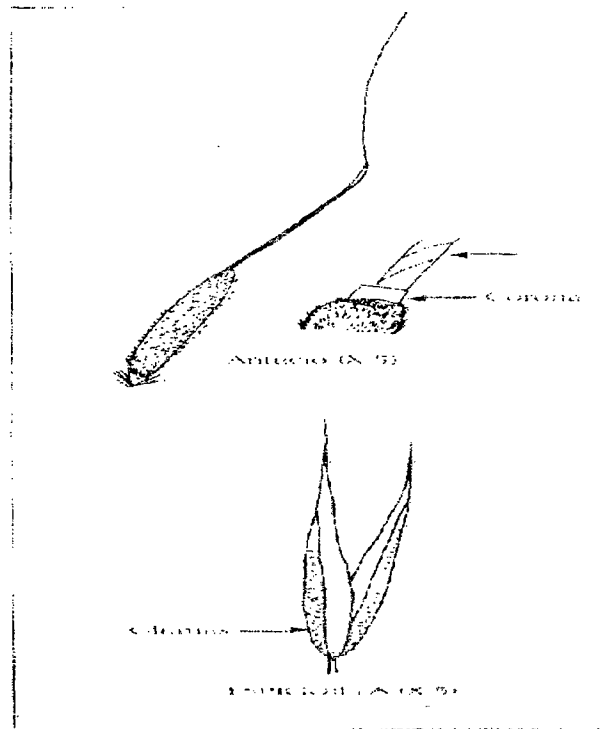
Fuente: Agro de pastizales Nativos

Características morfológicas

Lenta perenne, cespitosa, con cañas de 5-25 cm. De altura, lígula de 0.5-2 mm de largo, membranácea. Laminas foliares de 2-4.5 mm. De largo, involutas, casi filiformes, suaves arqueadas o flexuosas, ligeramente escabrosas, agudas. Panícula de 2-6 cm. de

largo por 0.7-1 cm. de ancho, espiciforme. Espiguilla de 5.5 -6.5 mm. De largo, con pedicelo escabroso. Glumas angostadas hacia el ápice, agudas. Lemma de 3.5-4 mm. De largo, algo cilíndrica, glabra, de ápice 3-4 denticulado pero no cetáceo, con arista de 5.5-6 mm. De largo, acodado (geniculada), retorcida hacia la base. Antopodio pubescente, los pelos esparcidos, de 0.5-07 mm. De largo. Raquilla de 0.5 mm. De largo ligeramente pubescente, los pelos de 0.8-1.2 mm. de largo.

5. *Stipa brachyphylla* "Sersi pasto"



Fuente: Agro de pastizales Nativos

Características morfológicas

Planta perenne, cespitosa. Cañas de 10 - 30cm de largo, erguidas o algo acodadas en la base. Lígula de 1-2mm de largo, membranácea. Laminas foliares de 4 -10cm de largo, filiformes involutas. Panícula de 5 - 8 cm. de largo, contraída, con ramas adresas, glabras. Espiguillas purpúreas, pediceladas. Glumas glabras, atenuadas hacia el ápice, de 8-10 mm

de largo, subiguales, siendo la inferior un poco más ancha. Lenma de 5.5 mm de largo, incluyendo el antopodio, cilindraco fusiforme, con la parte apical que termina en corona pubescente; arista de 15-18 mm de largo, acodada, retorcida, finamente pubescente en el tercio inferior; antopodio de 1.5 mm de largo, pungente, hispido.

2.5 VARIABLES DE EVALUACION

Las variables evaluadas durante el trabajo, está conformado por los diferentes eventos fenológicos que tienen los pastizales para determinar su estado Nutritivo.

2.5.1 Fenología

A Leguminosa

Etapa	Estado
1 Vegetativa	Elongación tallos
2 Reproductiva	Floración y Formación de semilla

B Gramíneas

Etapa	Estado
1 Vegetativa	Elongación tallos
2 Reproductiva	Espigado
3 Maduración grano	Formación semilla

2.5.2 Análisis Proximal de las Cinco Especies Nativas en Estudio

Se tomaron muestras representativas del material en tres kilos aproximadamente en cada estado fenológico. Los análisis se efectuaron en base a la materia seca del pasto, todos estos trabajos se realizaron en el Programa de Pastos de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.

I. Determinación de la Materia Seca

Principio

Se sometió la muestra picada a una estufa a 60°C por aproximadamente 48 horas hasta lograr un peso constante y luego se llevo a estufa a 100°C por 6 Horas hasta obtener la materia seca.

Procedimiento.

En una capsula de porcelana se pesa una muestra picada de 100 gr y se puso a secar en estufa a 60 °C durante 48 horas hasta eliminar el agua por volatilización, luego se pesó y la diferencia que se obtuvo fue entre el peso inicial y el peso obtenido fue la materia seca.

II. Determinación de la proteína cruda

Principio

Implica la digestión completa de la muestra con ácido sulfúrico concentrado en presencia de un ión metálico que actúe como catalizador con la finalidad de convertir todo el nitrógeno de los productos nitrogenados de la muestra en un ión amonio. Añadiendo posteriormente un álcali al digerido y se libera amoníaco que entonces puede ser destilado y determinado mediante una simple titulación ácido base, como el clásico método de micro Kjeldahl.

Procedimiento.

El Nitrógeno de las proteínas se transforma en sulfato de amonio que al digerirlo en un balón Kjeldahl, con ácido sulfúrico en ebullición. El amonio presente se desprende, luego se destila y se recolecta en una solución de ácido básica, el cual se titula en ácido sulfúrico estandarizado.

III. Determinación del Extracto Etéreo

Principio

Mediante el método Soxhlet se somete la muestra a circulación constante del éter con 30° C hasta diluir y por arrastre se determina la grasa.

Procedimiento.

La muestra seca se trata con éter, este se evapora y se condensa continuamente y se extraen los materiales solubles en éter (grasa). El Extracto se recoge en un beaker, el éter se destila y se recolecta en otro recipiente, quedando la grasa cruda, se seca y se pesa.

IV. Determinación de la fibra cruda

Principio

La fibra bruta se basó en la determinación del material de la muestra de alimento tras ebullición primero con un ácido al 1.25% y álcali al 1.25% .Con la finalidad de eliminar los carbohidratos solubles, sustancias nitrogenadas, grasa y algunos minerales para quedarnos solamente con el componente fibra.

Procedimiento.

Se hace sobre la muestra libre de humedad y grasa. Se digiere con una solución ácido débil y luego en una solución básica débil. Los residuos orgánicos se recogen en un crisol de filtro, en el cual se elimina la humedad y la pérdida de peso se denomina Fibra Cruda.

V. Determinación de la Ceniza

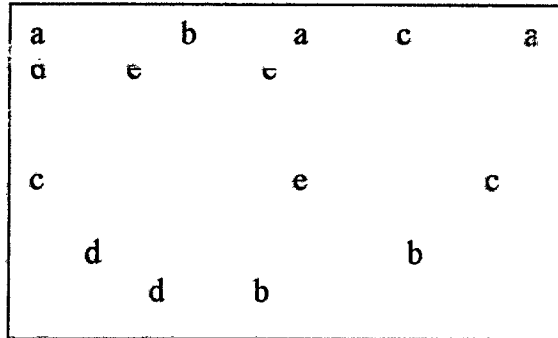
Principio

La Muestra se incinera a 600 °C durante 3 a 5 horas hasta que el material orgánico se queme, el material inorgánico resultante son cenizas o minerales totales.

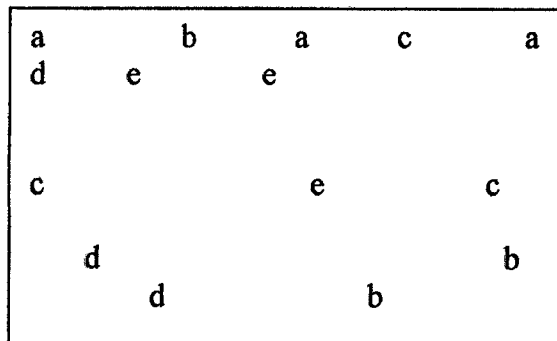
Procedimiento.

La muestra se incinera a 700 °C durante 48 horas hasta que el material orgánico se queme, el material inorgánico resultante son cenizas o minerales totales.

ZONA II HUILLCANI



ZONA III HOSPICIO



a, b, c, d, e = Especies presentes en cada zona.

I, II, III = Zonas clausuradas (Bloques)

2.6.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Equipo para censar pastos
- Postes para cercos
- Mallas metálicas
- Grapas de púa
- Herramientas (picos, palas, barretas, etc.)
- Libreta de campo

- Cámara fotográfica
- Rollos de película
- Estacas de identificación
- Cinta métrica
- Materiales de escritorio.
- Otros.
- Bolsas
- Papel bond.
- Papel periódico
- Fichas de censos
- Hojas de análisis de vegetación.

Equipos y herramientas

- GPS
- Estereoscopio des espejos
- Navaja
- Termo higrómetro digital
- Cinta métrica
- Hoz
- Anillo censador
- Pico
- Pala
- Prensa botánica.

2.7. DISEÑO ESTADÍSTICO

Los diferentes análisis bromatológicos fueron determinados en cada especie con tres muestras, por cada evento fenológico en las tres zonas diferentes (clausuras). Los resultados de la evaluación proximal fueron analizados mediante el Diseño en Bloques Completos al Azar con 3 bloques (clausuras), 3 estados fenológicos. Este análisis correspondió para cada especie de pastizal evaluado que en total hacen cinco especies ya descritas. Los promedios se compararon mediante la prueba de Tukey.

El modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = es la observación que corresponde al i-ésimo tratamiento o estado fenológico y al j-ésimo bloque o clausura

μ = es el efecto de los promedios

β_j = es el efecto del j-ésimo bloque o Clausura

τ_i = es el efecto del i-ésimo tratamiento o estado fenológico

ε_{ij} = es el efecto del error experimental

Inicialmente se ha consolidado los resultados sobre el contenido de nutrientes en cada periodo vegetativo evaluado, en los tres ámbitos. Para estas zonas las variaciones en dicho contenido experimentan ligeros cambios, por lo que para los efectos de presentación de los resultados y discusiones se ha tomado en cuenta el promedio general para cada caso.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 OCURRENCIA DE LOS ESTADOS FENOLÓGICOS DE LOS PASTOS EVALUADOS

3.1.1 Fenología del *Trifolium amabile*

Etapa vegetativa.

Esta etapa vegetativa incluye los estados de rebrote hasta inicio de elongación ocurrió entre los meses de noviembre - enero, el periodo de duración para el estado de rebrote fue de 24 días, mientras que la duración en días del estado de elongación fue de 22 días. Sumando un total promedio entre las tres clausuras 56 días. No se observó mayor diferencia en la duración de los periodos entre las diferentes clausuras.

Etapa reproductiva.

Esta etapa comprende los estados de botones florales, inicio de floración y plena floración, esta etapa ocurrió entre los meses de febrero hasta mediados de marzo, tiempo transcurrido para el estado de botones florales 13, 12 y 15 días, en las clausuras I, II y III mientras que la duración para el estado de inicio de floración fue de 10, 11 y 12 días para

las clausuras I, II y III, y finalmente el estado de plena floración que presentó una duración de 11, 12 y 10 días.

Etapa de maduración de la semilla.

Para determinar estas cuatro sub etapas fenológicas: Formación de vainas, llenado de vainas, grano lechoso de la semilla, grano pastoso de la semilla. Estas etapas se presentan entre los meses de marzo y mayo, en las cuales se encontró una duración promedio en días para el estado de formación de vainas de 7 días, llenado de vainas de 15 días, grano lechoso de la semilla de 9 días, mientras que para el estado de grano pastoso de la semilla, tuvo una duración de 9 días. Sumando así un total en días de la duración de esta etapa de maduración que fue de 47 días. Esta evaluación correspondió al promedio de la clausura I, II y III

3.1.2 Fenología de la *Festuca dolichophylla* "chillihua".

Etapa vegetativa.

Esta etapa vegetativa incluye el estado de rebrote hasta inicio de elongación del tallo ocurrió entre los meses de diciembre-enero, haciendo una duración para el estado de rebrote de 23, 19, y 18 días en las clausuras I, II y III respectivamente. Mientras que la duración en días del estado de inicio de elongación fue de 15, 28 y 19 días para las clausuras I, II y III respectivamente. Sumando en total esta etapa presentó una duración de 48, 47 y 47 días.

Etapa reproductiva.

Este evento incluye los estados de aparición de la hoja bandera, inicio de panoja, inicio de floración y plena floración, para la *Festuca dolichophylla*, esta etapa ocurrió entre los meses de febrero y marzo, con una duración para el estado de aparición de la hoja bandera de 15, 12 y 17 días para las clausuras I, II y III respectivamente. Mientras que la duración para el estado de inicio de panoja fue de 10, 13 y 7 días en las clausuras I, II y III.

El estado de inicio de floración tuvo una duración de 13, 11 y 12 días, en las clausuras I, II y III respectivamente, y finalmente el estado de plena floración que presentó una duración de 5, 13 y 7 días, esto en las clausuras I, II y III respectivamente.

Etapa de Maduración de la Semilla.

En esta etapa se evaluaron dos sub. estados fenológicos: grano lechoso de la semilla, grano pastoso de la semilla, esta etapa se presentó entre los meses de abril y Junio, en las cuales se encontró una duración en días para el estado de grano lechoso de 29, 35 y 22, en las clausuras I, II y III. Mientras que para el estado de grano pastoso tuvo una duración de 30, 31 y 28 días en las clausuras I, II y III respectivamente.

3.1.3 Fenología de la *Muhlenbergia ligularis* "atún - chiji".

Etapa vegetativa.

Esta etapa vegetativa incluye los estados de rebrote hasta el inicio de elongación ocurre entre los meses de diciembre y febrero, haciendo una duración para el estado de rebrote de 21, 14, y 18 días en las clausuras I, II y III respectivamente. Mientras que la duración en días del estado de inicio de elongación fue de 22, 27 y 34 días para las clausuras I, II y III respectivamente. En esta especie la duración desde el rebrote hasta el fin de la elongación es más amplia entre todas las gramíneas estudiadas.

Etapa reproductiva.

Esta etapa incluye los estados de inicio de panoja, inicio de floración y plena floración, estas etapas ocurrieron entre los meses de marzo y mayo, con una duración para el estado de inicio de panoja de 14, 20 y 16 días en las clausuras I, II y III. El estado de inicio

de floración tuvo una duración de 10, 10 y 19 días, en las clausuras I, II y III respectivamente, y finalmente el estado de plena floración que presentó una duración de 7, 14 y 4 días, esto en las clausuras I, II y III respectivamente.

3.3.3 Etapa de maduración de la semilla.

En esta etapa se evaluaron dos estados fenológicos: estado lechoso de la semilla y estado pastoso de la semilla. Esta etapa se presentó entre los meses de mayo y junio, en las cuales se encontró una duración en días para el estado de grano lechoso de 16, 17 y 16 en las clausuras I y II III. Mientras que para el estado de grano pastoso tuvo una duración de 15, 13 y 18 días en las clausuras I, II y III respectivamente.

3.1.4 Fenología del "*Calamagrostis vicunarium* "crespillo".

Etapa vegetativa.

Esta etapa vegetativa incluye los estados de rebrote hasta inicio de elongación ocurre entre los meses de diciembre y febrero, haciendo una duración para el estado de rebrote de 21, 13 y 15 días en las clausuras I, II y III respectivamente. Mientras que la duración en días del estado de inicio de elongación fue de 22, 38 y 31 días para las clausuras I, II y III respectivamente.

Etapa reproductiva.

Esta etapa incluye los estados de aparición de la hoja bandera, inicio de panoja, inicio de floración y plena floración, estas etapas ocurrieron entre los meses de febrero y abril, haciendo una duración para el estado de aparición de la hoja bandera de 16, 18 y 16 días para la clausura I, II y III respectivamente. Mientras que la duración para el estado de inicio de panoja fue de 19, 14 y 10 días en las clausuras I, II y III evaluadas. El estado de inicio de floración tuvo una duración de 5, 11 y 14 días, en las clausuras I, II y III

respectivamente, y finalmente el estado de plena floración que presento una duración de 5, 11 y 6 días, esto en las clausuras I, II y III respectivamente.

Etapa de maduración de la semilla.

En esta etapa se evaluarón dos estados fenológicos: grano lechoso de la semilla, grano pastoso de la semilla estas etapas se presentaron entre los meses de mayo y junio, en las cuales se encontró una duración en días para el estado de grano lechoso de 30, 31 y 28, en las clausuras I, II y III. Mientras que para el estado de grano pastoso tuvo una duración de 5, 5 y 9 días en las clausuras I, II y III respectivamente.

3.1.5 Fenología de la "*Stipa brachyphylla*".

Etapa Vegetativa.

Esta etapa vegetativa incluye los estados de rebrote hasta inicio de elongación ocurre entre los meses de diciembre y febrero, haciendo una duración para el estado de rebrote de 21, 19, y 17 días en las clausuras I, II y III respectivamente. Mientras que la duración en días del estado de inicio de elongación fue de 22, 29 y 21 días para las clausuras I, II y III respectivamente.

Etapa reproductiva.

Esta etapa incluye los estados de aparición de la hoja bandera, inicio de panoja, inicio de floración y plena floración, esta etapa ocurre entre los meses de febrero y Marzo, haciendo una duración para el estado de aparición de la hoja bandera de 6, 9 y 4 días para la clausura I, II y III respectivamente. Mientras que la duración para el estado de inicio de panoja fue de 13, 12 y 21 días en las diferentes clausuras evaluadas.

Etapas de maduración de la semilla.

En esta etapa se encontró dos estados fenológicos: grano lechoso de la semilla y grano pastoso de la semilla, esta etapa se presentó entre los meses de abril y junio, en las cuales se encontró una duración en días para el estado de grano lechoso de 15, 14 y 15, en las clausuras I, II y III. Mientras que para el estado de grano pastoso tuvo una duración de 37, 33 y 19 días en las clausuras I, II y III respectivamente.

3.3 VALOR NUTRITIVOS DE LOS PASTIZALES EN ESTUDIO

3.2.1 Valor Nutritivo del *Trifolium amabile*

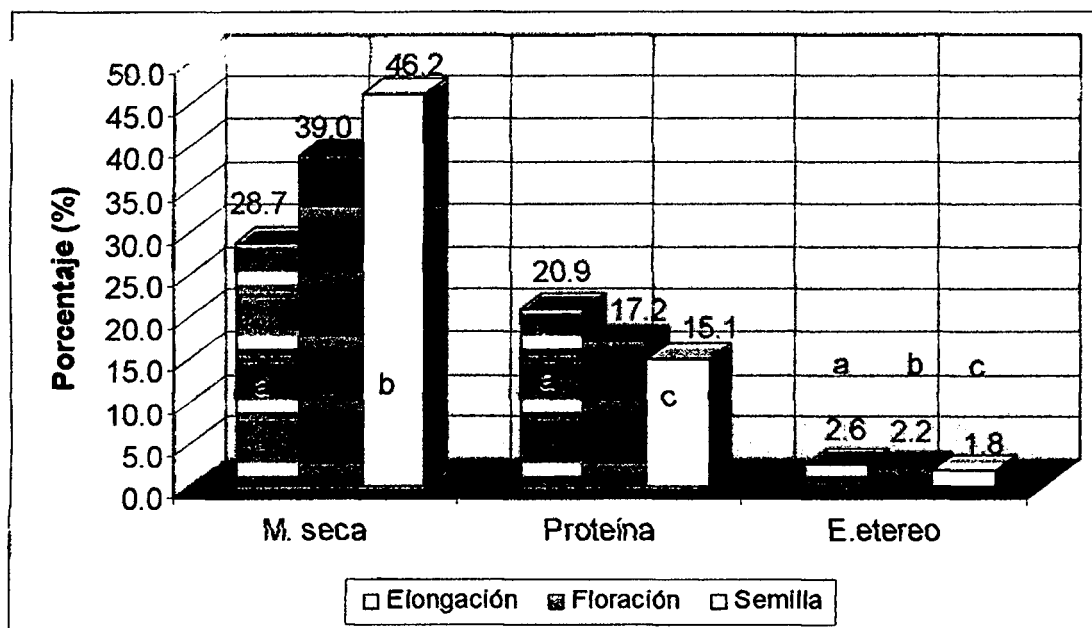


Grafico 3.1 Prueba de Tukey del porcentaje de materia seca, proteína y extracto etéreo del *Trifolium amabile*.

MATERIA SECA

Como se puede apreciar en el Grafico 3.1 el contenido de la materia seca del *trifolium amabile*, sufre cambios crecientes en términos porcentuales, conforme desarrolla la planta. Estos valores van desde 28.7% a 46.2% para las etapas de elongación, floración y formación de semilla respectivamente.

(Malpartida, 1979), menciona que el contenido de la materia seca en todo organismo vivo muestra una tendencia, es decir la planta pierde agua por movimiento de masas (nutrientes) a nivel celular y las raíces principalmente, además de pérdidas por evaporación (transpiración) en cantidades pequeñas y en forma líquida, es la razón principal por la cual la materia seca tiende a aumentar progresivamente.

Mediante la prueba de contraste se determinó que estas diferencias en el contenido de materia seca entre la etapa de elongación y las dos últimas etapas fenológicas difieren estadísticamente.

Las diferencias obtenidas mediante el análisis de variancia se debe al bajo contenido de materia seca en la etapa de elongación, mientras que en las etapas posteriores la acumulación de materia seca es mayor. (Cuadro N° 01 del anexo). Esto se debe al proceso fisiológico de la planta. Se sabe que las células van lignificandose y pierden agua, en consecuencia va incrementando la materia seca según que pasa las diferentes etapas.

(Cook, 1974) al realizar el análisis porcentual de la materia seca del *Trifolium amabile* entre alturas de 3500 a 4000 msnm en Allpachaka, determinó valores de 28.0 a 47.0 % para los meses de noviembre a marzo, estos valores son semejantes con los resultados del presente trabajo.

PROTEINA

En relación al contenido de proteína ocurre lo contrario con respecto a la materia seca, el contenido de sustancias nitrogenadas en el *Trifolium amabile* baja gradualmente con la madurez de la planta como se muestra en el Grafico 3.1. para las etapas de elongación, floración y semilleo, expresados en cambios porcentuales de 20.9% a 15.1 %.

Mediante el análisis de variancia se ha determinado diferencias estadísticas significativas para cada periodo vegetativo evaluado. (Cuadro N° 01 del anexo)

(Cook ,1974) determinó para esta especie un contenido de proteína de 23% a 14 % de proteína las que varían entre noviembre y marzo.

De otro lado, (Rodríguez ,1982), al evaluar el contenido químico de pastos naturales en la sierra central, determinó valores entre 20.0% y 15.0% de proteína, Ambos reportes son similares con los valores obtenidos en el presente trabajo.

La proteína en los primeros eventos fenológicos de los pastos nativos se encuentran en su máximo nivel, las que serán translocadas a otras partes de la planta preferentemente a la corona radicular, razón fundamental que la proteína tiende a bajar con la madurez de la planta (Malpartida,1979).

EXTRACTO ETÉREO

En el mismo gráfico, se observa el contenido del extracto etéreo del *Trifolium amabile*, donde se muestran los cambios porcentuales decrecientes, conforme el desarrolla la planta.

Al haber realizado el análisis de variancia (Cuadro 01 del anexo), no existe diferencia estadística para esta variable entre las diferentes fases fenológicas del cultivo, vale decir que dichos cambios o diferencias son solo numéricos.

Desde el punto de vista práctico la grasa no tiene mayor trascendencia, por cuanto su aporte cuantitativo, a la energía dietaría es muy reducido (Kalinowski, 1971).

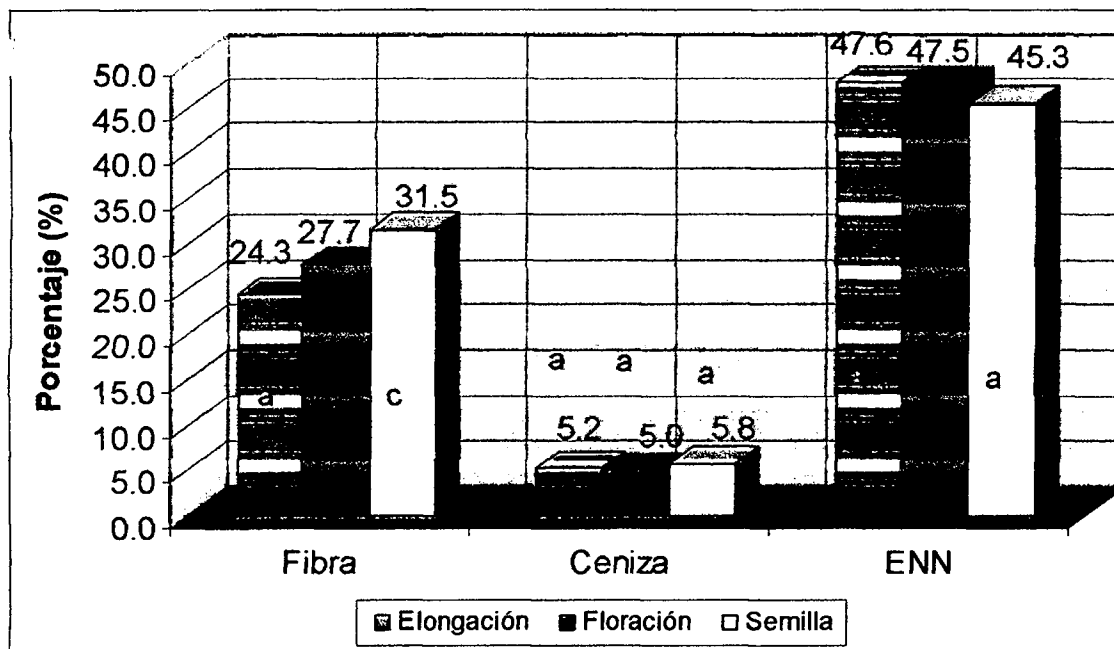


Grafico 3.2 Prueba de Tukey del porcentaje de Fibra, Ceniza y extracto no nitrogenado del *Trifolium amabile*.

FIBRA

En el Grafico 3.2 se puede observar el contenido de fibra del *Trifolium amabile* mostrando ligeros cambios porcentuales para los dos primeros estados de 24.3% a 31.5%.

Estos resultados indican que mientras avanza la fase fenológica la planta se vuelve más fibroso, característica de las plantas maduras con poca palatabilidad y posible baja digestibilidad.

El análisis de variancia para la fibra, muestra diferencias estadísticas significativas, entre las tres fases fenológicas. (Cuadro 02 del Anexo).

El valor de 31.5 % de fibra en la etapa de semilleo, resulta estadísticamente superior ($p > 0.05$), en relación al contenido de fibra para los primeros estados fenológicos evaluados.

(Cook ,1974) en pasturas sobre los 3500 msnm y 4000 msnm reporta contenidos de fibra para el *trifolium amabile* de 14 a 33 % en los meses de noviembre a marzo, estos valores concuerdan con los obtenidos en el presente experimento.

CENIZA

La ceniza, como se observa en el Grafico 3.2 sufre cambios mínimos para los estados evaluados, estos cambios ocurren de 5.2% a 5.8% para la elongación y semilleo respectivamente.

Al efectuar el análisis de variancia no se ha encontrado diferencias estadísticas entre las fases fenológicas evaluadas. (Cuadro N° 02 del anexo). Estas diferencias solo son numéricas, para las fenologías evaluadas.

La ceniza corresponde a los minerales que no arden o se evaporan después de calcinarlos es más fácil su análisis detallado de cada mineral. Esta ceniza tiene un alto contenido de potasio, calcio, magnesio y otros minerales (Cook ,1974).

EXTRACTO NO NITROGENADO

Como se indica en el Grafico 3.2 el extracto no nitrogenado sufren cambios mínimos para los tres estados evaluados estos cambios ocurren desde 47.6% a 45.3%.

Al efectuar el análisis de variancia no existe diferencia estadística en el contenido de ENN entre los diferentes estados fenológicos (Cuadro N° 02 del anexo).

La mayor concentración de reservas de carbohidratos en muchas plantas es en forma de almidón, principalmente las leguminosas y se forma en la fase oscura de la fotosíntesis. El rebrote va depender de la energía acumulada.

3.2.2 Valor Nutritivo de la *Festuca dolichophylla*

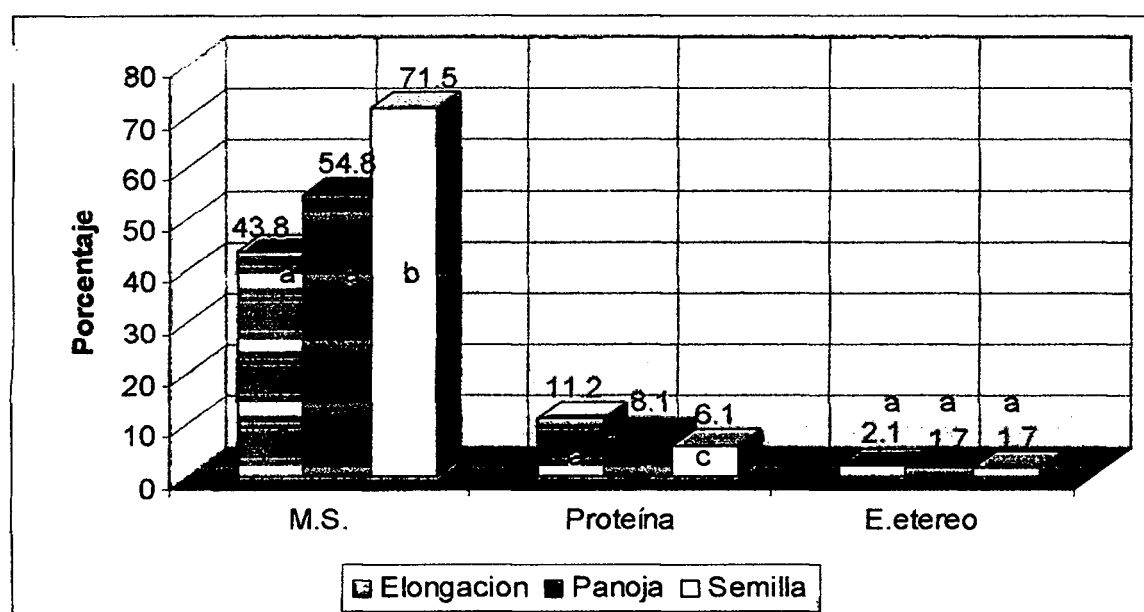


Grafico 3.3 Prueba de promedios del porcentaje de materia seca, Proteína y Extracto etéreo en la *Festuca dolichophylla*.

MATERIA SECA

El Grafico N° 3.3 muestra el contenido de materia seca de la *Festuca dolichophylla* éstos sufren cambios crecientes en términos porcentuales, conforme pasan los estadios en la vegetación. Estos cambios van de 43.8% a 71.5%. de materia seca.

El análisis de variancia muestra diferencia estadística en las diferentes fases fenológicas que se detallan en el (Cuadro N° 03 del anexo).

El contenido de materia seca para la *Festuca dolichophylla* en las etapas de elongación y floración experimenta ligeros cambios porcentuales de 43.8 % a 54.8%, esta diferencia solo es numérica ya que la prueba de contraste indica un similar comportamiento en ambos periodos. Sin embargo para la fase de semilleo la materia seca se incrementa significativamente a 71.5%. Resultando superior estadísticamente ($p > 0.05$). Situación que se explica por el proceso fisiológico que ocurre con la maduración de las plantas (Malpartida, 1979).

PROTEINA

La proteína va reduciéndose su valor a medida que las plantas cambian maduran, es contrario a la acumulación de la materia seca. Descendiendo estos valores de 11.2% a 6.1%.

Al análisis de variancia se determino que estos cambios son estadísticamente significativos.

Estos valores son similares a los reportes de Rodríguez et. al. (1982), quienes al evaluar el contenido químico de la *Festuca dolichophylla*, encontraron valores de 11.2 % de proteína disminuyendo hasta 5.8 %, a la caída de semillas.

Lo que demuestra que los pastos nativos en sus primeros estadios contienen un nivel máximo de proteína las que van reduciéndose a medida que las plantas maduran, las sustancias son traslocadas a otras partes de la planta para su reserva (Malpartida, 1979).

EXTRACTO ETÉREO

En el gráfico 3.3 se puede observar los cambios porcentuales del extracto etéreo de la *Festuca dolichophylla*, estos ligeros cambios como puede apreciarse son mínimas con valores de 2.1%, 1.7% y 1.7% respectivamente para las tres variables en estudio.

El análisis de variancia (cuadro N° 03 del anexo) no detecto diferencia estadística en el contenido de extracto etéreo, para las diferentes fases fenológicas de la planta

Al igual que en las otras especies el máximo nivel de proteína esta acumulada se da en los primeros estados de la planta, luego va bajando porque las sustancias van conformando otros órganos de la planta (Malpartida ,1979).

Los resultados del presente trabajo son similares a los reportes de (Rodríguez et al, 1982), quienes al evaluar el contenido químico de pastos naturales en la sierra central, pudieron determinar contenidos que varían entre 11.0% y 5.8% de proteína para similares estados vegetativos.

EXTRACTO ETÉREO

En el mismo Gráfico puede observarse el contenido del extracto etéreo de la *Muhlenbergia ligularis*, que experimenta cambios porcentuales mínimos para los tres estados de la planta, estos valores son 1.93%, 2.1% y 2.30%.

Los resultados encontrados estadísticamente son similares (Cuadro 05 del anexo), para las diferentes fases fenológicas del cultivo, vale decir que dichos cambios o diferencias son solo numéricos.

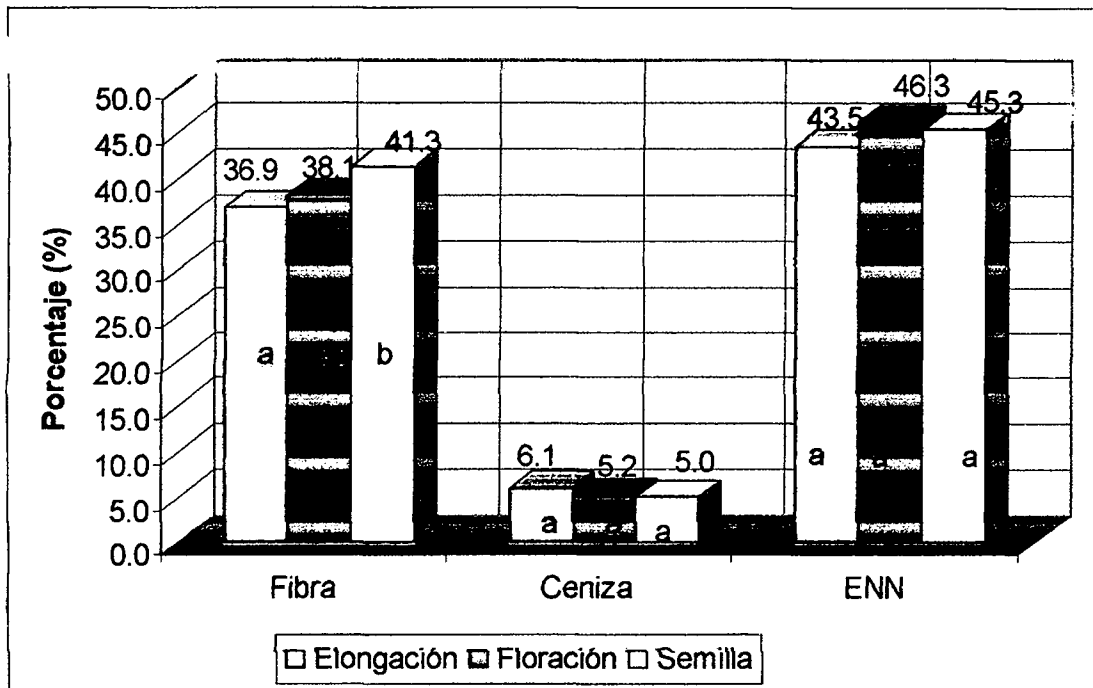


Grafico 3.6 Prueba de promedios del porcentaje de fibra, ceniza y ENN. en la *Muhlenbergia ligularis*.

FIBRA

La acumulación de la fibra en la *Muhlenbergia ligularis* sufre cambios importantes, es así que el contenido de fibra en las etapas de elongación y floración experimentan incrementos porcentuales de 1.2% a 3.2%. en el semilleo.

Estos resultados indican al igual que en las otras especies estudiadas que la fibra incrementa a medida que el tiempo transcurre encontrándose un valor mucho más alto para la fase de semilleo 41.3%.

Mediante el análisis de variancia para la fibra, pudo determinarse la existencia de diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$), entre las tres fases fenológicas (Cuadro 06 del Anexo).

Estudios realizados por (Farfán, 1982) y (Reiner ,1985) mencionan que la *Mulenbergia ligularis* constituye un 9 % de la comunidad botánica, caracterizada por el alto contenido de fibra en el estado de floración y formación de semilla, llegando a un contenido de fibra bruta de 43 %, Valor ligeramente superior a los resultados del presente trabajo.

CENIZA

La ceniza, como se observa en el Grafico 3.6 sufre cambios mínimos estos cambios ocurren en los rangos de 6.1% a 5.0% para las etapas de elongación y semilla respectivamente, esta diferencia es solo numérica.

EXTRACTO NO NITROGENADO

Los valores para el extracto no nitrogenado son similares para los periodos evaluados, cambiando ligeramente de 43.5% a 45.3% de elongación y semilla respectivamente, esta diferencia es solo numérica para las diferentes etapas fenológicas evaluadas.

El forraje joven (elongación) de la mulenbergia, tiene más humedad y su contenido en hidratos de carbono, son altamente digestibles y de fácil combustión, proporciona material suficiente para una activa respiración y fuerte elevación de la temperatura. En cambio en un forraje más maduro, los hidratos de carbono se han convertido en formas más insolubles, las posibles fermentaciones son más débiles y la liberación de energía escasa. Por lo tanto, el extracto no nitrogenado no va a ser aprovechado en forma eficaz por el animal (Mc Donal ,1995).

3.2.4 Valor Nutritivo de la *Calamagrostis vicunarum*

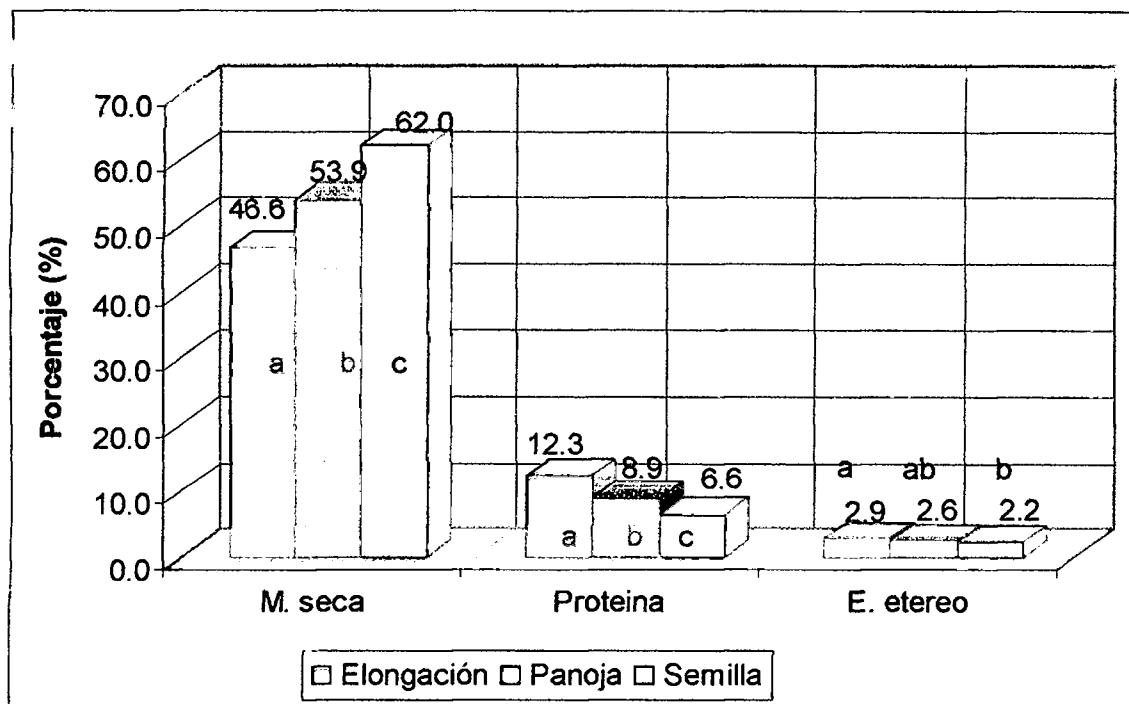


Grafico 3.7 Prueba de promedios del porcentaje de materia seca, Proteína y Extracto etéreo en *Calamagrostis vicunarum*.

MATERIA SECA

En el Gráfico 3.7 como puede apreciarse, el contenido de materia seca en el *Calamagrostis vicunarum* tienen las mismas tendencias de incremento que en las otras especies estudiadas según transcurren los estados de la planta. Estos cambios van desde 46.6 % hasta acumular 62.0%, en la fase de la formación de semilla, esto se debe al proceso fisiológico que ocurre en la planta, por la cual la materia seca tiende a aumentar progresivamente con la madurez de la planta.

Estos valores de materia seca muestran diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$), entre las tres fases fenológicas. (Cuadro N° 07 del anexo). Siendo superior en la última fase de la planta.

(Malpartida ,1979), Mediante estudios realizados en la localidad de Huancayo para el *Calamagrostis vicunarum*, obtuvo valores de 40 a 65 % de la materia seca al estado de elongación y semilla respectivamente, estos valores están muy próximos a los obtenidos en el presente trabajo.

PROTEINA

En el mismo Grafico se observa los cambios porcentuales de la proteína reduciéndose su valor conforme transcurre el tiempo, debido a que las sustancias nitrogenadas constituyen otros órganos de reserva en la planta. Baja gradualmente, registrándose valores para los estadios de elongación, panoja y semilla de 12.3%, 8.9% y 6.6 % respectivamente.

Mediante el análisis de variancia (Cuadro N° 07 del anexo) pudo determinarse las diferencias estadísticas significativas para el contenido de proteína en la *calamagrostis vicunarum*.

(Rodríguez et al, 1982), reportan valores de 14.9 % y 5.7 %, para las diferentes fases del *Calamagrostis vicunarum* siendo estos valores similares a los reportados, dándole un nivel de confianza al presente estudio.

EXTRACTO ETÉREO

En el mismo Gráfico puede observarse también que el contenido del extracto etéreo de *Calamagrostis vicunarum* experimenta ligeros cambios de 2.9% al estado de elongación, 2.6% al estado de panoja y 2.2% al estado de semilla.

El análisis de variancia (Cuadro N° 07 del anexo), pudo determinarse que no existe diferencia estadística en el contenido del extracto etéreo para las diferentes fases fenológicas del cultivo, vale decir que dichos cambios o diferencias son solo numéricos.

Según (Kalinowski, 1971), desde el punto de vista práctico la grasa no tiene mayor trascendencia, por cuanto su aporte cuantitativo, a la energía dietaría es muy reducido.

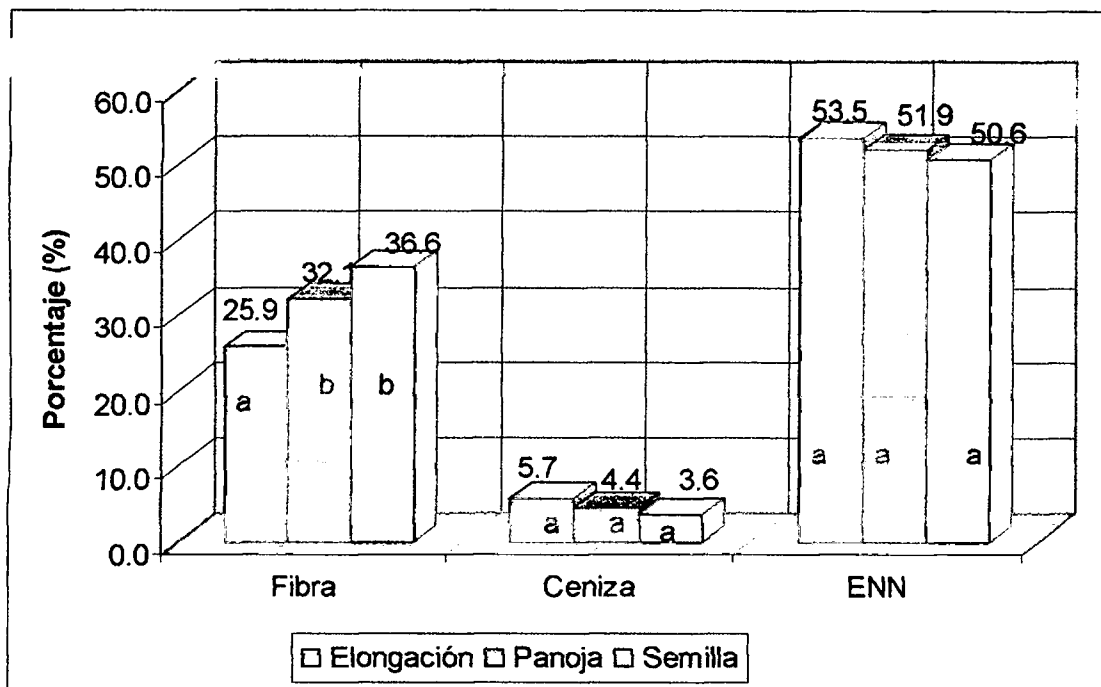


Grafico 3.8 Prueba de promedios del porcentaje de fibra, ceniza y ENN. En el *Calamagrostis vicunarum*.

FIBRA

Como puede observarse en el gráfico 3.8, la fibra de *Calamagrostis vicunarum* sufre cambios importantes para el contenido de fibra para las diferentes fases.

Estos valores demuestran que a medida que las plantas maduran por las diferentes fases la acumulación de fibra se incrementa.

Mediante el análisis de variancia, pudo determinarse la existencia de diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$), en el contenido de fibra entre las tres fases fenológicas. (Cuadro N° 08 del anexo).

(Segura, 1967), reporta valores de 25 a 40 % de fibra para *Calamagrostis vicunarum* en el estado fenológico de elongación y semilla, siendo estos valores ligeramente superiores a los valores reportados en el presente trabajo.

Como en todas las especies estudiadas conforme avance el estado fenológico también se incrementa el contenido de fibra.

CENIZA

El contenido de la ceniza sufre cambios mínimos en los periodos evaluados, estos cambios ocurren en los rangos de 5.7% a 3.6% de elongación y semilleo respectivamente, esta diferencia es solo numérica para las diferentes etapas fenológicas evaluadas.

Por cuanto al efectuar el análisis de variancia no se ha determinado diferencias estadísticas entre las fases fenológicas evaluadas de *calamagrostis vicunarum*.

La ceniza corresponde a los minerales que no arden o se evaporan después de calcinarlos, es más fácil su análisis detallado de cada mineral. Esta ceniza tiene un alto contenido de potasio, calcio, magnesio y otros minerales. (Cook ,1974).

EXTRACTO NO NITROGENADO

Al respecto el extracto no nitrogenado sufre cambios mínimos en los periodos evaluados, estos cambios ocurren en los rangos de 53.5% a 50.6% de elongación y formación de semilla respectivamente. Al efectuar el análisis de variancia (Cuadro N° 08 del Anexo) no se ha encontrado diferencia estadística para el contenido de extracto no nitrogenado entre las tres fases fenológicas evaluadas.

3.2.5

Valor Nutritivo de la *Stipa brachyphylla*

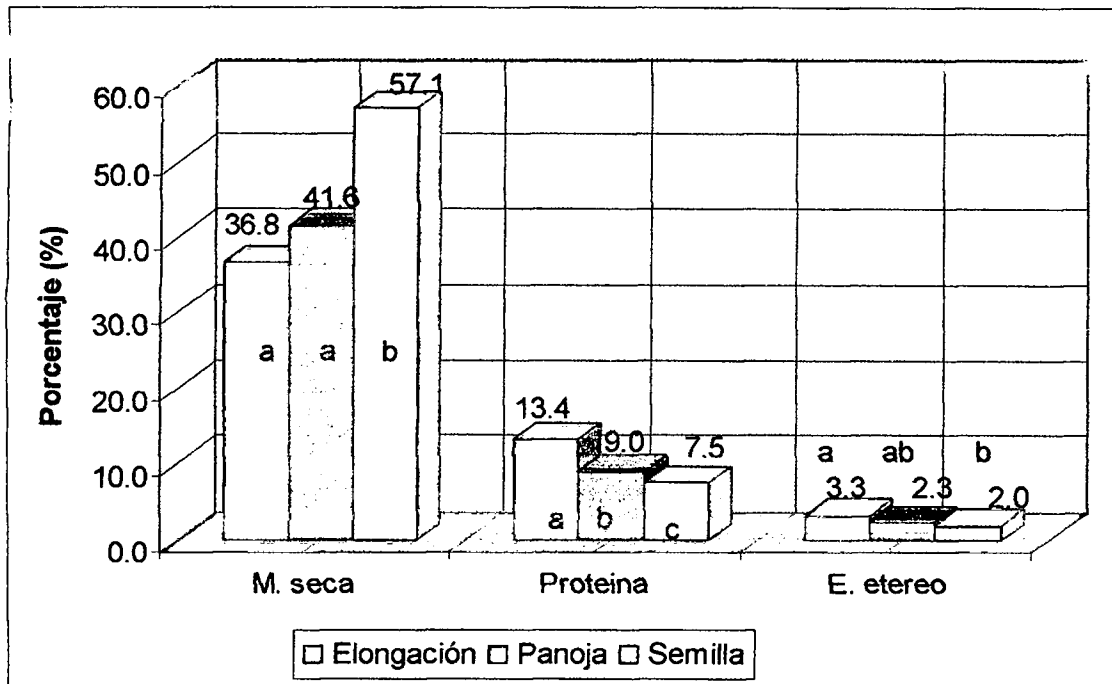


Gráfico 3.9 Prueba de promedios del porcentaje de materia seca, Proteína y Extracto etéreo en la *Stipa brachyphylla*.

MATERIA SECA

En el Gráfico 3.9 se puede interpretar con respecto a la materia seca de la *Stipa brachyphylla* para los valores registrados de 36.8 %, 41.6% y 57.1%, se incrementan según transcurre las fases fenológicas.

Mediante el análisis de variancia de la materia seca, pudo determinarse la existencia de diferencias estadísticas ($p > 0.05$), entre las tres fases fenológicas. (Cuadro N° 09 del Anexo).

El valor más alto 57.1% de materia seca que se encontró fue en la fase de semilleo.

Este valor se debe a la pérdida de agua por movimiento de masas (nutrientes) a nivel celular tanto a la semilla y raíz principalmente, razón por la cual la materia seca tiende a aumentar progresivamente (Malpartida ,1979).

PROTEINA

En relación al contenido de proteína, mostrada en el mismo grafico, indican que durante los estados que transcurren alcanza valores más bajos en términos de proteína cruda. Es lo contrario a la acumulación de la materia seca para las mismas fases en estudio. Vale decir que para la elongación, floración y semilleo. Estos valores van de 13.4%, 9.0 y 7.5 % respectivamente.

Mediante el análisis de variancia pudo determinarse diferencias estadísticas significativas para el contenido de proteína en la *Stipa brachiphylla*, estos cambios son significativos para cada periodo vegetativo evaluado como se detalla en el (Cuadro N° 09) del anexo.

En trabajos similares (Malpartida ,1979) determinó que la *Stipa brachiphylla* muestra un contenido de proteína, valores de 13.9% a 7.5 %, estos reportes concuerdan con los resultados del presente trabajo dando un nivel de confianza de los valores encontrados.

EXTRACTO ETereo

En el Gráfico 3.9, puede observarse, el contenido del extracto etéreo de la *Stipa brachiphylla*, alcanzan valores con cambios mínimos para las tres fases de evaluación de la planta.

Al haber realizado el análisis de variancia (Cuadro N° 09 del anexo), se ha determinado que no hay diferencia estadística en el contenido del extracto etéreo para las diferentes fases fenológicas del cultivo, vale decir las diferencias solo son numéricas.

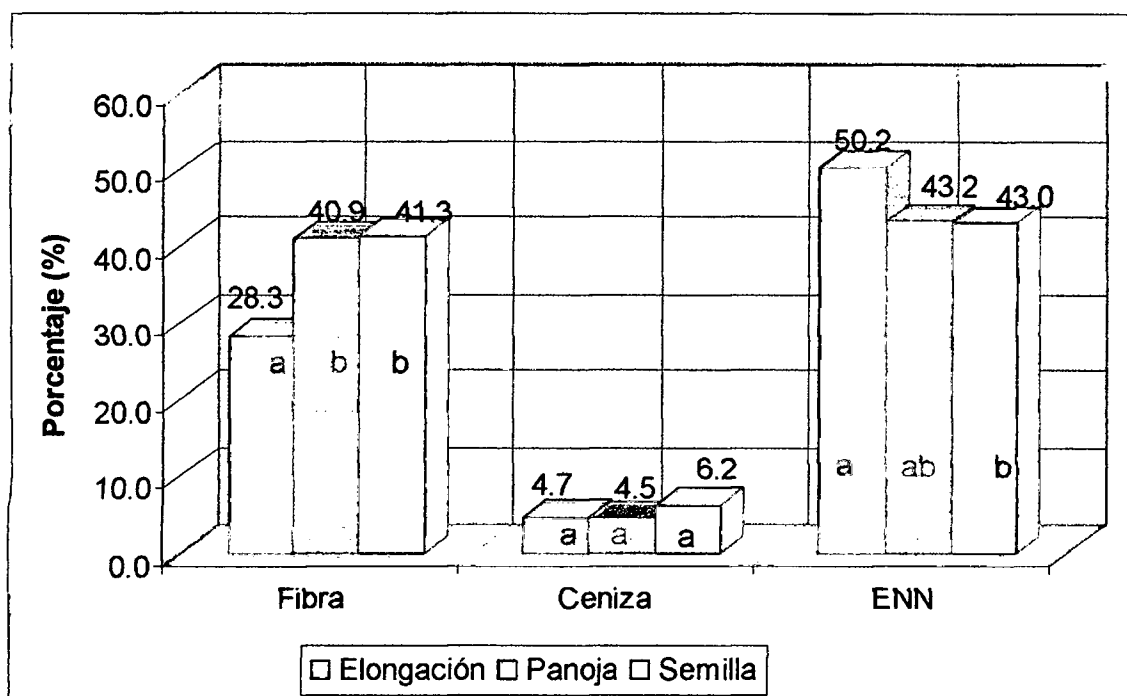


Grafico 3.10 Prueba de promedios del porcentaje de fibra ceniza y Extracto no nitrogenado de *Stipa brachyphylla*.

FIBRA

En el Grafico 3.10 con respecto a la acumulación de fibra en la *Stipa brachyphylla* se obtiene valores de 28.3%, 40.9% y 41.3% para las tres fases evaluadas.

Mediante el análisis de variancia para la fibra, pudo determinarse diferencia estadísticas significativas ($p > 0.05$), entre las tres fases fenológicas evaluadas. (Cuadro N° 10 del anexo). Destacando el valor de 41.3% de fibra en la fase de semilleo, resulta estadísticamente superior ($p > 0.05$), en relación a la fase de elongación de tallo de 28.3%.

(Malpartida ,1979), reporta valores de 40% a 45% de fibra bruta para la *Stipa ichu* en la zona centro del Perú, estos reportes coinciden con los valores obtenidos en el presente trabajo para las fases de panojamiento y formación de semilla.

La pérdida de minerales solubles, azúcares y compuestos nitrogenados da lugar a un aumento en la concentración de los componentes de la pared celular, que se refleja en un mayor contenido en fibra bruta (Church ,1984).

CENIZA

La ceniza sufre cambios mínimos en los periodos evaluados, estos cambios ocurren en los rangos de 4.7% a 6.2%, esta diferencia es solo numérica para las diferentes etapas fenológicas evaluadas, por cuanto al efectuar el análisis de variancia no se ha encontrado diferencias estadísticas entre las fases fenológicas evaluadas (Cuadro N° 10 del Anexo).

Como en las otras especies estudiadas la ceniza corresponde a los minerales que no arden o se evaporan después de calcinarlos, según menciona (Cook ,1974).

EXTRACTO NO NITROGENADO

El extracto no nitrogenado sufre cambios mínimos en los periodos evaluados, siendo los valores extremos que van de 50.2% y 43.0% en elongación y semilleo respectivamente.

Al efectuar el análisis de variancia se ha encontrado diferencias estadísticas entre las fases fenológicas evaluadas (Cuadro N° 10 del anexo).

El pasto al madurar va desecándose, dando lugar a cierta oxidación. El efecto puede apreciarse en el color, ya que se destruyen la mayoría de los pigmentos. Un importante compuesto afectado es la provitamina caroteno, precursor de la vitamina A. El caroteno se oxida con gran facilidad y este proceso es acelerado por la temperatura y la acción fotoquímica del sol. Por ello, cuando la temperatura es alta y el sol intenso, se produce una máxima pérdida de hidratos de carbono, es por ello que un pastizal que llega al semilleo disminuye el extracto no nitrogenado (Buxadé ,1995).

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

1. El valor nutritivo varía de manera significativa en los diferentes estados vegetativos y en las diferentes especies estudiadas, es así que con el avance de la edad de las plantas existe un aumento en el contenido de la materia seca y en el de la fibra mientras que en otros disminuye como es el caso de la proteína .
2. El contenido de proteína de las cinco especies son relativamente elevadas en la etapa de elongación lo que puede sostener los requerimientos del ganado considerando una producción media, esta condición para el *Trifolium amabile* se mantiene hasta la etapa de formación de semilla inclusive.
3. Aparentemente los minerales igualmente estarían satisfaciendo las necesidades del ganado altoandino, sin embargo es necesario estudiar para cada mineral.
4. El contenido de Fibra de las cinco especies en y los tres estados vegetativos evaluados exceden a los requerimientos del ganado aspecto a tener en cuenta en la alimentación de estos.
5. La *Festuca dolychophylla* es el pasto de mayor abundancia y es el que muestra el mayor porcentaje de materia seca en la etapa de formación de semilla con 75.5 % y un elevado contenido de fibra en 45.3 % al igual que en la etapa de formación de semilla esto frente a las demás especies evaluadas.

4.2 RECOMENDACIONES

1. Continuar con la determinación del Valor Nutritivo de los pastos naturales alto andinos con la finalidad de conocer y posibilitar una mejor alimenticia del ganado.
2. Según los resultados obtenidos es preferible aprovechar un pastizal alto andino en la etapa fenológica de elongación de tallo en vista de que existe un equilibrio de calidad y cantidad de materia seca.
3. El contenido de proteína y calidad de las pastizales alto andinos se debe mejorar con la multiplicación de los pastos estudiados del siguiente modo:
 - Manejo de los pastos alto andinos mediante clausuras.
 - Multiplicación mediante esquejes y coronas.
4. Del conocimiento florístico de las pastizales de las zonas en estudio de la localidad de Ccarhuaccpampa, el *Trifolium amabile* necesita una mejor atención en su mejoramiento agronómico y genético afín de repoblar esta especie que proporcionará calidad a los pastizales alto andinos. La incorporación de esta leguminosa en las praderas nativas con labranza mínima, beneficiará al suelo fijando el nitrógeno atmosférico, permitiendo así el desarrollo de las gramíneas nativas e incrementando la soportabilidad de los pastizales.

RESUMEN

Con el objetivo de conocer el valor nutritivo de los pastos naturales, se realizó el presente estudio, nutricional de cinco especies de pastos naturales, el cual se llevo a cabo en los pastizales altoandinos de la comunidad de Ccarhuaccpampa - Ayacucho, ubicado en el distrito de Paras, provincia de Cangallo, del departamento de Ayacucho. Geográficamente, ubicado a una latitud de 13° 25' 3.78" S y longitud 74° 54' 21.06 " WO, la altitud varía entre los 3800.8 - 4116.8 msnm.

Previo al presente estudio, se realizó los censos de vegetación de los pastizales mediante transectos al paso, con el fin de encontrar y ubicar las clausuras de una hectárea cada una y en zonas potenciales para la producción de forraje, semilla y poder determinar su valor nutritivo a través de las muestras recogidas y su posterior análisis bromatológico es así que se pudo ubicar las tres zonas de pastizales en donde se identifico y marcó las especies a evaluar. Las especies identificadas fueron: *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis vicunarum*, *Muhlebergia ligularis*, *Stipa brachyphylla* y *Trifolium amabile*. Se marcaron 10 plantas por especie en transectos lineales al paso, esto para facilitar la evaluación de las plantas y determinar el porcentaje de las plantas en un mismo estado fenológico a partir de la evaluación individual de las plantas. La evaluación y registro de las ocurrencias de cada estado y etapa fenológica se inicio el 10 de noviembre del 2007, concluyéndose a fines del mes de mayo del 2009. Los estados evaluados en el presente trabajo fueron: Inicio de elongación, plena panoja y estado lechoso de la semilla, para el caso de las gramíneas. En el caso del *Trifolium amabile* se evaluó los estados de inicio de elongación, plena floración y grano lechoso de la semilla. Estos estados evaluados se determinó de 3 etapas fenológicas; vegetativa, reproductiva y maduración para las gramíneas y vegetativa y

reproductiva para el *Trifolium amabile*. Posteriormente se trabajó cada muestra en los laboratorios de la estación Cannán Inía seleccionando las muestras que nos servirían para realizar el análisis bromatológico y luego cada muestra bien seleccionada por especies con sus respectivas repeticiones fue llevádo al Programa de pastos de la Unsch, para su respectivo análisis.

Las conclusiones más importantes a la que se arribaron fueron los siguientes:

- 1.- Se pudo realizar satisfactoriamente el análisis bromatológico de los pastos Nativos en el programa de pastos de la unsch.
1. El periodo fenológico para todas las especies se inició con el estado de inicio de elongación, que sucedió con el inicio de las primeras lluvias ocurridos entre los meses de noviembre a diciembre.
2. Durante la toma de muestras de las clausuras respectivas se realizó con anterioridad la identificación de los pastos por especie, su estado fenológico y poder realizar así un adecuado análisis bromatológico.
3. Todas las especies evaluadas tienen el mismo comportamiento en cuanto al inicio del periodo de crecimiento y a la finalización del mismo que es estimulado por los cambios de las condiciones medioambientales.
4. Para validar esta información se requiere una evaluación de varios años (4 a más años), ya que la época del inicio y fin del periodo de lluvias y la variación de las temperaturas mensuales son factores determinantes, para hacer cambiar la duración de cada estado y etapa fenológica.

BIBLIOGRAFIA

1. BUXADE, C. 1995. "Zootecnia, bases de la producción animal". TOMO III– Alimentos y racionamientos: Forrajes conservados, henos". Ed. Mundi – Prensa. Madrid.
2. COOK, F. 1974 "Estudio preliminar del Valor Nutritivo de las especies Forrajeras Nativas Allpachaka de 3500 a 4000 msnm". Programa de Pastos de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
3. CHURCH, D. . 1984. "Alimentos y alimentación del ganado Forrajes". Ed. Mundi – Prensa. Madrid.
4. DE ALBA, 1973. "Alimentación del ganado en América latina". Edito. Científica la prensa. México.
5. DEGREGORI, C.1986. "Las Gramíneas Forrajeras".. Edito. Acribia. España.
6. FARFAN, . D. 1982 Dry Season forage preferences of alpaca (Lama paco) in southern Peru. Ms. Thesis, Texas Tech. Univ. Lubbock.
7. FLORES, M. A. y MALPARTIDA, I. A. 1979 "Manejo de praderas Nativas y Pasturas en la Región Andina del Perú" Fondo Libro Banco Agrario. Tomos I y II. Lima Perú.
8. GONZALES, W y RUIZ, C. 1989. "Recursos Forrajeros". Fac. de CC.AA – UNSCH. Ayacucho – Perú.
9. GONZALES, W. 2002 " Pastos y Manejo de Pasturas , Edit. Ayacucho – Perú.
10. KALINOWSKI, G. y BEESON, G. C. 1971 Composición química de algunas gramíneas forrajeras del altiplano del departamento de Puno Interrelaciones suelo – planta nutrición. Análisis científicos UNA.
11. MALPARTIDA, E. 1979 "Manejo de Praderas Nativas y Pasturas en la región alto andina del Perú". Lima – Perú.

12. MC DONALD, P y EDWARDS, R.A. 1995. "Nutrición animal, heno y forrajes deshidratados artificialmente". Ed. Acribia. Zaragoza.
13. OSCANOVA. 1985. "Fundamentos de Ecología". Edito. Interamericana. México D. F
14. RAMIREZ. 1975 "Praderas y Forrajes. Producción y Aprovechamiento". Edic. Mundi Prensa. España.
15. RIVERA, J. 1971 "Estudio de algunas de las principales gramíneas Forrajeras silvestres de la Puna peruana, Tesis Escuela Nacional de Agricultura la Molina Perú.
16. REINER, J. 1985. "Nutrition of alpacas grazing high altitude rangeland in southern Peru". Dissertation. Texas Tech. Univ. Lubbock.
17. RUIZ, C. y TAPIA, M. 1989. "Producción y manejo de Forrajes en los Andes del Perú". Conv. PISA – CIID. ACIDI – UNSCH. Lima – Perú.
18. RODRIGUEZ, N.1982. "Determinación del Valor Nutritivo de las principales especies de los pastizales naturales de la sierra central. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Molina – Lima.
19. SEGURA, M. 1967 "Estudio de algunas de las principales gramíneas Forrajeras silvestres de la Puna peruana, Tesis Escuela Nacional de Agricultura la Molina Perú.
20. SULLIVAN Y SPRAGUE, 1943"Praderas y Forrajes. Producción y Aprovechamiento". Edic. Mundi Prensa. España.
21. TOVAR, S. O. 1960 "Tipos de vegetación, Diversidad florística y estado de conservación de la ciencia del Mantaro". UNA - La Molina. Lima - Perú.
22. WILCOX, 1982. "Estudio de las principales gramíneas Forrajeras silvestres de la Puna peruana, la Molina Perú.
23. ZAMORA. 1960 "Praderas y Forrajes. Producción y Aprovechamiento". Edic. Mundi Prensa. España.

ANEXO

**RESUMEN DE LOS CUADRADOS MEDIOS DE LOS PARAMETROS BROMATOLOGICOS
PARA LAS CINCO ESPECIES**

Cuadro 01 Cuadros medios de la materia seca, proteína bruta y Extracto etéreo del *Trifolium amabile*. Ccarhuccpampa 3800 msnm.

F. Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Materia seca	Proteína	Extracto etéreo
Clausuras	2	3.453 ns	0.041 ns	0.093 ns
Fases	2	232.180 **	26.564 **	0.480 **
Error	4	7.726	0.187	0.018
Total	8			
C.V. (%)		7.32	2.44	5.97

Cuadro 02 Cuadros medios de la fibra, ceniza y Extracto no nitrogenado del trébol (*Trifolium amabile*). Ccarhuccpampa 3800 msnm.

F. Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Fibra	Ceniza	ENN
Clausuras	2	2.770 ns	0.030 ns	2.554 ns
Estados	2	39.643 **	0.543 ns	5.167 ns
Error	4	0.648	0.263	1.391
Total	8			
C.V. (%)		2.89	9.50	2.51

Cuadro 03 Cuadrados medios de la materia seca, proteína bruta y Extracto etéreo de la festuca (*Festuca dolichophylla*). Ccarhuccpampa 3800 msnm.

F. Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Materia seca	Proteína	Extracto etéreo
Zonas	2	20.487 ns	1.391 ns	0.31 ns
Fases	2	580.634 **	20.401 **	0.203 ns
Error	4	15.379	0.217	0.053
Total	8			
C.V. (%)		6.91	5.50	12.37

Cuadro 04 Cuadrados medios de la fibra, ceniza y Extracto no nitrogenado de la *Festuca dolichophylla*. Ccarhuccpampa 3800 msnm.

F. Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Fibra	Ceniza	ENN
Clausuras	2	8.130 ns	2.47 ns	9.490 ns
Estados	2	79.840 **	1.69 ns	12.909 ns
Error	4	1.925	0.85	3.868
Total	8			
C.V. (%)		3.70	18.11	4.14

Cuadro 05 Cuadrados medios de la materia seca, proteína bruta y Extracto etéreo de la *Muhlebergia ligularis*. Ccarhuccpampa 3800 msnm.

F. Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Matéria seca	Proteína	Extracto etéreo
Clausuras	2	7.194 *	1.281 ns	0.043 ns
Estados	2	123.534 **	22.191 **	1.20 ns
Error	4	0.439	0.103	0.373
Total	8			
C.V. (%)		1.55	3.73	28.64

Cuadro 06 Cuadrados medios de la fibra, ceniza y Extracto no nitrogenado de la *Muhlebergia ligularis*. Ccarhuccpampa 3800 msnm.

F. Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Fibra	Ceniza	ENN
Clausuras	2	0.007 ns	0.130 ns	2.403 ns
Estados	2	15.657 *	0.943 ns	5.970 ns
Error	4	1.869	0.423	4.693
Total	8			
C.V. (%)		3.52	11.97	4.80

Cuadro 07 Cuadrados medios de la materia seca, proteína bruta y Extracto etéreo del *Calamagrostis vicunarium*. Ccarhuaccpampa 3800 msnm.

F. Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Materia seca	Proteína	Extracto etéreo
Clausuras	2	015.263 *	0.390 ns	0.014 ns
Estados	2	177.223 **	24.333 **	0.374 *
Error	4	1.306	0.068	0.029
Total	8			
C.V. (%)		2.11	2.81	6.65

Cuadro 08 Cuadrados medios de la fibra, ceniza y Extracto no nitrogenado del *Calamagrostis vicunarium*. Ccarhuaccpampa 3800 msnm.

F. Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Fibra	Ceniza	ENN
Clausuras	2	4.663 ns	0.324 ns	2.341 ns
Estados	2	85.973 **	3.274 ns	3.747 ns
Error	4	6.73	0.937	4.256
Total	8			
C.V. (%)		5.91	21.0	3.97

Cuadro 09 Cuadrados medios de la materia seca, proteína bruta y Extracto etéreo de la *Stipa brachyphylla* . Ccarhuaccpampa 3800 msnm.

F. Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Materia seca	Proteína	Extracto etéreo
Clausuras	2	2.3074 ns	2.981 *	0.92 ns
Fases	2	334.954 **	26.114 **	1.41 *
Error	4	5.066	0.187	0.15
Total	8			
C.V. (%)		4.98	4.35	15.46

Cuadro 10 Cuadrados medios de la fibra, ceniza y Extracto no nitrogenado de la *Stipa brachyphylla*. Ccarhuaccpampa 3800 msnm.

F. Variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Fibra	Ceniza	ENN
Clausuras	2	5.354 ns	0.76 ns	3.253 ns
Fases	2	164.367 **	2.50 ns	50.463 *
Error	4	4.644	0.60	5.926
Total	8			
C.V. (%)		5.84	15.08	5.35

**ANALISIS DE COMPOSICION QUIMICA DE LOS FORRAJES PARA CADA UNA DE
LAS ZONAS DE TRABAJO EN SUS DIFERENTES EVENTOS FENOLOGICOS**

CUADRO I

MATERIA SECA

Porcentaje de materia seca en cada zona de evaluación, en cada fase fenológica. Localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Trifolium amabile

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	semilla
ZONA I	29.8	40.6	42.5
ZONA II	30.5	38.5	48.5
ZONA III	25.8	37.9	47.6

Porcentaje de materia seca en cada zona de evaluación, en cada fase fenológica. Localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Festuca dolichophylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Panoja	Semilla
ZONA I	42.5	53.6	75.5
ZONA II	40.8	50.8	70.2
ZONA III	48.3	60.2	68.8

Porcentaje de materia seca en cada zona de evaluación, en cada fase fenológica. Localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Muhlebergia ligularis

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Panoja	Semilla
ZONA I	35.6	42.5	48.6
ZONA II	38.5	44.5	50.2
ZONA III	34.8	40.8	48.6

Porcentaje de materia seca en cada zona de evaluación, en cada fase fenológica. Localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009

Calamagrostis vicunarum

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	44.5	50.2	60.2
ZONA II	48.6	56.5	62.5
ZONA III	46.8	55.2	63.3

Porcentaje de materia seca en cada zona de evaluación, en cada fase fenológica. Localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009

Stipa brachiphylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	35.8	41.8	55.6
ZONA II	36.9	40.7	60.8
ZONA III	37.8	42.5	54.8

CUADRO II

PROTEINA

Porcentaje de proteína en cada zona de evaluación, en Cada fase fenológica. Localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Trifolium amabile

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	21.2	16.8	15.6
ZONA II	20.6	17.5	14.8
ZONA III	21.1	17.2	14.9

Porcentaje de proteína en cada zona de evaluación, en
Cada fase fenológica. Localidad de Ccarhuaccpampa a 3800
msnm 2009.

Festuca dolichophylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	10.5	6.9	5.7
ZONA II	11.5	8.9	5.9
ZONA III	11.8	8.4	6.7

Porcentaje de proteína en cada zona de evaluación, en
Cada fase fenológica. Localidad de Ccarhuaccpampa a 3800
msnm 2009.

Muhlebergia ligularis

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	10.5	7.8	5.6
ZONA II	12.5	8.8	6.5
ZONA III	11.4	8.0	6.1

Porcentaje de proteína en cada zona de evaluación, en
Cada fase fenológica Localidad de Ccarhuaccpampa a
3800 msnm 2009.

Calamagrostis vicunarum.

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	12.5	8.6	6.5
ZONA II	11.8	8.9	6.3
ZONA III	12.6	9.4	7.1

Porcentaje de proteína en cada zona de evaluación, en
Cada fase fenológica de la Localidad de Ccarhuaccpampa
a 3800 msnm 2009.

Stipa brachiphylla.

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	13.8	9.2	7.4
ZONA II	14.5	9.5	8.5
ZONA III	11.8	8.3	6.5

CUADRO III

EXTRACTO ETEREO

Porcentaje de Extracto etéreo en cada zona de Evaluación en cada fase fenológica localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Trifolium amabile

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	1.6	2.5	2.1
ZONA II	2.1	2.6	2.3
ZONA III	1.9	2.9	2.4

Porcentaje de Extracto etéreo en cada zona de Evaluación en cada fase fenológica localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Festuca dolichophylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	1.8	1.6	1.8
ZONA II	2.8	2.0	1.9
ZONA III	1.9	1.5	1.5

Porcentaje de Extracto etéreo en cada zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Muhlebergia ligularis

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	1.8	1.3	2.9
ZONA II	1.9	2.6	2.0
ZONA III	2.1	2.5	2.1

Porcentaje de Extracto etéreo en cada zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Calamagrostis vicunarum

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	2.7	2.8	2.3
ZONA II	3.1	2.6	2.2
ZONA III	2.9	2.5	2.1

Porcentaje de Extracto etéreo en cada zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Stipa brachiphylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	2.5	1.7	1.6
ZONA II	4.0	2.4	1.8
ZONA III	3.5	2.8	2.7

CUADRO IV

FIBRA

Porcentaje de Fibra en cada zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Trifolium amabile

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	25.6	28.5	32.5
ZONA II	24.6	26.8	31.6
ZONA III	22.6	27.8	30.5

Porcentaje de Fibra en cada zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Festuca dolichophylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	35.6	36.2	45.3
ZONA II	32.5	35.4	40.8
ZONA III	30.5	35.4	42.5

Porcentaje de Fibra en cada zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Muhlebergia ligularis

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	35.8	38.3	42.5
ZONA II	36.7	37.9	41.8
ZONA III	38.4	38.1	39.8

Porcentaje de Fibra en cada zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Calamagrostis vicunarum

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	28.5	31.2	37.5
ZONA II	25.6	32.5	38.4
ZONA III	23.8	32.6	34.0

Porcentaje de Fibra en cada zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Stipa brachiphylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	25.5	40.8	42.6
ZONA II	28.6	38.5	40.5
ZONA III	30.8	43.5	40.8

CUADRO V

EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO

Porcentaje de Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) en cada Zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Trifolium amabile

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	46.6	47.2	43.7
ZONA II	46.7	48.1	46.0
ZONA III	49.7	47.1	46.2

Porcentaje de Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) en cada Zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Festuca dolichophylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	46.6	48.5	41.4
ZONA II	46.8	49.0	47.6
ZONA III	51.0	49.7	46.3

Porcentaje de Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) en cada Zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Muhlebergia ligularis

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	46.9	47.3	43.9
ZONA II	42.4	45.4	45.0
ZONA III	41.4	46.4	46.9

Porcentaje de Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) en cada Zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Calamagrostis vicunarum

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	49.8	52.7	50.7
ZONA II	53.7	52.1	50.1
ZONA III	55.8	50.9	51.8

Porcentaje de Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) en cada Zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Stipa brachiphylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	53.7	44.8	41.6
ZONA II	47.9	43.8	42.8
ZONA III	49.1	41.2	44.6

CUADRO VI

CENIZA

Porcentaje de Ceniza en cada Zona de Evaluación en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa a 3800 msnm 2009.

Trifolium amabile

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	5.0	5.0	6.1
ZONA II	6.0	5.0	5.4
ZONA III	4.8	5.0	6.0

Porcentaje de Ceniza en cada Zona de Evaluación
 en cada fase fenológica de la localidad de Ccarchuaccpampa
 a 3800 msnm 2009.

Festuca dolichophylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	5.5	6.8	5.9
ZONA II	6.4	4.7	3.8
ZONA III	4.8	5.0	3.0

Porcentaje de Ceniza en cada Zona de Evaluación
 en cada fase fenológica de la localidad de Ccarchuaccpampa
 a 3800 msnm 2009.

Muhlebergia ligularis

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	5.0	5.4	5.2
ZONA II	6.5	5.3	4.7
ZONA III	6.7	5.0	5.1

Porcentaje de Ceniza en cada Zona de Evaluación
 en cada fase fenológica de la localidad de Ccarchuaccpampa
 a 3800 msnm 2009.

Calamagrostis vicunarum

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	6.5	4.8	3.0
ZONA II	5.8	3.9	3.0
ZONA III	4.9	4.6	5.0

Porcentaje de Ceniza en cada Zona de Evaluación
 en cada fase fenológica de la localidad de Ccarhuaccpampa
 a 3800 msnm 2009.

Stipa brachiphylla

Zonas de Trabajo	Etapas fenológicas		
	Elongación	Floración	Semilla
ZONA I	4.5	3.5	6.8
ZONA II	5.0	5.8	6.4
ZONA III	4.8	4.2	5.4

Stipa brachyphylla



Fotografía 4. Estado de inicio de elongación de la *Stipa brachyphylla*



Fotografía 5. Estado de inicio de panoja *Stipa brachyphylla*



Fotografía 6. Estado de grano pastoso de semilla
Stipa brachyphylla

Calamagrostis vicunarum



Fotografía 7. Estado de inicio de elongación
De la *Calamagrostis vicunarum*

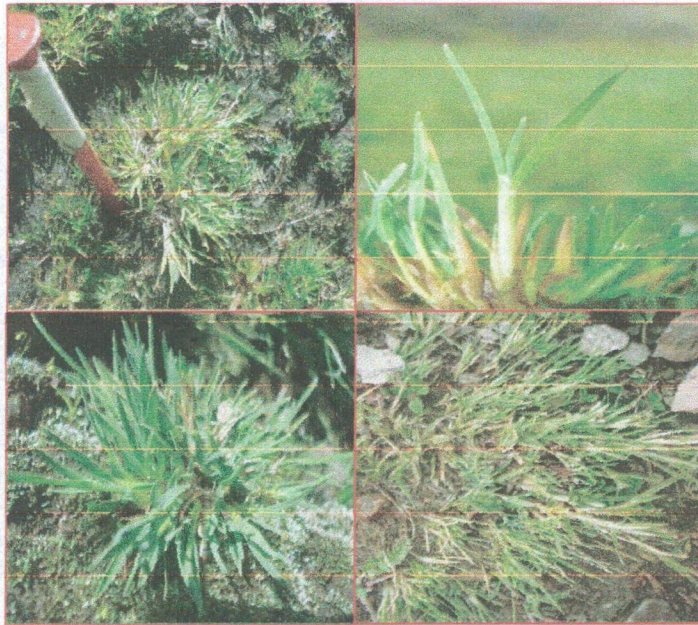


Fotografía 8. Estado de inicio de panoja
Calamagrostis vicunarum

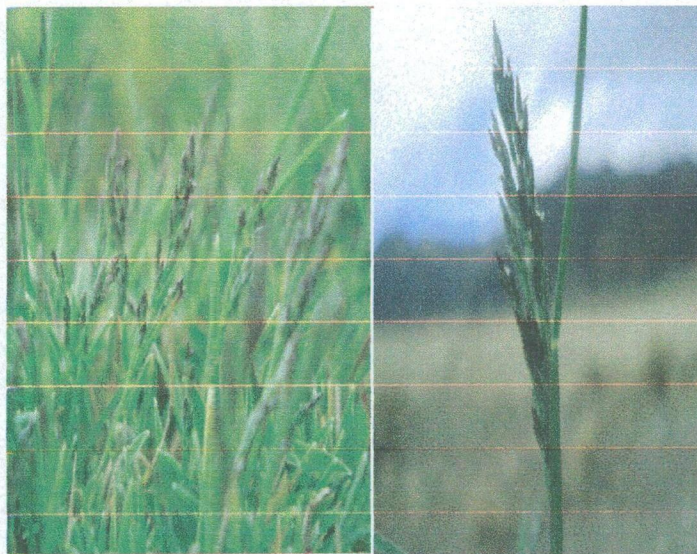


Fotografía 9. Estado de grano lechoso
semilla *calamagrostis vicunarum*

Muhlebergia ligularis



Fotografía 10. Estado de inicio de elongación de la *Muhlebergia ligularis*



Fotografía 11. – Estado de plena Floración de la *Muhlebergia ligularis*



Fotografía 12. Estado de grano lechoso de la semilla
Muhlenbergia ligularis.

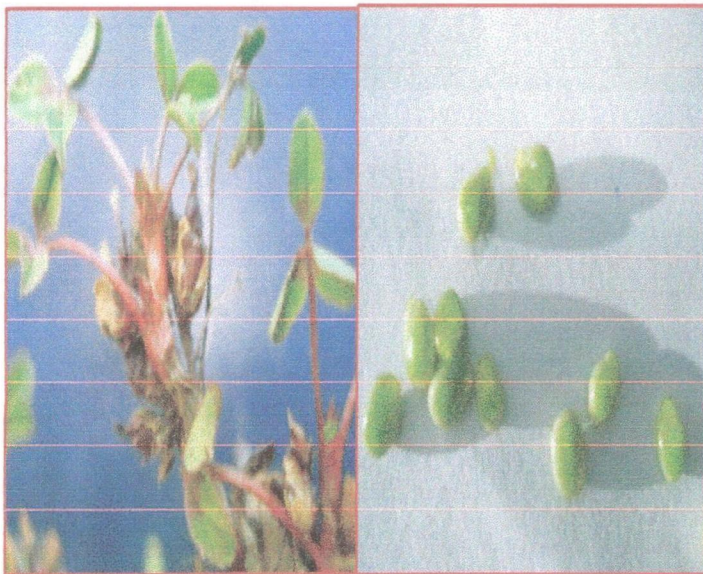
Trifolium amabile



Fotografía 13. Estado inicio de elongación
Trifolium amabile.



Fotografía 14. Estado de plena floración
Trifolium amabile .



Fotografía 15. Estado de grano lechoso la semilla del
Trifolium amabile

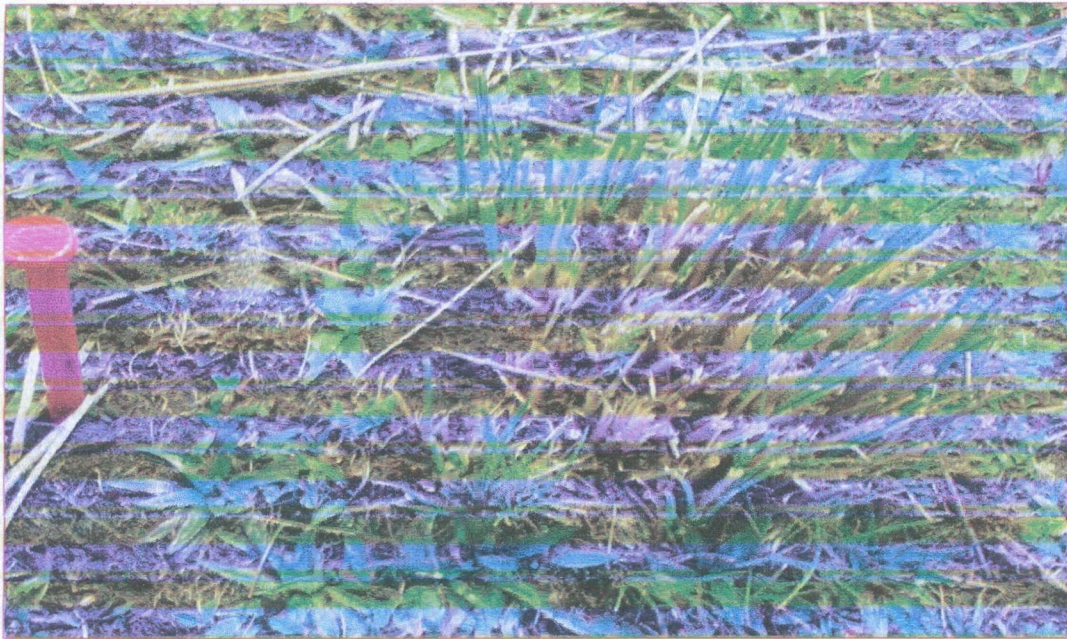
TOMA DE MUESTRAS EN HUILLCANI



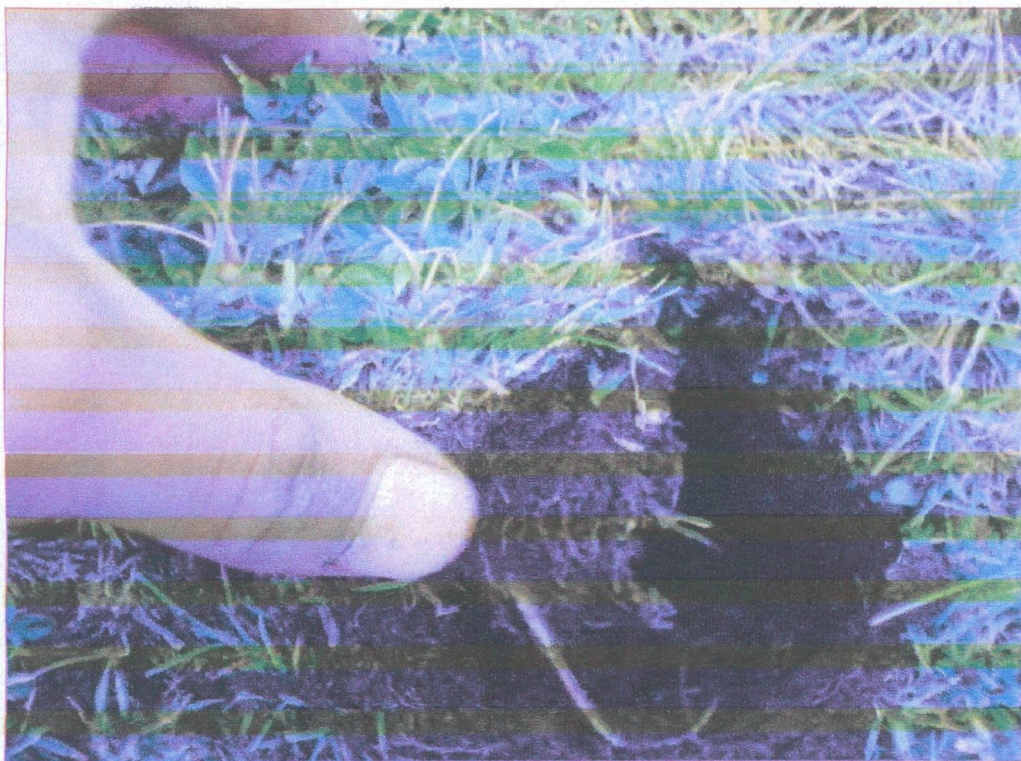
TOMA DE MUESTRAS EN ELIAS



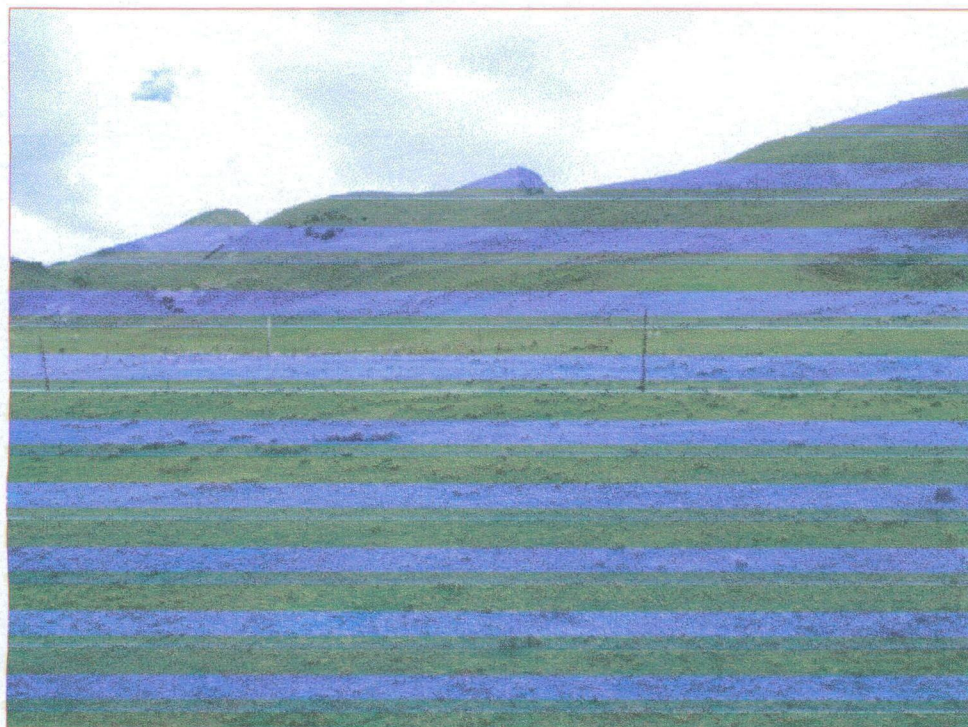
**MUESTRAS IDENTIFICADAS CON CLAVOS PINTADOS
PARA SU RECOLECCION**



**EXTRACCION DE MUESTRAS DEL SUELO PARA EL CASO DEL
TRIFOLIUM AMABILE**



CLAUSURAS EN LA LOCALIDAD DE CCARHUACCPAMAPA



MOVILIDAD DE LA ESTACION CANNAN INIA QUE APOYO EN LA EVALUACION DE LOS PASTOS NATIVOS EN LAS TRES CLAUSURAS



LAS ALPACAS Y LLAMAS QUE SE ALIMENTAN DE LOS PASTOS NATIVOS

