

UNIVERSIDAD NACIONAL

TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA, AGRONEGOCIOS
Y BIOTECNOLOGÍA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA



**CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE TRECE
VARIEDADES DE PASTOS NATURALIZADOS DE LA
REGIÓN AMAZONAS**

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Autor:

Bach. NEISER GALOC CAVA

Asesor:

M. Sc. HECTOR VLADIMIR VÁSQUEZ PÉREZ

Co-asesor:

Ing. WILMER BERNAL MEJÍA

CHACHAPOYAS –PERÚ

2017

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo incondicional que me brindaron su tiempo y paciencia para hacer realidad este éxito.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y la salud de seguir adelante.

Al proyecto 189-2015-FONDECYT-DE- caracterización bromatológica de insumos no tradicionales para la alimentación animal en la Región Amazonas, por el financiamiento para la ejecución de la presente investigación.

A mis maestros de la facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología de la UNTRM, acertadamente dirigido por el Decano Ing. M. Sc. HECTOR VLADIMIR, VÁSQUEZ PEREZ.

Al laboratorio de nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la UNTRM, dirigido por el Ing. M. Sc. WILMER BERNAL MEJÍA y Ing. ALEX ACUÑA LEIVA por su apoyo en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA**

Ph. D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA

RECTOR

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

Ing. M. Sc. HECTOR V. VÁSQUEZ PÉREZ

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA,
AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

El docente de la UNTRM -Amazonas que suscribe, hace constar que ha asesorado el proyecto y la realización de la tesis titulada **“CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE TRECE VARIEDADES DE PASTOS NATURALIZADOS DE LA REGIÓN AMAZONAS”** presentado por Neiser Galoc Cava, egresado de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnista de la UNTRM-Amazonas.

Se da el visto bueno al informe final de la tesis mencionada y comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones dadas por el jurado evaluador, para su posterior sustentación.

Chachapoyas, 28 de noviembre de 2017

M. SC. HÉCTOR VLADIMIR VÁSQUEZ PÉREZ

Profesor Auxiliar de la UNTRM

DNI: 26723685

VISTO BUENO DEL CO – ASESOR

El docente de la UNTRM -Amazonas que suscribe, hace constar que ha asesorado el proyecto y la realización de la tesis titulada **“CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE TRECE VARIEDADES DE PASTOS NATURALIZADOS DE LA REGIÓN AMAZONAS”** presentado por Neiser Galoc Cava, egresado de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnista de la UNTRM-Amazonas.

Se da el visto bueno al informe final de la tesis mencionada y comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones dadas por el jurado evaluador, para su posterior sustentación.

Chachapoyas, 28 de noviembre de 2017

Ing. WILMER BERNAL MEJÍA

Profesor invitado de la UNTRM

DNI: 27427399

JURADO EVALUADOR

M.Sc. JOE CHARLY MANTILLA OLIVA
Presidente

M.Sc. SEGUNDO JOSÉ ZAMORA HUAMÁN
Secretario

Ing. NELSON PAJARES QUEVEDO
Vocal

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, Neiser Galoc Cava identificado con DNI 43467328 estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Zootecnista de la facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:
Caracterización nutricional de trece variedades de pastos naturalizados de la región amazonas
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros
4. La tesis no ha ido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificadas, ni duplicados, ni copiados

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda la responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piraterías, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 28 de noviembre de 2017

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS.....	v
VISTO BUENO DEL CO – ASESOR	vi
JURADO EVALUADOR.....	vii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO	viii
ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS	ix
INDICE GENERAL	x
INDICE DE TABLAS	xii
INDICE DE FIGURAS	xiv
GLOSARIO	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
I. INTRODUCCIÓN.....	18
II. OBJETIVOS.....	20
2.1. Objetivo general	20
2.2. Objetivos específicos.....	20
III. MARCO TEORICO	21
3.1. Antecedentes de la investigación	21
3.2. División taxonómica.....	23
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
4.1. Ubicación.....	34
4.2. Materiales	35
4.2.1. Materiales de campo.....	35
4.2.2. Materiales de laboratorio	35
4.2.3. Equipos de laboratorio.....	36
4.2.4. Reactivos de laboratorio	36
4.2.5. Servicios	37
4.3. Diseño de la investigación.....	38
4.4. Población, muestra y muestreo.....	38
a) Características de espacio físico	39

b) Materia prima de estudio	39
c) Métodos.....	40
d) Procedimiento	40
e) Selección de las zonas a muestrear	41
f) Recolección de muestras.....	41
g) Pre secado de las muestras	41
h) Molido de las muestras.....	42
i) Variables medidas.....	42
V. RESULTADOS	44
VI. DISCUSIONES	61
VII. CONCLUSIONES.....	64
VIII.RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	71
ANEXO 1	72
ANEXO 2	74
ANEXO 3	75
ANEXO 4	77

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Forrajes nativos de la Región Amazonas.....	22
Tabla 2 Clasificación taxonómica del ovinillo (<i>Dactylis glomerata</i>).....	23
Tabla 3 Clasificación taxonómica del nudillo (<i>Paspalum candidum</i>).....	24
Tabla 4 Clasificación taxonómica del zacate (<i>Cenchrus ciliare</i>).....	24
Tabla 5 Clasificación taxonómica de la grama azul (<i>Digitaria decumbens</i>)	24
Tabla 6 Composición nutricional y coeficiente de digestibilidad de la grama azul a los 28 días.....	25
Tabla 7 Clasificación taxonómica del maicillo (<i>Sorghum halepense</i>)	25
Tabla 8 Composición nutricional del (<i>Sorghum halepense</i>) en dos edades	26
Tabla 9 Clasificación taxonómica del yuyo (<i>Chusquea escandes</i>)	26
Tabla 10 Composición nutricional de (<i>Chusquea escandes</i>)	26
Tabla 11 Clasificación taxonómica del siso (<i>Philoglossa mimuloides</i>)	27
Tabla 12 clasificación taxonómica de la lengua de vaca (<i>Rumex crispus</i>)	27
Tabla 13 Composición nutricional de (<i>Rumex crispus</i>)	28
Tabla 14 Clasificación taxonómica del trebolillo (<i>trifolium amabile</i>)	28
Tabla 15 Composición nutricional del trébol (<i>trifolium amabile</i>).....	28
Tabla 16 Clasificación taxonómica de la alfalfilla (<i>Melilotus albus</i>)	29
Tabla 17 Composición nutricional de la alfalfilla (<i>Melilotus albus</i>)	29
Tabla 18 Clasificación taxonómica de la hoja de yuca (<i>Manihot esculenta</i>)	29
Tabla 19 Composición nutricional de la hoja de yuca (<i>Manihot esculenta</i>)	30
Tabla 20 Clasificación taxonómica de la mostaza (<i>Brassica sp</i>)	30
Tabla 21 Composición nutricional de la mostaza (<i>Brassica sp</i>)	30
Tabla 22 Clasificación taxonomica de la retama (<i>Spartium junceum</i>)	31
Tabla 23 Composición nutricional de la retama (<i>Spartium junceum</i>).....	31
Tabla 24 Niveles de tratamiento	38
Tabla 25 Lugares de recolección de muestras	39

Tabla 26 Recolección de muestras	44
Tabla 27 Lugares de recolección, muestras de gramíneas	45
Tabla 28 Lugares de recolección de muestras de leguminosas y hojas de sub productos agrícolas.....	48
Tabla 29 Gramíneas evaluados por números de cortes por años	51
Tabla 30 Leguminosas y hojas de sub productos agrícolas evaluados por números de cortes por año.....	51
Tabla 31 composición nutricional de gramíneas	52
Tabla 32 Composición nutricional de gramíneas	55
Tabla 33 Comparación nutricional de leguminosas y hojas de sub productos agrícolas.	57
Tabla 34 composición nutricional de leguminosas y hojas de sub productos agrícolas..	59

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 Ubicación de las muestras de investigación.....	35
Figura 2 Metodología utilizada para análisis químico de las muestras.....	41
Figura 3 Recolección muestra de gramíneas kg fv/m ²	46
Figura 4 Mapa de distribución de muestras de gramíneas.....	47
Figura 5 Recolección muestra de leguminosas kg fv/m ²	49
Figura 6 Mapa de distribución de leguminosas y hojas de sub productos agrícolas.....	50
Figura 7 Comparación de materia seca de gramíneas.....	53
Figura 8 Comparación de proteína bruta.....	53
Figura 9 Comparación de extracto etéreo.....	54
Figura 10 Comparación de fibra cruda.....	55
Figura 11 Comparación de energía bruta.....	56
Figura 12 Comparación de digestibilidad <i>in vitro</i>	56
Figura 13 Comparación de materia seca.....	57
Figura 14 Comparación de proteína bruta.....	58
Figura 15 Comparación de extracto etéreo.....	58
Figura 16 Comparación de fibra cruda.....	59
Figura 17 Comparación de energía bruta.....	60
Figura 18 Comparación de digestibilidad <i>in vitro</i>	60

GLOSARIO

Pastos naturalizados: Son aquellos que fueron introducidos y actualmente predominan en mayor proporción

Pasto: Es la hierba que sirve de alimento al ganado, siendo consumida directa por los animales en el lugar que ha crecido

Forraje: Biomasa verde o seca que se suministra a los animales después del corte

Exigua: Escaso, insuficiente

Suelos vertisoles: Suelos negros

Ciclo estival: Ciclo en verano

Cumarina: Sustancias olorosas

Dicumarol: Anticoagulante

RESUMEN

Las muestras de pastos fueron tomadas de diferentes lugares de la región amazónica considerando los niveles de altitud, lugares de procedencia y diferentes fases de crecimiento. La composición química se realizó mediante el análisis proximal, a fin de determinar materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra cruda (FC), extracto etéreo (EE), cenizas (CZA) y extracto libre de nitrógeno (ELN). Además, se determinó la concentración de minerales, calcio (Ca), fósforo (P), energía bruta (EB), como fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y digestibilidad *in vitro*. Las muestras se clasificaron de acuerdo a su naturaleza en gramíneas: *Cenchrus ciliaris*, *Digitaria decumbens*, *Sorghum halepense*, *Chusquea scandens*, *Dactylis glomerata* y *Paspalum candidum*. Hojas de sub productos agrícolas: *Manihot esculenta crantz* y *Brassica sp.* Leguminosas: *Melilotus albus*, *Trifolium amabile*, *Spartium junceum*, *Rumex crispus* y *Philoglossa mimuloides*. En conclusión, se ha determinado la composición química de 6 variedades de gramíneas, 5 variedades de leguminosas y 2 variedades de hojas de subproductos agrícolas, encontrándose que el Zacate contiene mayores porcentajes en MS, ELN, FDN Y FDA, mientras que el Yuyo resalta por su alto contenido de PC, EE y EB y con respecto a Ceniza, Ca y Digestibilidad resalta el pasto Ovillo y el pasto Nudillo es el que contiene el mayor porcentaje de P; mientras que el pasto grama azul presenta mayor contenido de PC dentro del grupo de las gramíneas. En el grupo de las leguminosas y hojas de sub productos agrícolas, la Hoja de Yuca es la que contiene mayor porcentaje de MS, EB y EE, mientras que la Lengua de Vaca es la que contiene mayor contenido de PC, asimismo podemos resaltar que la mayor concentración de minerales Ceniza, Ca y P es el Siso, mientras que en FC y FDA es la Retama la que contiene los mayores porcentajes en su composición. Estos resultados nos permitirán proponer una combinación idónea de gramíneas y leguminosas para un adecuado sistema de alimentación para los vacunos y animales menores con el objetivo de obtener buenos resultados en la producción.

Palabras clave: Análisis proximal; caracterización nutricional; pastos naturalizados

ABSTRACT

The grass samples were taken from different places in the Amazon region considering the altitude levels, places of origin and different phases of growth. The chemical composition was made by proximal analysis, in order to determine dry matter (DM), crude protein (PC), crude fiber (FC), ether extract (EE), ash (CZA) and nitrogen-free extract (ELN). In addition, the concentration of minerals, calcium (Ca), phosphorus (P), crude energy (EB), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (FD) and in vitro digestibility were determined. The samples were classified according to their nature in grasses: *Cenchrus ciliare*, *Digitaria decumbens*, *Sorghum halepense*, *Chusquea escandes*, *Dactylis glomerata* and *Paspalum candidum*. Leaves of sub agricultural products: *Manihot esculenta crantz* and *Brassica sp.* Legumes: *Melilotus albus*, *Trifolium amabile*, *Spartium junceun*, *Rumex crispus* and *Philoglosa mimuloides*. In conclusion, the chemical composition of 6 varieties of grasses, 5 varieties of legumes and 2 varieties of leaves of agricultural by-products has been determined, finding that the Zacate contains higher percentages in MS, ELN, NDF and FDA, while the Yuyo highlights by its high content of PC, EE and EB and with respect to Ash, Ca and Digestibility highlights the grass Ovillo and grass Knuckle is the one that contains the highest percentage of P; while bluegrass grass presents higher PC content within the group of grasses. In the group of legumes and leaves of sub agricultural products, the Cassava Leaf is the one that contains the highest percentage of MS, EB and EE, while the Language of Cow is the one that contains the highest content of PC, we can also highlight that the Higher concentration of minerals Ash, Ca and P is the Siso, while in FC and FDA it is the Retama that contains the highest percentages in its composition. These results will allow us to propose a suitable combination of grasses and legumes for an adequate feeding system for cattle and small animals in order to obtain good results in production.

Keywords: Proximal analysis; nutritional characterization; naturalized pastures

I. INTRODUCCIÓN

El forraje proveniente de los campos naturales de pastoreo constituye el pilar de la supervivencia de las sociedades andinas que desarrollaron prácticas y estrategias ganaderas para aprovechar estos recursos. Investigadores afirman que hoy en día se encuentran altamente degradados debido a un sobrepastoreo y a un uso excesivo de su materia leñosa, de hecho, se encuentran zonas objetivamente en proceso de desertificación, relacionado con el uso ganadero y también con la actividad meramente agrícola. La presencia de extensas áreas cuyas condiciones agroclimáticas (salinidad de suelo y agua, altura, frío, aridez) constituyen serias limitantes para la agricultura, han favorecido la aparición y permanencia de sistemas de producción animal dependientes del uso de praderas naturalizadas. La vegetación naturalizada representa la base alimenticia exclusiva del ganado en las zonas sobre los 4000 msnm y en aquellas con precipitaciones anuales inferiores a 350 mm/año, constituyendo un componente importante de su dieta (Genin *et al.*, 2006).

Los pastos naturalizados soportan por décadas dotaciones excesivas de sequías y manejos inadecuados, que condujeron a pasturas resistentes al pisoteo, pero de baja producción. La importancia de los forrajes, como alimento de los hatos ganaderos, es una base primordial del desarrollo social y económico; los pastos ayudan a satisfacer las demandas en alimentos tan esenciales como la carne y leche y es fuente fundamental de generación de mano de obra e ingreso (Vera *et al.*, 2009).

La ganadería con uso de pastizales naturalizados constituye una de las actividades económicas más importantes del espacio andino, los pastos, tanto naturalizados como cultivados, constituyen la base de la alimentación animal, mantienen al 84% de la ganadería nacional, sin embargo, se estima que solamente 9.5% de la vegetación naturalizada es de condición buena y por lo menos el 60% es de condición pobre (Rodríguez *et al.*, 1986).

La mayoría de pastos naturalizados altos andinos están en manos de comunidades campesinas. Estos pastos difieren en valor nutritivo, capacidad de carga y productividad, lo cual da lugar a diferencias en la cantidad de leche y carne producida. Los pastos naturalizados soportan 0.37 Unidad animal (UA)/ha/año que producen un promedio 25.3 kg de carne y 33.4 litros de leche por hectárea para venta al mercado. En tanto que los pastos cultivados soportan 1.5 UA/ha/año, producen 900 litros de leche se

obtienen mayores resultados cuando se trabaja mediante asociaciones de pastos nativos con pastos cultivables (Flores *et al.*, 2008).

Los pastos, además de ser la fuente alimenticia más económica de la producción ganadera, constituyen la base de la dieta alimenticia del ganado bovino, suministran la mayor parte de los elementos nutritivos para la producción de leche y carne ; cerca del 65% de la agricultura nacional en el Perú depende de los recursos genéticos nativos y naturalizados, como las papas, el maíz, el camote, los granos andinos (quinua, kiwicha, caigua), los frutales y entre otros; así mismo, cerca del 95% de la ganadería nacional depende de los recursos forrajeros nativos, como los pastos naturales alto andino y algarrobales de la costa norte (Brack, 2004).

En el Perú la mayor población de bovinos está en manos de pequeños productores, de 1745773 UA; 846829 crían bovinos, es esencial el manejo de pastos naturalizados en las partes alto andinas del país para reservar las praderas naturales y desarrollar esta actividad, ya que tienen una gran capacidad para reducir la escorrentía e incrementar la infiltración del agua en el suelo para así producir forrajes para la alimentación del ganado. Sin embargo, ante esta situación, es necesario realizar prácticas de manejo adecuado de los pastos naturalizados, para recuperar su capacidad productiva, mejorar la cobertura vegetal, disminuir la escorrentía y la erosión de los suelos, e incrementar la infiltración y la recarga de los acuíferos. Muchas comunidades han iniciado trabajos de manejo de los pastos naturales, logrando recuperar la capacidad productiva y la condición óptima de los pastizales. Además, al manejar adecuadamente los pastos naturalizados, sin afectar su condición y productividad, evita la erosión de los suelos y mejora la capacidad de recarga hídrica (Rivera *et al.*, 2008).

En la región Amazonas según el censo agropecuario el 80 % de la población se dedican a la crianza de ganado vacuno, pero el problema principal que se enfrentan cada productor es la deficiencia de pasto que no soportan a la estacionalidad climática esto conlleva a una baja rentabilidad de producción de leche y carne, para ello se busca dar una alternativa, buscando pastos que sean resistentes a estos problemas que presentan el productor (Oliva *et al.*, 2015)

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Conocer las características nutricionales de trece variedades de pastos naturalizados para su utilización en la alimentación animal en la región Amazonas.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar la composición nutricional (físico, química) de pastos naturalizados de (MS, PB, FC, EE, CZA y ELN) y FDA, FDN
- ✓ Determinar la concentración de minerales Ca, P de pastos naturalizados
- ✓ Determinación de energía y ensayos de digestibilidad *in vitro* de muestras de pastos naturalizados.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes de la investigación

Los pastos naturalizados crecen en zonas profundamente alteradas y que, con el tiempo, permiten la recuperación de la fertilidad del suelo; asimismo resisten a condiciones limitantes como baja fertilidad, sequías, suelos compactos, pH alto, salinidad, etc. Además, tienen rápido crecimiento y buena producción de materia orgánica (Vásquez, 1996). Es el capital básico con que cuenta el ganadero, sobre este capital puede construir las demás actividades (Nakamatsu, 2003). La producción de las pasturas naturalizadas se caracteriza por ser exigua, de una calidad media a baja y por presentar grandes fluctuaciones estacionales y entre años debidas a factores climáticos (Coll, 1992). Tiene buena adaptación a las condiciones climáticas y edáficas de la región, alta persistencia en el tapiz, gran plasticidad, baja en la producción vegetativa, responde de forma significativa a la fertilización (Speroni, 2003).

Los pastos naturalizados, cuando están en crecimiento activo (estación lluviosa), contienen generalmente mayores niveles de proteína y fósforo y menores proporciones de fibra que los pastos y los brotes tiernos de los arbustos y los árboles (Fernando *et al.*, 2006). El forraje naturalizado conserva e incrementa la fertilidad del suelo y parte de la diversidad de plantas y animales (Vásquez *et al.*, 2004). Son resistentes al frío y resistentes a las sequías, crecen en suelos de poca fertilidad, son plantas perennes de larga vida, que se desarrolla en los suelos más diversos (Castillo, 2012).

INIA (1991), en sus investigaciones manifiestan que el *Rumex crispus* son hierbas perennes, bianuales o anuales, raramente arbustos, por lo general con sistema radicular muy desarrollado.

Oliva *et al.* (2015), realizó una evaluación sobre contenido nutricional, digestibilidad *in vitro* y el rendimiento en biomasa de las especies de pastos naturalizados más importantes que predominan en las tres principales cuencas ganaderas de la región: Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba.

Tabla 1. Forrajes nativos de la Región Amazonas

Nombre Común	Nombre científico	FV/m ²	MS (%)	PB (%)	FC (%)	DGIMS%	MS (t/ha)
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	2,74	15	19,9	14,15	91,8	4,1
Siso lapacho	<i>Philoglosa mimuloides</i>	7,48	11	14,43	13,43	77,8	8,2
Trebolillo espadillano	<i>Trifolium dubium</i>	2,53	16	23,29	13,34	76,28	4
Siso menudo	<i>Philoglosa mimuloides</i>	8,05	10,5	18,35	9,46	86,4	8,5
Pasto Osvaldo	<i>Cenchrus clandestinus</i>	3,5	16,6	12,55	17,62	87,82	5,8

Fuente: Oliva *et al.*, 2015

Así mismo, Vásquez *et al.* (2017), realizó investigaciones de 15 especies, en la cuenca ganadera de en el Distrito de Florida investigaciones realizadas indican que el *Dactylis glomerata* es un pasto perenne de alta rusticidad, porque crecen con uniformidad formando un césped sobre el suelo. Por lo que se deberían tomar en consideración para ser seleccionadas e instaladas según las condiciones de humedad, pendiente y fertilidad del suelo.

Vásquez *et al.* (2014), en su trabajo de investigaciones identificación y distribución de malezas, en praderas naturales de las principales microcuencas ganaderas de la Región Amazonas identificaron mayor número de especies en los rangos altitudinales más bajos, una de las especies fue *Cyperus sp.* Fue la maleza más abundante en las siete microcuencas ganaderas estudiadas, encontrándose desde los 3400 m.s.n.m., en la microcuenca de Shocol, Provincia Rodríguez de Mendoza, hasta los 3400 m.s.n.m., en la microcuenca ganadera de leymebamba, Provincia de Chachapoyas.

3.2. División taxonómica

Tabla 2: Clasificación taxonómica del ovillo (*Dactylis glomerata*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Sub familia	Pooideae
Tribu	Poeae
Género	<i>Dactylis</i>
Especie	<i>Dactylis glomerata</i>

Fuente: Candolle, 1836.

Según Maza (2015), manifiesta que es una planta perenne de 30-150 cm, de tallos y vainas foliares comprimidos en su base, hojas con lígula larga. Inflorescencia en panícula unilateral, de alargada a ovada, en ocasiones con las ramas basales separadas del resto y alargadas, espiguillas comprimidas, en grupos densos y unilaterales en el extremo de las ramas, glumas más cortas que el conjunto de las 2-5 flores que hay por espiguilla, en su investigación reporta 14-18%PC, 65-70%Dig. Siendo un potencial de producción como forraje en forma natural se pueden obtener de 13 a 17 t m/ha/año. Carga animal entre 1,44 y 1,85 animales/ha; ganancia en vacas lecheras de 19,5 a 20,5 kg/ha.

Por otro lado, Villareal *et al.* (2014), en su investigación manifiesta que el pasto ovillo demostró responder al pastoreo severo, siendo en el verano donde se registró su mayor ventaja en relación a la producción de forraje. Así mismo, el autor recomienda que el pasto ovillo debe pastorearse a intervalos de 4 semanas, en tanto que durante el otoño la frecuencia debe ser de 5 semanas. Pastoreos a una intensidad severa estimula el rendimiento de forraje, mientras que pastoreos a intervalos mayores a 5 semanas a una intensidad ligera, estimulan la presencia de material muerto y reducen la calidad del forraje. Tanto el contenido de proteína, como el porcentaje de digestibilidad *in vitro* de materia seca disminuyeron al aumentar el intervalo de pastoreo.

El pasto ovillo, es una gramínea usada especialmente en suelos secos y de baja fertilidad ya que tiene una alta productividad en secano, se caracteriza, además, por ser moderadamente lenta en su establecimiento y por tener una mejor digestibilidad a comparación de otros tipos de gramíneas (Pintado & Vásquez, 2016).

Tabla 3: Clasificación taxonómica del nudillo (*Paspalum candidum*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Apogonia
Sub clase	Commelinidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Sub Familia	Chloridoideae
Tribu	Eragrostideae
Género	Paspalum
Especie	<i>Paspalum candidum</i>

Fuente: Oliva *et al.*, 2015

Así mismo, Oliva *et al.*, (2015) encontró a esta gramínea en las tres cuencas ganaderas de la región Amazonas (Pomacochas, Molinopamapa y Leymebamaba) en un 27,27 % del total de pasturas.

Son consideradas plantas superiores porque poseen flores y son formadoras de semillas, son plantas que se encuentran desde los 2000 hasta 3800 msnm (Sandoval, 2015).

Tabla 4: Clasificación taxonómica del zacate (*Cenchrus ciliare*)

Reino	Plantae
Orden	Poales
Familia	Poacea
Subfamilia	Panicoidae
Tribu	Panicea
Genero	<i>Cenchrus</i>
Especie	<i>Cenchrus ciliare</i>

Fuente: Linneo, 1771

Según Kawuas *et al.* (2008), la madurez de los forrajes es uno de los factores más importantes que afectan la nutrición del ganado en los sistemas de producción vaca-becerro; su aporte nutricional 12,0%PB, 25,9%FC, 15,3%CZA

Tabla 5: Clasificación taxonómica de la grama azul (*Digitaria decumbens*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poacea
Subfamilia	Panicoideae

Tribu	Paniceae
Genero	<i>Digitaria</i>
Especie	<i>Digitaria decumbens</i>

Fuente: Vega, 2005.

Según Chicco (1962). En su trabajo de investigación de pasto grama azul, que es un pasto nativo del país venezolano donde manifiestan que es un pasto de alto contenido en sustancias nutritivas y de fácil utilización por los animales, comparable a las gramíneas de zonas de clima templado según estudios determinados de la gramínea determinaron que el día óptimo de utilización para los animales es a los 28 días de crecimiento vegetativo y a que partir de esa época su valor nutritivo se reduce apreciablemente.

Tabla 6: Composición nutricional y coeficiente de digestibilidad de la grama azul a los 28 días

Constituyentes	PC	EE	FC	ELN	MO	CT	CS	H
Composición química %	11,86	1,09	27,13	45,34	86,3	13,7	7,2	76,7
Digestibilidad %	60,48	37,8	10,8	51,5				

Fuente: Chicco, 1962.

Tabla 7: Clasificación taxonómica del maicillo (*Sorghum halepense*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Sub clase	Liliidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Sub familia	Panicoideae
Tribu	Andropogoneae
Genero	<i>Sorghum</i>
Especie	<i>Sorghum halepense</i>

Fuente: Kunth, 1927.

Es una gramínea perenne de ciclo estival con un vigoroso sistema de rizomas de crecimiento horizontal, sus hojas son lineales y planas, su inflorescencia se presenta en panojas piramidales, es una especie tetraploide ($2n = 40$ cromosomas), se multiplica a través de sus rizomas y semillas. Tanto las hojas como los rizomas, pero principalmente estos últimos almacenan carbohidratos solubles: glucosa, fructosa y sacarosa (Leguizamón, 2006).

El sorgo es una planta de día corto, con taza alto de fotosíntesis y la mayoría de las variedades requieren temperaturas superiores a 21°C para un buen crecimiento, el cultivo tolera la sequía y el exceso de humedad en el suelo, el sorgo es bastante susceptible a deficiencia de hierro, zinc y manganeso; especialmente en suelos vertisoles con altos niveles de carbonato de calcio. Estas deficiencias pueden ser observadas en los cultivos cuando la planta se pone con manchas rojizas a lo largo de las hojas (Chávez, 2008).

Tabla 8: composición nutricional del sorgo en dos edades (días)

Edad de corte	FC%	PC%	EE%	Cza%	ELN%
108	15,79	8,70	2,19	6,54	63,79
115	22,73	8,52	1,69	7,13	62,55

Fuente: Chávez, 2008.

Tabla 9: Clasificación taxonómica del yuyo (*Chusquea escandes*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Sub clase	Commelinidae
Orden	Poales
Familia	Poacea
Subfamilia	Bombusoideae
Genero	<i>Chusquea</i>
Especie	<i>Chusqueaes candens</i>

Fuente: Kunth, 1927.

El chusque es una planta que hace parte de los sistemas silvo pastoriles en el trópico alto y, por ende, es aprovechado como alimento para los animales que pastan en dichos sistemas; u obstante, esta planta no cuenta con mucha investigación científica que indique el valor y los aportes nutricionales que brinda a los rumiantes que lo consumen (Dueñas *et al.*, 2009).

Tabla 10: Composición nutricional de yuyo (*Chusqueaes candens*)

Muestras	Proteína.	H°	MS	FDN	FDA	Cza
30 días	17,2	66,5	33,5	59,9	49,9	5,5
45 días	16,6	58,9	41	52,3	43,4	5

Fuente: Dueñas *et al.*, 2009.

Como todas las gramíneas, tiene una eficiente reproducción vegetativa que le permite una rápida colonización de áreas deforestadas; son especies que se establecen eficazmente en áreas muy expuestas y en pendientes fuertes (Trujillo, 2004).

Tabla 11: Clasificación taxonómico del siso (*Philoglosa mimuloides*)

Reino	Plantae
Sube reino	Tracheobiona
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Sub Familia	Cichorioideae
Tribu	Liabeae
Sub Tribu	Paranapheliinae
Genero	<i>Philoglosa</i>
Especie	<i>Philoglosa mimuloides</i>

Fuente: Linneo, 1771

En las investigaciones realizadas en las cuencas ganaderas de la región amazonas la *Philoglosa mimuloides* existe un 11,5%(oliva *et al.*, 2015).

Tabla 12: Clasificación taxonómica de la lengua de vaca (*Rumex crispus*)

Reino	Plantae
Sube reino	Tracheobiona
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Polygonales
Familia	Polygonaceae
Genero	<i>Rumex</i>
Especie	<i>Rumex crispus</i>

Fuente: Linneo; 1771.

Estudios realizados en Colombia sobre forrajes de clima fríos (*Rumex crispus*) que es tratado como una maleza de invadir y poblar las áreas. El forraje presenta muy buena palatabilidad para animales rumiantes, y que estimula la producción de leche (Hernán, 2012).

Tabla 13: Composición nutricional del *Rumex crispus*.

Especies	MS%	EE%	PC%	FDN%	Ca%	P%
<i>Rumex crispus</i>	16,6	2,81	15,9	31,5	0,35	0,36

Fuente: Hernán, 2012.

Tabla 14: Clasificación taxonómica del trebolillo (*Trifolium amabile*)

Reino	Plantae
Sube reino	Tracheobionta
División	Angiospermas
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboidea
Tribu	Trifolieae
Genero	<i>Trifolium</i>
Especie	<i>Trifolium amabile</i>

Fuente: Linneo, 1771.

Los *trifolium amabile* mediante recuperación de parcelas presentan mayores resultados de carbono (C) y nitrógeno (N), es una leguminosa nativa que tiene la capacidad de fijar el N atmosférico y enriquecer el suelo (Cary & Herve, 2006).

La calidad de los tréboles puede considerarse de acuerdo con el valor nutritivo característico de los animales. Este valor se determina en términos de producción de leche, carnes u otro (Tekeli, 2006).

Tabla 15: Composición nutricional del trébol

Minerales	Pre brote	pre florecimiento	50% florecimiento	de de florecimiento completo
Ms%	7,30	10,79	12,26	13,15
PB%	24,22	23,33	21,95	21,23
FC%	13,16	14,00	15,83	16,93
P%	0,40	0,43	0,49	0,49
Ca%	1,13	1,19	1,23	1,26

Fuente: Tekeli, 2006

Tabla 16: Clasificación taxonómica de la alfalfilla (*Melilotus albus*)

Reino	Plantae
División	Fanerógama/Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Tribu	Trifolieae
Genero	<i>Melilotus</i>
Especie	<i>Melilotus albus</i>

Fuente: Linneo, 1771

Se caracterizan por adaptarse a una amplia gama de condiciones climáticas y edáficas ya que son de una las especies de buenas calidades forrajeras que tienen gran capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico (López *et al.*, 2016).

El trébol de olor blanco muestra una capacidad productiva (4500 a 6100 kg MS. Ha/año), siendo una leguminosa de crecimiento explosivo primaveral que exige una adecuada planificación de su aprovechamiento (Vera *et al.*, 2009).

La especie contiene la sustancia denominada cumarina que, además de su olor característico, tiene la particularidad de provocar efectos no deseados (producción de dicumarol) cuando las plantas se deterioran por deficientes procesos de henificación o ensilado, fenómeno que no acontece en el pastoreo directo (López *et al.*, 2016).

Tabla 17: Composición nutricional de la alfalfilla (*Melilotus albus*)

Determinación	PB%	FDN%	FDA%	DIG%
Fracción hoja	31,5	23,4	14,1	78
Fracción tallo	6,2	74	56,4	48,6

Fuente: López *et al.*, 2016

Tabla 18: Clasificación taxonómica de la yuca (*Manihot esculenta*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Familia	Euphorbiaceae
Subfamilia	Crotonoideae
Genero	<i>Manihot</i>
Especie	<i>Manihot esculenta</i>

Fuente: ITS, 2011

Pérez y Yépez (2009), afirman que el follaje de yuca se ha evaluado como suplemento energético y proteico tanto en rumiantes como en no rumiantes.

Tabla 19: Composición nutricional de la hoja de yuca (*Manihot esculenta*)

Composición	Follaje
Proteína cruda%	22,7
EE%	6,30
FC%	11
FDA%	34
ED%	2,9
Ca%	1,68
P%	0,29

Fuente: Pérez y Yépez. 2009

Tabla 20: Clasificación taxonómica de la mostaza (*Brassica sp.*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Brassicales
Familia	Brassicaceae
Tribu	Brassiceae
Genero	<i>Brassica sp.</i>
Especie	<i>Brassica sp.</i>

Fuente: Linneo, 1771.

La mostaza fue uno de los primeros cultivos domesticados por el hombre, las *Brassicacae* son relativamente bajas en fibra, rápidamente digestibles, y proveen buenas concentraciones de energía para los animales rumiantes. La digestibilidad *in vitro* de la materia seca está comúnmente entre 85 a 95%. Mientras que el contenido de agua es de 90% o más alto. En cuanto al contenido de proteína cruda, en el caso de las hojas de las *Brassicacae*, estas varían entre 15 a 25%; los contenidos de energía metabolizable varían entre 2.6 y 3.3 Mcal EM/kg de MS (Antillao, 2009).

Tabla 21. Composición nutricional de la mostaza

%EB	%PC	%FDN	%FDA	%Ca	%P
3800	19	17,3	19,2	2,4	0,37

Fuente: Antillao, 2009.

Tabla 22: Clasificación taxonómica de la retama (*Spartium junceum*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub clase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabacea
Subfamilia	Faboideae
Genero	<i>Spartium</i>
Especie	<i>Spartium junceum</i>

Fuente: Linneo, 1771.

La retama (*Spartium junceum*) es una especie invasora de pastizales naturales. Esta planta crece espontáneamente (Aguirre, 2008).

Tabla 23: Composición nutricional de la retama (*Spartium junceum*)

%FC	%EE	%ELN	%PC	%DIG
12,5	4,9	54,5	16,9	11,8

Fuente: Aguirre, 2008.

Análisis Proximal

De Gracia (2011), manifiesta que es una de las formas más comúnmente aplicadas para medir el valor nutritivo de los forrajes es la determinación de la cantidad de ciertos nutrientes que el alimento puede aportar al animal y al mismo tiempo poder estimar el grado de utilización que esos nutrientes tendrán en el animal.

Materia seca (MS). La determinación del contenido en MS de una muestra consiste en evaporar el agua en laboratorio y consiste en someter la muestra a un secado en estufa a 104 °C durante 20- 24 horas (Correa, 2011).

Extracto etéreo (EE). Según el método de la AOAC código 701.02-031 mediante el método de la AOAC. El término extracto etéreo se refiere a las sustancias extraídas con éter etílico que incluyen el grupo de nutrientes llamados grasa bruta o lípidos y son todos los ésteres de los ácidos grasos con el glicerol a los fosfolípidos, las lecitinas, los esteroides, las ceras, los ácidos grasos libres, vitaminas liposolubles, los carotenoides, la clorofila y otros pigmentos. Una cantidad previamente homogeneizada y seca, medida o pesada del alimento se somete a una extracción con éter de petróleo o éter etílico, libre

de peróxidos o mezcla de ambos. Posteriormente, se realiza la extracción total de la materia grasa libre por soxhlet.

Fibra cruda (FC). Según el método de la AOAC código 701.03- 018 explica que la Fibra cruda es la pérdida de masa que corresponde a la incineración del residuo orgánico que queda después de la digestión con soluciones de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio en condiciones específicas. En muestras previamente desengrasadas eliminando los carbohidratos solubles por hidrolisis a compuestos más simples (azúcares) mediante la acción de los ácidos y álcalis en caliente, y las cenizas (por diferencia de peso después de la ignición de la materia fibrosa obtenida).

Determinación Fibra Detergente Neutro (FDN). Según el método de la AOAC código 2002.04. El procedimiento del detergente neutro para determinar los componentes de la pared celular es un método rápido para fibra total en alimentos fibrosos vegetales. Este método no se aplica a materiales altos en proteínas y bajos en fibra. El análisis de la fibra propuesta por (Van Soest, 1975). El tratamiento del forraje o material vegetal con una solución neutra detergente, permite que todo el contenido celular del material se extraiga y el residuo de la digestión lo constituya la pared celular. En este contexto, el residuo lo componen la celulosa, la hemicelulosa, la lignina, así como otros compuestos que se encuentran ligados a la pared celular, entre los que se incluye parte de los compuestos nitrogenados, que en algunos casos son proteínas y algunos minerales. La fracción orgánica es conocida como fibra detergente neutra.

El mezclado de los reactivos usados en el sistema detergente requiere de la medición de grandes cantidades de agua. Los recipientes adecuados para manejar esos volúmenes de agua a lo muchos aseguran un $\pm 5\%$. Por lo tanto, es conveniente tener series de matraces de Erlenmeyer de 2, 4 y 6 litros precalibrados para contener las cantidades exactas. La calibración puede ser hecha pesando en el matraz la cantidad de agua equivalente al volumen deseado y marcar al matraz en el menisco.

Determinación Fibra Detergente Acida (FDA). Según el método de la AOAC código 973.18 – 17. El procedimiento de fibra detergente acida promueve un método rápido de la lignocelulosa en los alimentos el residuo incluye también silica, la diferencia entre los constituyentes de paredes celulares y la fibra acida detergente es una estimación del valor de la hemicelulosa, ya que esta diferencia también incluye una fracción de

proteína adherida a las paredes celulares. El método de FDA también se emplea como paso para la determinación de lignina.

Determinación de Cenizas (CZA). - Según el método de la AOAC código 702.02-2011, el método se basa en la destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por calcinación y determinación gravimétrica del residuo.

Determinación de Proteína Bruta (PB). Según el método de la AOAC código 711.02-173, El método se basa en la destrucción de la materia orgánica hasta disolución y oxidación de la misma. La destrucción se realiza con ácido sulfúrico concentrado a ebullición, con la adición de un catalizador. Para convertir el nitrógeno orgánico en iones de amonio (NH_4^+), obteniéndose como resultado sulfato de amonio, el cual después es combinado con un álcali fuerte (NaOH) con la consiguiente liberación de amoníaco, el cual es destilado por arrastre de vapor y recibido en una solución de ácido bórico, formándose borato de amonio en cantidad proporcional al nitrógeno. Para luego ser valorado con un ácido

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación

Amazonas está situado en el nororiente del país, posee parte de sierra y de selva. Limita al norte con Ecuador; al este con Loreto; al sudeste con San Martín; al sur con La Libertad; y al oeste con Cajamarca. Su relieve andino está formado por la llamada Cordillera del Cóndor (oriental de la cordillera de los Andes). Su superficie de 39.249 km², sus coordenadas son 2° 59' de latitud sur y se encuentra entre el meridiano 77° 9' y 78° 42' de longitud oeste.

Su población es de 375.993 hab. con una densidad demográfica de 10 hab./km². La región se divide en 7 provincias y 84 distritos.

Relieve

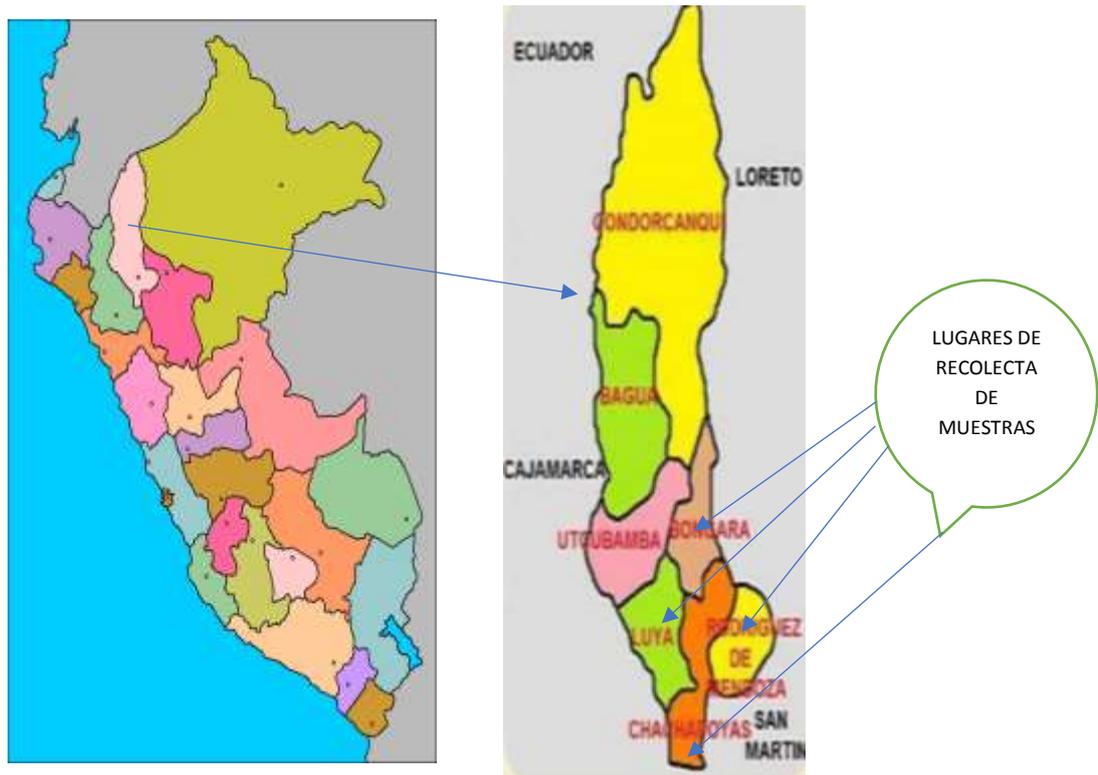
Su relieve es muy accidentado y abarca regiones interandina y selvática. En él, destaca la Cordillera del Cóndor, entre la frontera Perú-Ecuador, la Cordillera Central andina, que da origen a la cuenca hidrográfica del Río Marañón, En la parte norte se desplaza hacia el este, en terreno llano, y pequeños accidentes topográficos. Hacia el sur, su relieve es accidentado y con mayores alturas.

Clima

Varía desde 40 °C al norte hasta 2 °C en las cordilleras del sur. El promedio de temperatura es de 25 °C.

Las muestras se colectaron de las diferentes provincias como se muestra en la Figura 1

Figura 1: Ubicación de las muestras de investigación



4.2. Materiales

4.2.1. Materiales de campo

- Botas de jebe
- Hocino
- Cuadrante de metro cuadrado de pvc
- Cuaderno de apuntes
- Lapicero
- Poncho de jebe
- GPS (Global Position System)
- Bolsas plastificadas
- Bolsas de nylon

4.2.2. Materiales de laboratorio

- Papel filtro
- Tamiz de malla
- Vasos de aluminio
- Pinzas de manipulación

Gradilla para cartucho
Crisol de vidrio
Capsulas de vidrio
Crisol de acero
Colector de humus
Sistema Scrubber
Matraces Erlenmeyer de 250 ml
Papel filtro (Watman N° 541)
Hilo
Tanque de CO₂
Agua destilada
Liquido ruminal
Lana de vidrio
Jeringa automática
Licuadora
Aparato para reflujo

4.2.3. Equipos de laboratorio

Balanza analítica (sensibilidad 0.1 mg) (Precisa, Suiza)
Mufla reguladora 550 + 25°C (LindbergBluem, EE. UU)
Sistema extractor Soxhlet (Selecta, España)
Estufa de aire 103° + 2°C (Ecocell, EE.UU.)
Estufa regulada 105° + 2°C (Ecocell, EE.UU.)
Bomba de vacío de circulación de agua (Wáter HandlingSystem, EE. UU)
Equipo de destilación Khjeldal (Selecta, España)
Sistema de extractor de fibra (VelpScientifica, Italya)
Desecador con deshidratante adecuado (Silicagel con indicador, oxido de calcio) (Xamix, Republica Checa)
Bomba calorimétrica (CalorimeterAssy, EE. UU)
Baño maría (Memmert, Alemania)
Digestor *In vitro* (Ankom, EE. UU)

4.2.4. Reactivos de laboratorio

Éter etílico P.E. 40-60°C
Éter petróleo P.E. 40-60°C

Solución ácido sulfuro 0.25N (1.25 g. H₂SO₄) 100ml
Solución hidróxido de sodio 0.13N (1.25g. Na OH) 100 de agua libre de Na₂CO₃
Silicona antiespumante
Etanol al 95%
Perlas de vidrio
Ácido sulfúrico concentrado H₂SO₄
Peróxido de hidrogeno (N₂O₂ 30% v/v) p.a.
Catalizador (sulfato de potasio 15g + sulfato de cobre 0.45g) (tabletas o polvo)
Indicador mixto N°5, para valoraciones de amoniaco
Solución ácido bórico al 4% m/v
Solución Na OH al 40% m/v
Solución de ácido clorhídrico, aproximado 0.250 N
Solución Na₂CO₃
Borato de sodio (Na₂B₄O₇·10H₂O) 6.81 g/l
Lauril sulfato de sodio neutro (C₁₂H₂₅NaOS) 30g/l
Butanodiol (C₄H₁₀O₂) 10ml/l
Fosfato di sódico industrial (Na₂HPO₄) 4.56g/l
Sulfito de sodio anhídrido (sulfito de sodio) (Na₂SO₃)
Acetona
Bromuro de cetiltrimetilamonio (grado técnico) C₁₆H₃₅NBr 20g/l
Ácido sulfúrico 1N H₂SO₄ 49.04g/l
Triptocosa
Sulfato de sodio (Na₂S₂O₃·H₂O) R.A.
Hidróxido de sodio 1N
Cisteína Hcl
Rezasurina 0.1% p.v.
Ácido clorhídrico 6N (50%)
Pepsina 1:10,000
Solución amortiguadora.

4.2.5. Servicios

Asesoría

Análisis proximal de las muestras de pasto

Determinación de digestibilidad

Fotocopiado

Impresiones

Empastados

4.3. Diseño de la investigación

Se evaluaron las características nutricionales y digestibilidad de pastos naturalizados de la región Amazonas. En esta investigación se trabajó con un análisis estadístico descriptivo, con tres repeticiones ($n=3$) de cada pasto. Se empleó el Diseño Completamente al Azar DCA, y la prueba de promedios de Tukey ($\alpha = 0.05$). Los datos fueron procesados y analizados mediante el programa estadístico Statistix V.8.

Tabla 24: Niveles de tratamiento

Niveles de insumos													
Trat.	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃
Repe.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

4.4. Población, muestra y muestreo

La población es una variedad inmensa, sin embargo, se seleccionó las muestras en función a la línea de base del proyecto conformadas por 13 pastos más representativos de la Región Amazonas fueron tomadas de acuerdo a su importancia, distribución y disponibilidad en diferentes zonas de la región Amazonas, los lugares fueron seleccionados de acuerdo a su disponibilidad e importancia en la alimentación animal.

Lugar de estudio

Las muestras se recolectaron de las provincias de: Rodríguez de Mendoza (Omía, Lima bamba, Huambo, Cochamal); Bogará (San Carlos, Famrre, Cuispes, Agua Dulce, Poma cochas, Suyubamba); Chachapoyas (Chachapoyas capital, Pipus, Levanto, Caclic, Huancas, Molino pampa); Luya (Luya capital, Trita, Cohechan).

Características Climáticas

Provincia Rodríguez de Mendoza, presenta un clima cálido-húmedo lluvioso, temperatura 24°C, precipitación 2000-3000 mm, %HR 85-88%, altitud 2000 msnm.

Provincia de Chachapoyas, presenta un clima templado frío, temperatura 18°C, precipitación 1000-1500 mm, % HR 74, altitud 2335 msnm. Provincia de luya, presenta un clima templado frío, temperatura 17°C, precipitación 1000-1500mm, %HR 70, altitud 2300 msnm. Provincia de Bongará, presenta un clima templado a templado frío, temperatura 20°C, precipitación 1200- 1700 mm, %HR 80, altitud 2200 msnm.

a) Características de espacio físico

La evaluación de características de análisis proximal se realizó en el laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos, ubicada entre las coordenadas 6°14'3.69"S y 77°51'7.12"O de la Estación Experimental de Chachapoyas del instituto de investigación en ganadería y biotecnología (IGBI), dentro del campus universitario de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, ubicado en el Barrio Higos Urco S/N, Chachapoyas, Amazonas, Perú.

b) Materia prima de estudio

Las muestras de estudio se recolecto de los lugares más representativos de la región como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 25: Lugares de recolección de muestras

N°	Nombre Común	Lugar de Muestreo
1	Ovillo	San carlos, Fanrre, Cuispes
2	Nudillo	Levanto, Agua Dulce, Conila
3	Siso	Cuispes, Molinopampa, San carlos
4	Lengua de vaca	Levanto, Molinopampa, Cuispes
5	Yuyo	Levanto, Molinopampa, Agua Dulce

6	Trebolillo	Levanto, Molinopampa, Pomacochas
7	Alfalfilla	Chachapoyas, Pipus, levanto
8	Pangola (grama Azul)	Omia, Limabamba, Huambo
9	Zacate	Jazan, Cuispes, Fanre
10	Hoja de yuca	Huambo, Omia, Suyubamba
11	Retama	Huancas, Chachapoyas, Caclic
12	Mostaza	Luya, Tritta, Cohechan
13	Maicillo	Limabamba, Huambo, Cochamal

c) Métodos

Se utilizó el método inductivo, para evaluar la composición química de los pastos naturalizados y el método analítico para evaluar y analizar la composición nutricional de cada muestra.

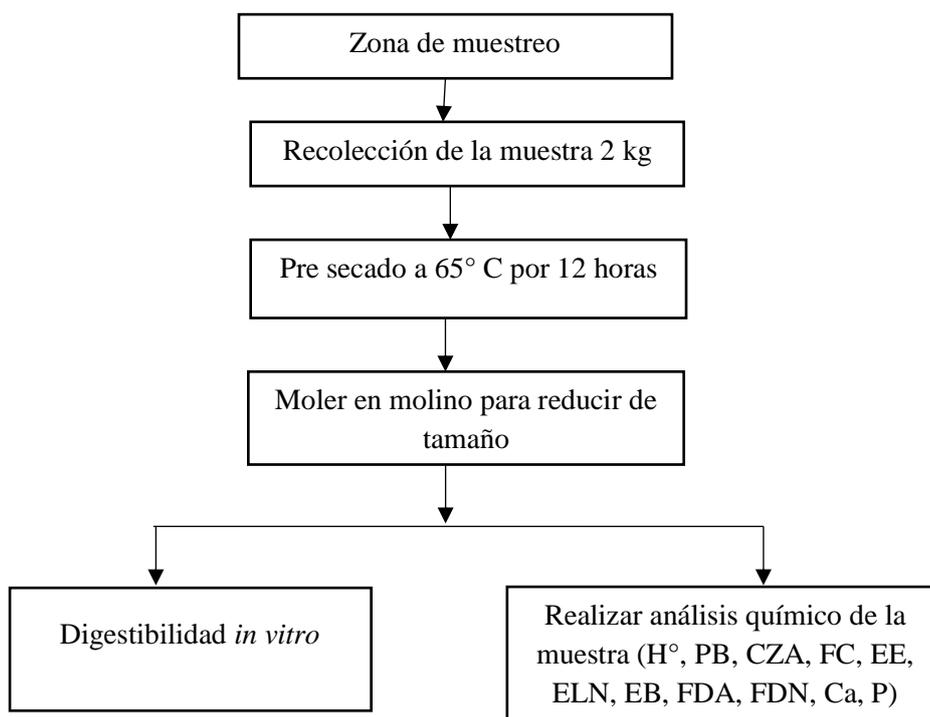
Las técnicas utilizadas han consistido en recoger muestras individuales de diferentes lugares para cada forraje. Registrando información básica, donde cada muestra será evaluada individualmente sus características bromatológicas y nutricionales que se registrarán en fichas de control para que finalmente se analicen los resultados obtenidos en laboratorio.

Los métodos que se tuvo en cuenta para evaluar los factores de evaluación se tuvieron en cuenta las informaciones de los productores, las edades de crecimiento después que ha sido pastoreado

d) Procedimiento

Los procedimientos de caracterización bromatológica que se seguirá en el presente trabajo de investigación, se detallan a continuación.

Figura 2: Metodología utilizada para análisis químico de las muestras



e) Selección de las zonas a muestrear

Las zonas a muestrear se seleccionaron de acuerdo a la producción y disponibilidad de sus forrajes más relevantes.

f) Recolección de muestras

Se recolectaron las muestras en 04 provincias, 18 distritos de la Región Amazonas. Para determinar los lugares de muestreo primero se realizó un estudio de línea de base, donde se determinó los lugares más representativos dentro de la región que predominan las muestras a ser recolectadas, cada muestra se recolectó con tres repeticiones, con ayuda de un cuadrante de tubo plastificado de 1 m² la muestra se cortó a unos 5 cm del suelo en forma manual con un osino, el tamaño de la muestra que se tomó fue de 3 kg; la recolecta se realizó tres tomas de muestras en diferentes puntos del lugar en estudio.

g) Pre secado de las muestras

Las muestras fueron picadas para un pre secado en estufa (Ecocell, EE.UU.) a 65°C por un periodo de 10 a 12 horas.

h) Molido de las muestras

Las muestras secadas parcialmente, fueron molidas en un molino de laboratorio con cribas de 3 mm. Después, las muestras fueron almacenadas en frascos con tapa rosca de 200 g, debidamente rotuladas, y enviadas al Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Nacional Agraria La Molina y una contra muestra fue evaluado en el laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la UNTRM.

i) Variables medidas

Los diferentes componentes nutricionales evaluados, se ha trabajado en base a metodologías según Association of Official Analytical Chemists. AOAC (2005).

Humedad

Se determinó por el método de secado en una estufa al vacío a 105°C, por un periodo de 12-24 horas (hasta un peso constante) (método 701.02-023) según la AOAC.

Proteína Bruta (PB)

Se determinó mediante el método de Kjeldhal automático, el cual comprende tres fases: digestión, destilación y titulación, obteniendo como resultado final la cantidad de nitrógeno total (método 711.02-173) según la AOAC.

Extracto etéreo (EE)

Se determinó por el método de extracción con solvente orgánico mediante el método Soxhlet (método 701.02-031) según la AOAC.

Fibra cruda (FC)

Se obtuvo mediante la eliminación de los carbohidratos solubles por hidrólisis a compuestos más simples (Azúcares), mediante la acción de los ácidos y álcalis en caliente (método 701.03-018) según la AOAC

Ceniza (CZA)

Se determinó, mediante la eliminación de materia orgánica por calcinación a 550°C por 7 horas (método 702.02-2011) según la AOAC.

Extracto libre de nitrógeno (ELN)

Obtenida por diferencia, alrededor de 100 del resultado de: humedad, ceniza, extracto etéreo, fibra cruda y proteína cruda (método 923.03) según AOAC.

Fibra detergente Neutra (FDN)

Se obtuvo mediante la separación de componentes nutricionales solubles de los que no son aprovechables.

Se determinó el grado de digestibilidad de las fibras, en el alimento la muestra fue digerida en una solución de cetil-trimetil-amonio y ácido sulfúrico y el residuo se consideró como la fibra no digerible (método 2002.04) según la AOAC.

Fibra detergente Acida (FDA)

Se obtuvo mediante la separación de componentes nutricionales solubles de los que no son aprovechables.

Se determinó el grado de digestibilidad de las fibras, en el alimento la muestra fue digerida en una solución de acetil-trimetil-amonio y ácido sulfúrico y el residuo se consideró como la fibra no digerible (método 973.18-17) según la AOAC

Energía calorífica: Se obtuvo mediante la bomba calorimétrica: Para determinar el poder calórico, se utilizó el calorímetro Isoperibólico 6200, modelo 6200 estilo 1108 PARR Calorimeter. País de fabricación USA.

Digestibilidad *in-vitro*

Se obtuvo mediante la medición del grado de aprovechamiento de un alimento y la facilidad con que es convertido en el aparato digestivo en sustancias adecuadas para la absorción, que comprenden dos procesos, digestión y digestibilidad, en soluciones de fosfato de potasio monobásico, sulfato de magnesio heptahidratado, cloruro de sodio, cloruro de calcio hidratado, urea, carbonato de sodio y sulfato de sodio en líquido ruminal. (Protocolo de Ankontechnology incubadora Daisy II D20

V. RESULTADOS

5.1.Recolección de muestras

Las recolecciones de las muestras se realizaron en diferentes lugares de la provincia, teniendo en cuenta un estudio de la línea de base se recolectaron de los lugares más representativos; como se muestran en la tabla 26

Tabla 26: Recolección de muestras

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Lugar de Muestreo
1	Ovillo	<i>Dactylis glomerata</i>	San carlos, Fanre, Cuispes
2	Nudillo	<i>Paspalumcandidum</i>	Levanto, Agua Dulce, Conila
3	Siso	<i>Philoglosamimuloides</i>	Cuispes, Molinopampa, San carlos
4	Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>	Levanto, Molinopampa, Cuispes
5	Yuyo	<i>Chusquea escandes</i>	Levanto, Molinopampa, Agua Dulce
6	Trebolillo	<i>Trifoliumamabile</i>	Levanto, Molinopampa, Pomacochas
7	Alfalfa	<i>Melilotusalbus</i>	Chachapoyas, Pipus, levanto
8	Pangola (grama Azul)	<i>Digitariadecumbens</i>	Omia, Limabamba, Huambo
9	Zacate	<i>Cenchrusciliare</i>	Jazan, Cuispes, Fanre
10	Hoja de yuca	<i>Manihotesculentacrantz</i>	Huambo, Omia, Suyubamba
11	Retama	<i>Spartiumjunceum</i>	Huancas, Chachapoyas, Caclic
12	Mostaza	<i>Brassicasp.</i>	Luya, Tritta, Cohechan
13	Maicillo	<i>Sorghumhalepense</i>	Limabamba, Huambo, Cochamal

5.2.Recolección de muestras

La recolección de muestras se tuvo en cuenta los lugares de muestreo, altitud, coordenadas y edades de crecimiento como se muestra en la tabla 27y 28

Tabla27: Lugares de recolección, muestras de gramíneas.

Muestra	Lugar de Muestreo	Altitud msnm	Coordenadas		Edad de uso	Rendimiento fv/m ²
	Cuispes	1707	18M0173326	9344159	3 meses	297g
Zacate	Fanrre	1759	18M0172424	9345344	30 días	287g
	Jazan	1397	18M0176683	9347262	18 días	307g
Gramma azul (pangola)	Huambo (Rod. M)	1694	18M 2209021	9287756	3 meses	976g
	Omia (Rod. M)	1772	18M 0240953	9280258	2 mes	890g
	Limabamba	1667	18M6295042	7730101	1 mes	527g
	Cochamal (Rod. M)	1576	18M 2228352	9288680	3 meses	833 g
Maicillo	Huambo (Rod. M)	1675	18M6260232	7731229	2.5 meses	828g
	Limabamba	1673	18M6294999	7730069	3.5 meses	697g
	Levanto	2625	18M 0178408	9316172	5 meses	-----
Yuyo	Molinopampa	2382	18M 0239514	9281726	4 meses	-----
	Agua dulce	2076	18M 5413569	7752482	5 meses	-----
Dactylis glomerata (ovillo)	Cuispes	2634	18M5563598	7754554	35 días	641g
	Fanrre	2010	18M5533082	7755029	25 días	643g
	san carlos	2223	18M5590051	7756273	45 días	506g
	Levanto	2597	18M 0178408	9301843	3 1/2 mes	1.5kg
Nudillo	Agua dulce	2061	18M 5414705	7752388	4 meses	1.4kg
	Conila	2678	17M0828634	9313610	3meses	1.5kg

Figura 3: Recolección muestras de gramíneas: g fv/m²

En la recolecta de las muestras que presenta mayor porcentaje de forraje verde por metro cuadrado es el nudillo, seguido por la grama azul.

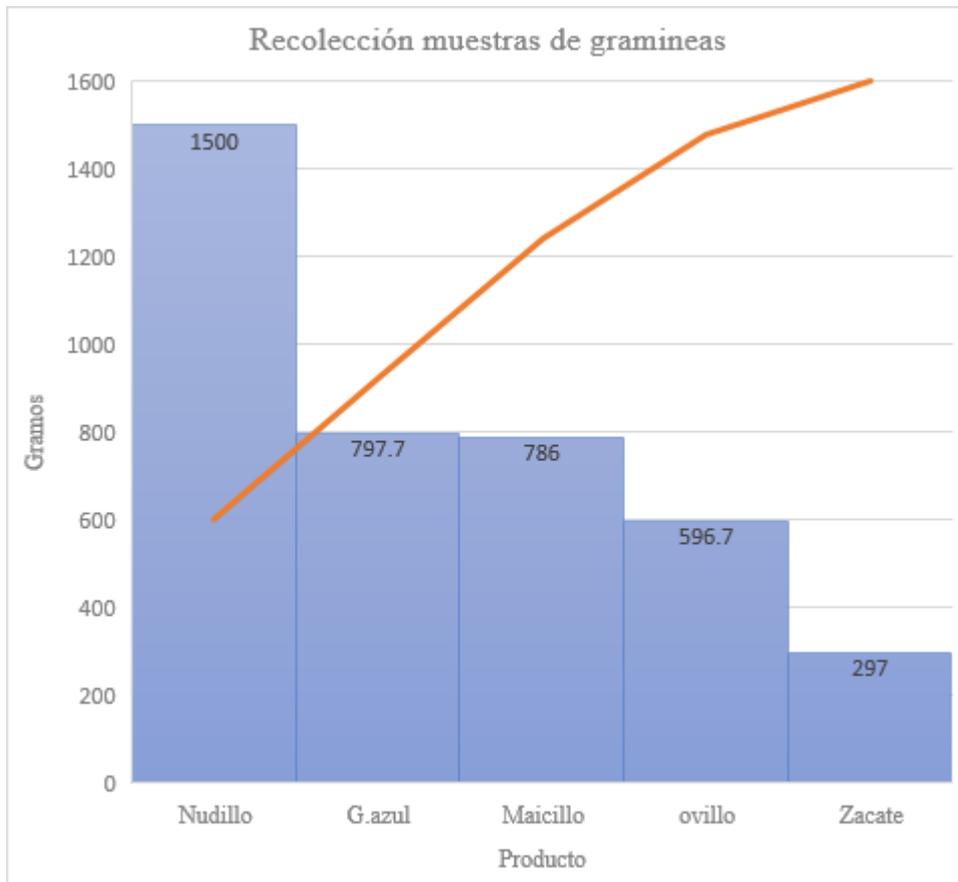


Figura 4: Mapa de distribución de muestras de gramíneas

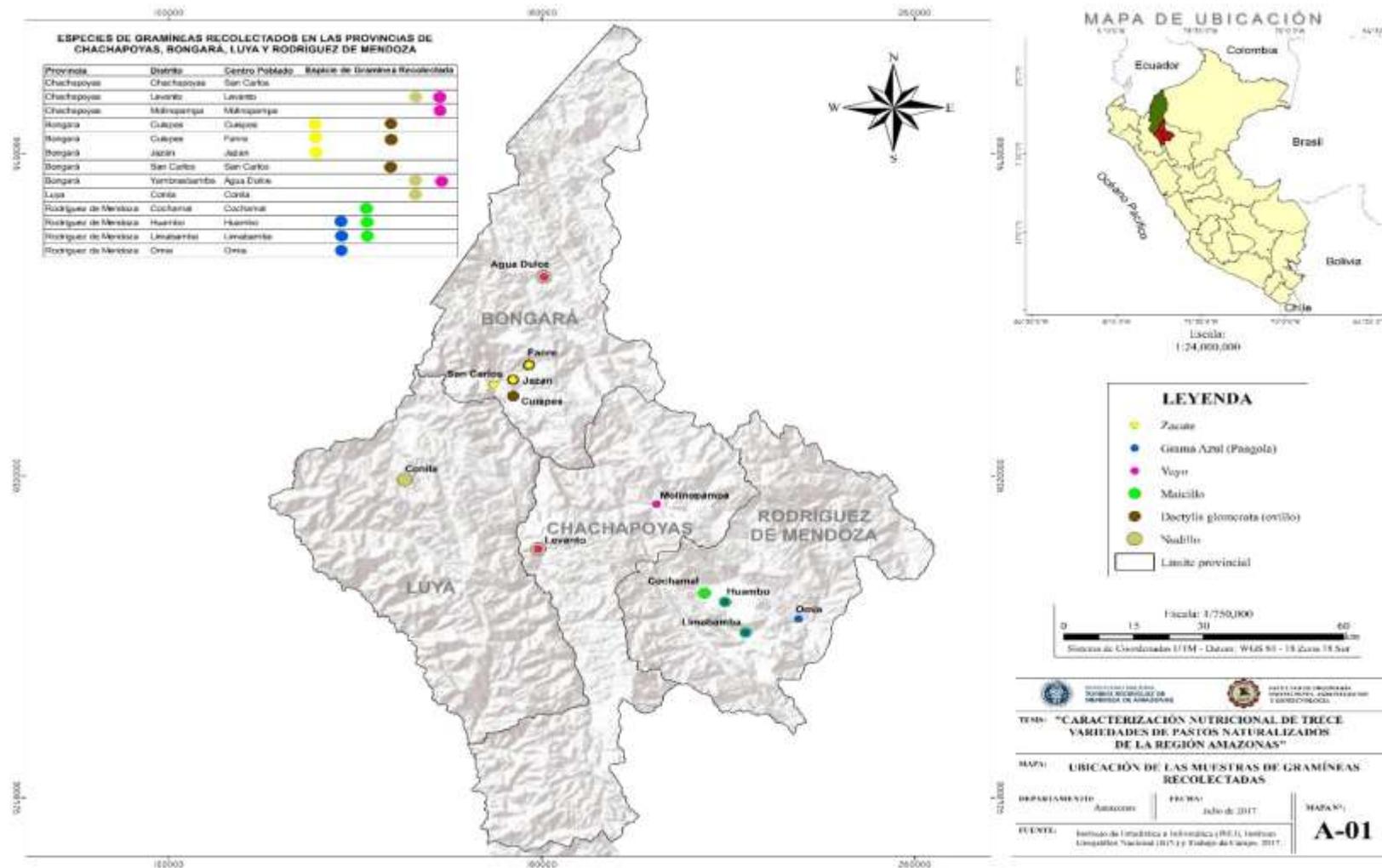


Tabla 28: Lugares de recolección de leguminosas y hojas de sub productos agrícolas

Muestra	Lugar de Muestreo	Altitud msnm	Coordenadas		Edad de uso	Rendimiento fv/m²
Hoja de yuca	Nuevo horizonte (Rod. M)	1677	18M6260246	7732021	9 meses	-----
	Omia (Rod. M)	1741	18M0239516	9281727	7meses	-----
	Suyubamba	1346	18M0171747	9343492	5 meses	-----
Mostaza	luya (oratorio)	2204	18M 0174948	9317642	4 meses	300g
	Trita (luya)	2946	18M6095853	7802143	3.5 meses	387g
	Cohechan	2874	18M6114084	7801394	4 meses	404g
Alfalfilla	Chachapoyas	2355	18M6140384	7751126	4 meses	650g
	Levanto	2790	18M6154058	7751302	3.5 meses	520g
	Pipus	1616	18M0218017	9294458	4 meses	531g
Trebolillo	Levanto	2949	18M6165295	7752111	3.5 meses	430g
	Molinopamapa	2419	18M6130519	7738556	3 meses	475g
	Pomacochas	2257	18M5502354	7758073	3 meses	380 g
Retama	Huancas	2482	18M6111062	7752369	3 meses	-----
	Chachapoyas	2053	18M6153115	7753593	3.5 meses	-----
	Caclic	1695	18M6115635	7754026	3 meses	-----
Rumex	Levanto	2862	18M0183143	9306174	1. 1/2 mes	483g
	Molinopampa	2460	18M6134110	7736459	2 meses	523g
	Cuispes	2660	18M5564100	7754518	2 meses	506g
Siso	Cuispes	2602	18M5560831	7754553	1 1/2 mes	979g
	Molinopampa	2446	18M6144209	7734308	2 meses	867g
	san carlos	2016	18M5582612	7756299	1.5 mes	737g

Figura 5: Recolección muestras de leguminosas: g fv/m²

En el grupo de las leguminosas el siso presenta mayor rendimiento de forraje verde por metro cuadrado, seguido por la alfalfa

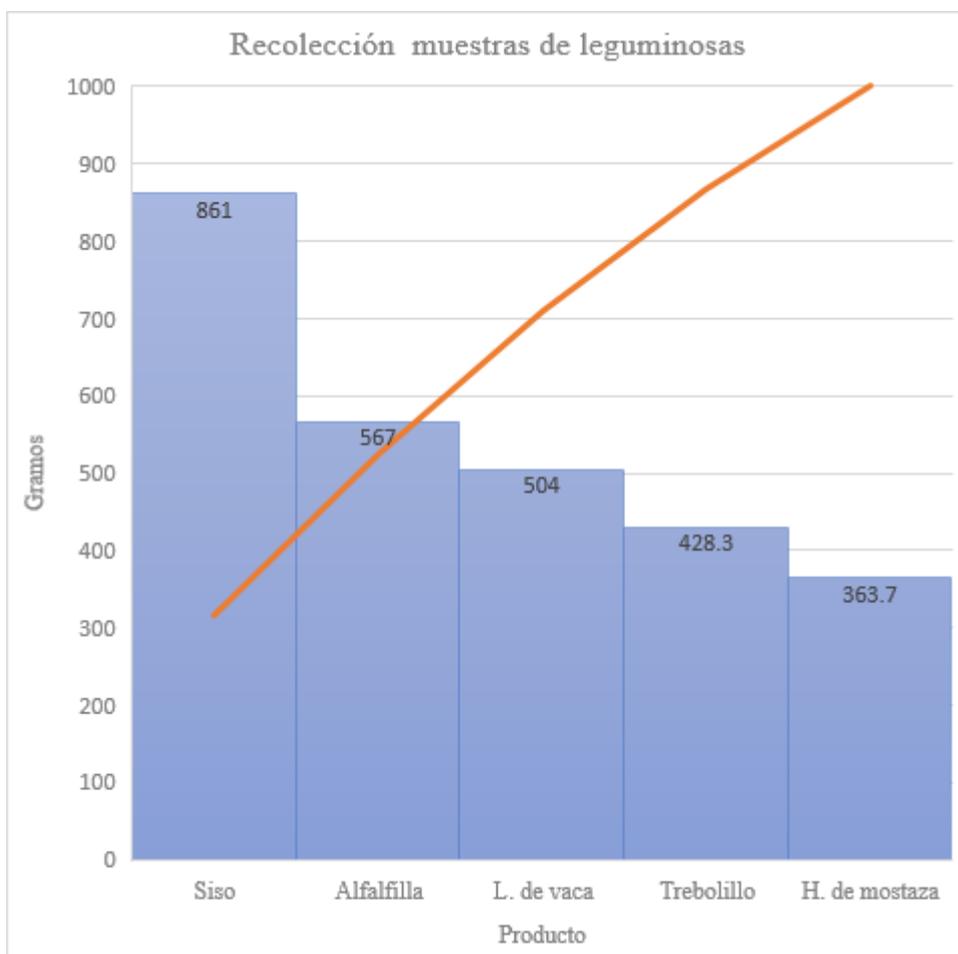
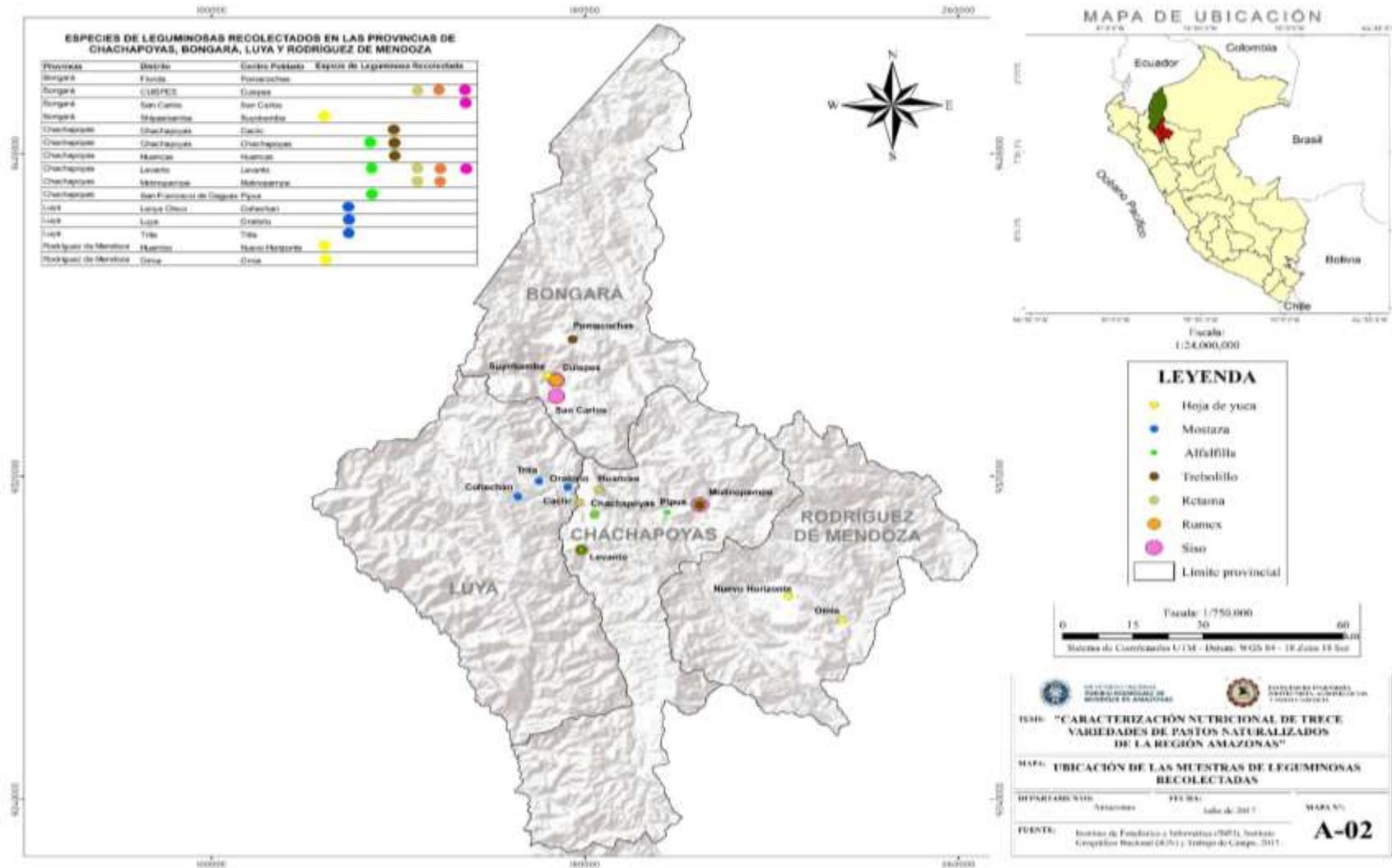


Figura 6: Mapa de distribución de leguminosas y hojas de sub productos agrícolas



5.3. Evaluación de gramíneas por cortes

Para la evaluación se tuvo en consideración las entrevistas realizadas a los propietarios de las muestras recolectadas como se muestra en la tabla 29 y 30

Tabla 29: Gramíneas evaluadas por números de cortes por año

Muestra	Altitud msnm	Edad de muestreo	Número de cortes/Año
Zacate	1707	3 meses	3
	1759	30 días	3
	1397	18 días	3
Gramma azul (pangola)	1694	3 meses	3
	1772	2 mes	3
	1667	1 meses	3
Maicillo	1576	3 meses	3
	1675	2.5 meses	3
	1673	3.5 meses	3
Yuyo	2625	5 meses	2
	2382	4 meses	2
	2076	5 meses	2
Dactylis glomerata (ovillo)	2634	35 días	4
	2010	25 días	4
	2223	45 días	4
Nudillo	2597	3. 1/2 mes	2
	2061	4 meses	2
	2678	3meses	2

Tabla 30: Leguminosas y hojas de sub productos agrícolas evaluados por números de cortes por año

Muestra	Altitud msnm	Edad de muestreo	Número de cortes/Año
Hoja de yuca	1677	9 meses	1
	1741	7meses	1
	1346	5 meses	1
Hoja mostaza	2204	4 meses	3
	2946	3.5 meses	3
	2874	4 meses	3
Alfalfilla	2355	4 meses	3
	2790	3.5 meses	3
	1616	4 meses	3
Trebolillo	2949	3.5 meses	4
	2419	3 meses	4

	2257	3 meses	4
	2482	3 meses	2
Retama	2053	3.5 meses	2
	1695	3 meses	2
	2862	1. 1/2 mes	2
Rumex	2460	2 meses	2
	2660	2 meses	2
	2602	1 1/2 mes	3
Siso	2446	2 meses	3
	2016	1.5 mes	3

5.4.Comparación nutricional de Gramíneas

Para la comparación los aportes nutricionales, se realizó un análisis de varianza, cuando había diferencia significativa se realizó prueba de comparación de media según Tukey, colocándose letras en superíndices, tal como se muestra en la tabla 31y 32

Tabla 31: Comparación nutricional de las gramíneas

N. común	MS%	HD%	PB%	EE%	FC %	CZA %	ELN%
Zacate	33,79	66,21±0.66 ^c	3,71±0,56 ^b	2,43±0,16 ^a	24,73±9,87 ^a	7,49±1.17 ^a	55,43±8,72 ^a
Gramazul	19,9	80,1±0.75 ^{bc}	8,30±2,54 ^{ab}	2,05±1,12 ^a	27,11±1,82 ^a	7,70±0.57 ^a	47,71±3,87 ^a
Maicillo	59,2	40,8±0.18 ^b	7,72±2,19 ^{ab}	1,59±0,41 ^a	26,62±0,91 ^a	6,56±0.82 ^a	49,14±3,28 ^a
Yuyo	44,2	55.8±0.65 ^{bc}	10,91±0,52 ^a	3,27±1,07 ^a	26,91±0,70 ^a	6,81±2.01 ^a	45,50±2,88 ^a
Ovillo	17,1	82.9±1,01 ^a	9,58±1,53 ^{ab}	3,13±0,68 ^a	22,96±3,92 ^a	7,88±1.40 ^a	45,66±2,88 ^a
Nudillo	18,4	81,6±0,66 ^b	10,52±3,92 ^a	2,58±1,28 ^a	26,86±1,27 ^a	7,64±1,49 ^a	44,05±6,01 ^a
Nivel sig.		0,00	0,02	0,24	0,82	0,78	0,12
Tukey		**	*	NS	NS	NS	NS

a, b, c en columnas con letras diferentes, muestran diferencia significativa ($p < 0,05$); (**) diferencia altamente significativa ($p < 0,01$).

Figura 7: Comparación de materia seca de gramíneas

En la gráfica se muestra la comparación de materia seca, los resultados de contenido, muestran que el yuyo presenta mayor contenido con un 42.2%, mientras que el ovido presenta el contenido más bajo con 17.1%.

Para controlar este factor se tuvo en consideración la información de cada productor cada cuanto tiempo realiza el pastoreo.

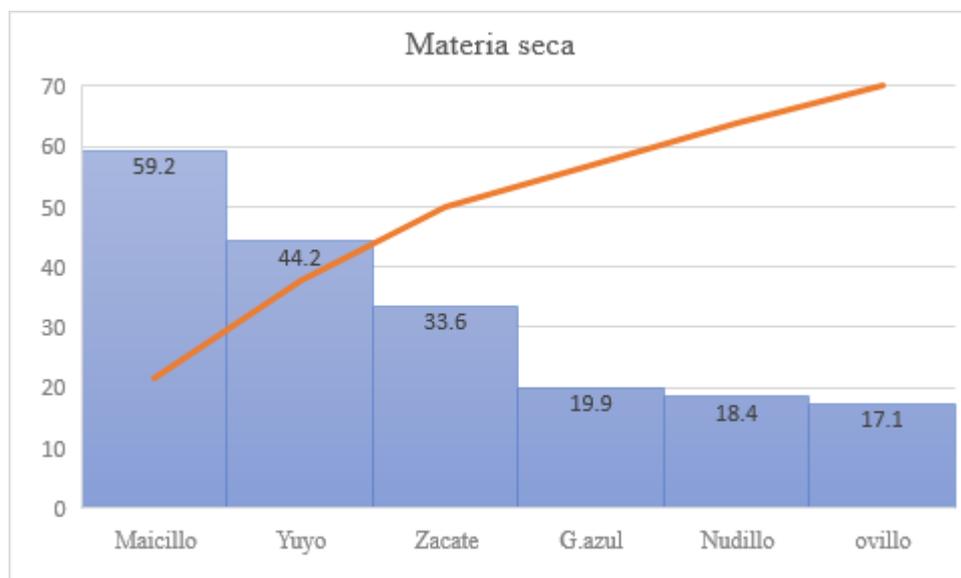


Figura 8: Comparación de proteína bruta

En la gráfica se representa los resultados de contenido de proteína bruta, muestran que el yuyo presenta mayor contenido con un 10.91%, mientras que el zacate presentan el contenido más bajo con 3.71%, para el diseño estadístico muestra diferencias significativas ($p < 0.05$).

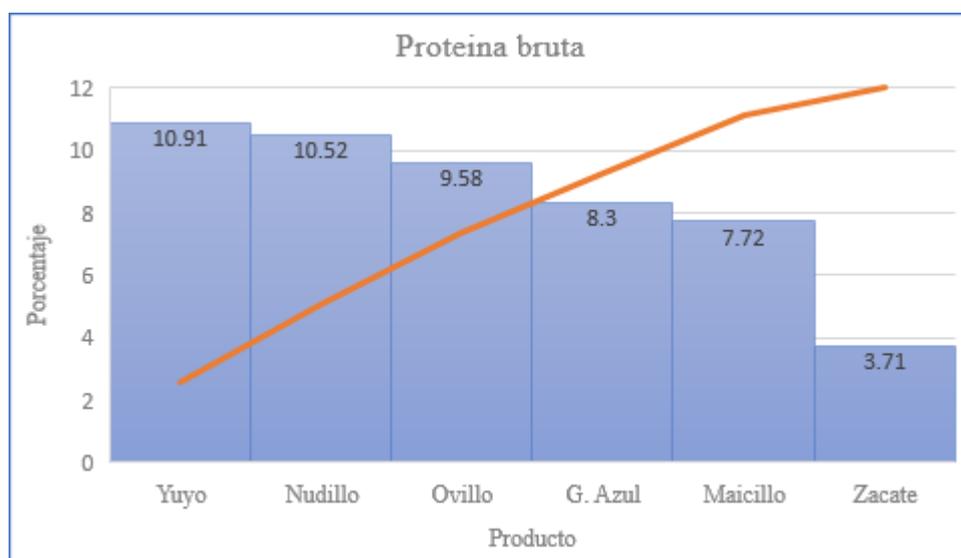


Figura 9: Comparación de Extracto Etéreo

Con respecto al extracto etéreo los resultados de las gramíneas muestran que el yuyo presenta mayor contenido con un 3.27%, mientras que el maicillo presenta el contenido más bajo con 1.59%, respectivamente sin mostrar diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$)

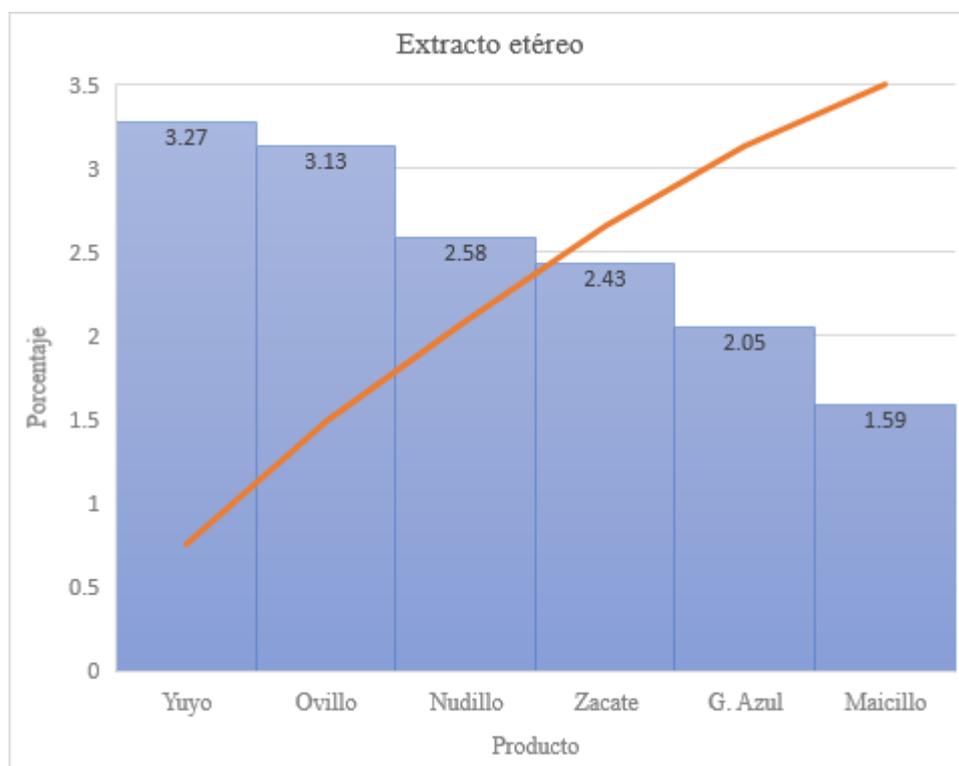


Tabla 32. Comparación nutricional de gramíneas

N. común	FDN%	FDA%	P%	Ca%	Kcal EB%	DIG%
Zacate	67,78±1,57 ^a	39,72±3,20 ^a	0,25±0,05 ^a	0,45±0,03 ^a	4225,63±210,02 ^a	66,35±11,07 ^b
Grana azul	62,75±0,96 ^{ab}	35,51±3,68 ^a	0,28±0,04 ^a	0,46±0,04 ^a	4174,73±59,63 ^a	66,88±3,55 ^a
Maicillo	59,21±4,49 ^{ab}	35,64±2,03 ^a	0,14±0,04 ^a	0,49±0,30 ^a	4082,33±122,80 ^a	69,88±4,71 ^a
Yuyo	63,95±5,03 ^{ab}	38,36±1,99 ^a	0,13±0,03 ^a	0,28±0,13 ^a	4469,18±171,80 ^a	42,36±4,29 ^a
Ovillo	55,93±3,46 ^b	33,93±1,72 ^a	0,20±0,06 ^a	0,51±0,09 ^a	4052,93±112,76 ^a	79,74±5,10 ^a
Nudillo	55,69±2,91 ^b	37,21±4,73 ^a	0,33±0,23 ^a	0,43±0,11 ^a	4109,50±199,71 ^a	68,07±14,68 ^a
Nivel S.	0,001	0,25	0,18	0,42	0,06	0,001
Tukey	**	NS	NS	NS	NS	**

a, b, c: Columnas con letras diferentes, muestran diferencia significativa (Tukey $\alpha = 0,05$);(*) diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$); (**) diferencia altamente significativa ($p < 0,01$).

Figura 10: Comparación de Fibra Cruda

Los resultados de contenido de fibra cruda de las gramíneas muestran que la grama azul presenta mayor contenido con un 27,11%, mientras el ovillo presenta el contenido más bajo 22,96%, para el análisis estadístico n muestran diferencias significativas ($p > 0,001$).

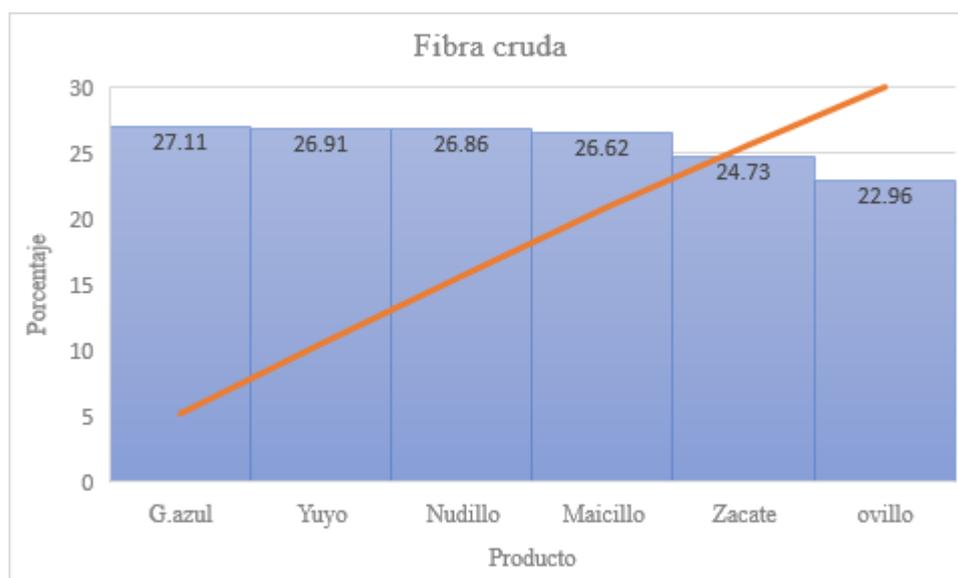


Figura 11: Comparación de energía bruta

Los resultados de contenido de energía bruta de las gramíneas muestran que el yuyo presenta mayor contenido con un 4469,18%, mientras que el ovillo presenta el contenido más bajo con 4052,93%, respectivamente sin mostrar diferencias estadísticas($p>0,05$).

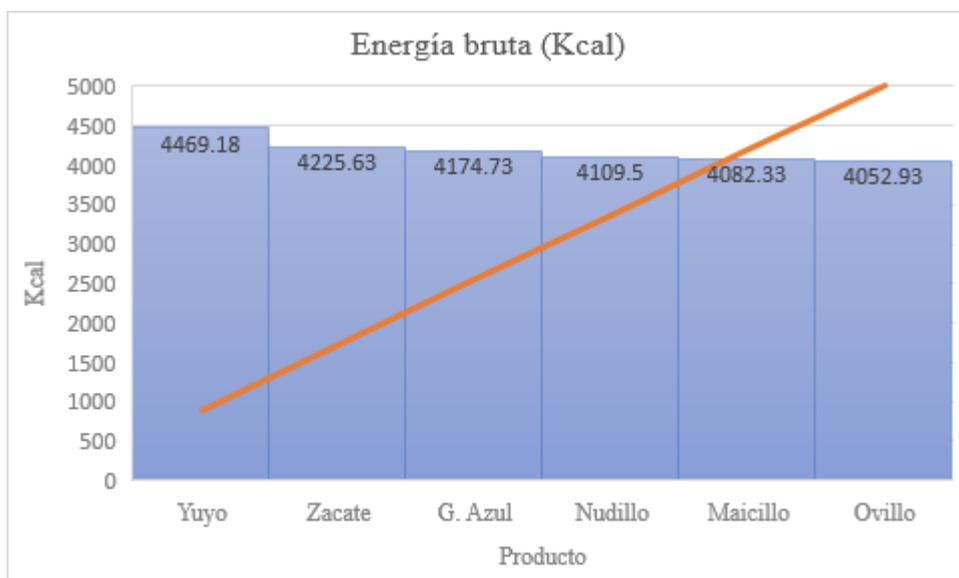
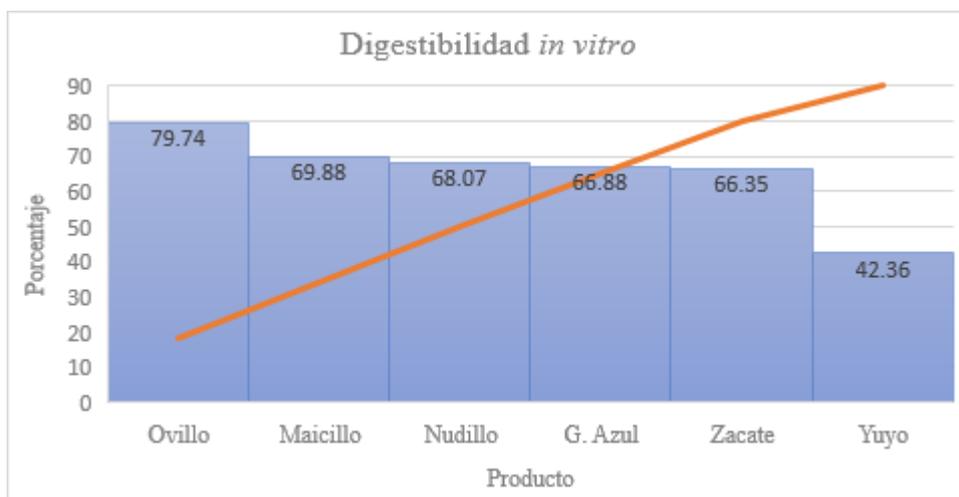


Figura 12: Comparación de Digestibilidad *in vitro*

Los resultados de contenido de digestibilidad de las gramíneas muestran que el ovillo presenta mayor contenido con un 79,74%, mientras el yuyo presenta el contenido más bajo 42,36%, para el modelo estadístico muestra diferencias altamente significativas ($p<0,001$).



5.5. Comparación nutricional de leguminosas y hojas de sub productos agrícolas

Para la comparación los aportes nutricionales, se realizó un análisis de varianza, cuando había diferencia significativa se realizó prueba de comparación de media según Tukey, colocándose letras en superíndices, tal como se muestra en la tabla 33 y 34

Tabla 33. Comparación nutricional de leguminosas y hojas de sub productos agrícolas

N. común	MS	Hd%	PB% (**)	EE%	FC% (**)	Cza%	ELN%
Hoja de yuca	25	75±0,94 ^a	23,03±2,35 ^{ab}	7,24±1,39 ^a	15,09±2,89 ^{bc}	6,80±1,86 ^{cd}	41,08±2,72 ^a
Hoja de Mostaza	17,7	82,3±2,01 ^a	25,10±3,07 ^a	3,19±0,38 ^b	12,43±3,36 ^{bc}	13,33±1,78 ^{ab}	37,33±6,26 ^a
Alfalfilla	17,6	82,4±1,00 ^a	20,42±0,59 ^{ab}	2,81±0,14 ^b	23,83±10,53 ^{abc}	9,57±0,97 ^{bc}	32,54±11,12 ^a
Trebolillo	20,8	79,2±0,68 ^a	19,52±1,66 ^{ab}	2,16±0,66 ^b	17,76±1,60 ^{abc}	10,65±0,96 ^{bc}	43,13±1,41 ^a
Retama	16	84±2,64 ^a	10,60±3,58 ^b	2,69±0,52 ^b	30,41±4,25 ^a	5,14±1,89 ^d	38,29±0,75 ^a
Lengua de vaca	15,4	84,6±3,40 ^a	26,43±1,14 ^a	2,26±0,63 ^b	10,26±1,66 ^c	10,07±1,50 ^{cd}	43,05±4,76 ^a
Siso	8	92±3,02 ^a	15,44±4,86 ^b	2,11±0,57 ^b	16,23±0,47 ^{bc}	15,53±1,73 ^a	40,80±7,31 ^a
Nivel de Sig.		0,20	0,001	0,00	0,001	0,00	0,20
Tukey		NS	**	**	**	**	NS

a, b, c, columnas con letras diferentes, muestran diferencias significativas (Tukey $\alpha = 0,05$), ($P < 0,01$); donde **significa altamente significativo

Figura 13: Comparación de Materia Seca

En la tabla se muestra los resultados de contenido de materia seca, que presenta el mayor contenido es la hoja de yuca con un 24,9%, mientras que el siso presenta el contenido más bajo con un 10,3%.

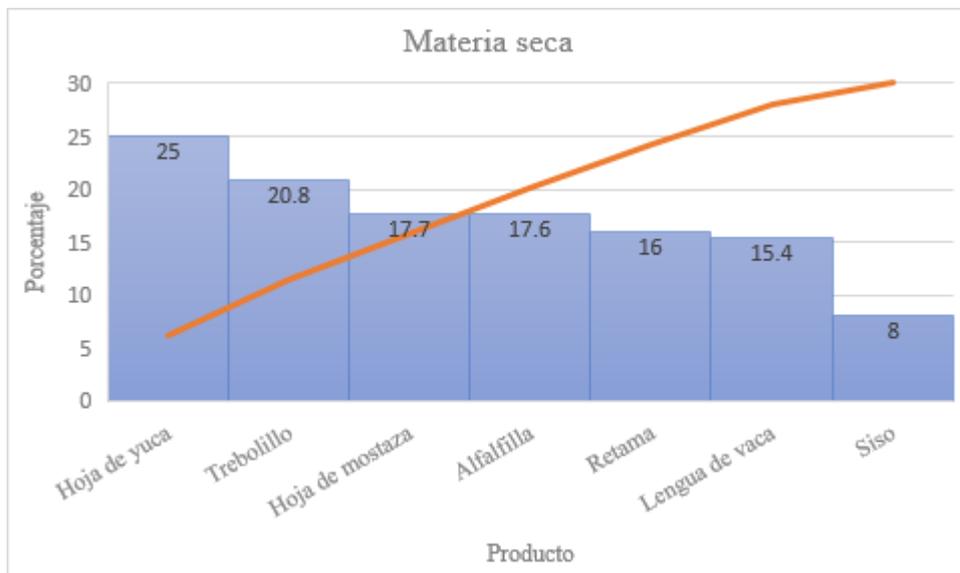


Figura 14: Comparación de proteína Bruta

En la tabla se muestra los resultados de contenido de proteína bruta, que presenta el mayor contenido es la lengua de vaca con un 26,43%, mientras la retama presenta el contenido más bajo con un 10,60%, para el análisis estadístico muestra diferencias altamente significativas ($p < 0,001$).

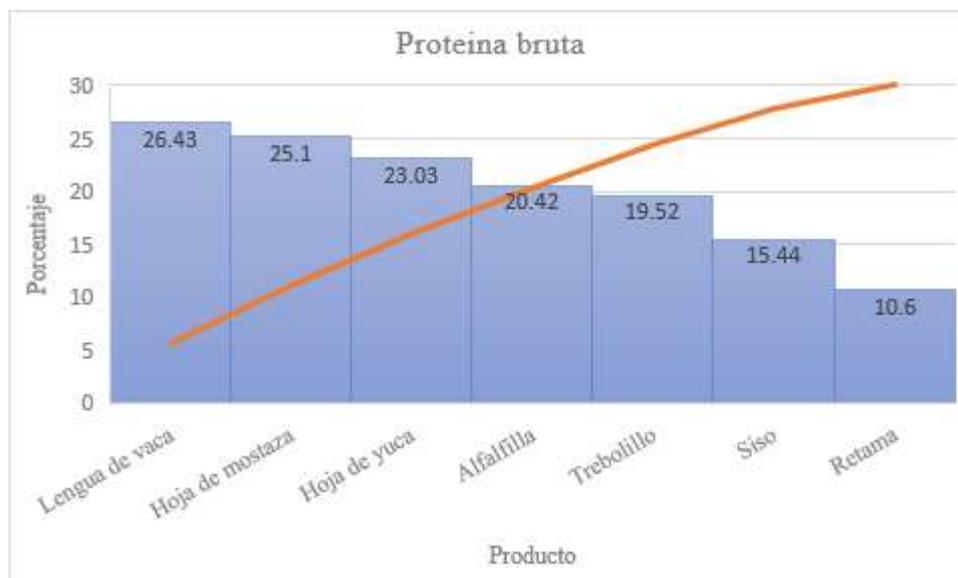


Figura 15: Comparación de Extracto Etéreo

Con respecto a los resultados de contenido de extracto etéreo, que presenta el mayor contenido es la hoja de yuca con un 7,24%, mientras el siso presenta el contenido más bajo con un 2,11%, para el análisis estadístico muestra diferencias altamente significativas ($p < 0,001$).

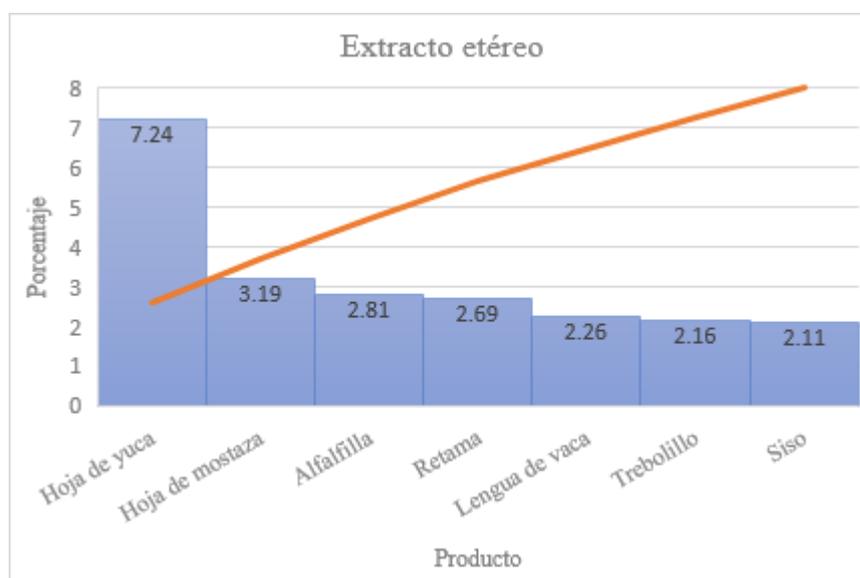


Tabla 34. Comparación nutricional de leguminosas y hojas de sub productos agrícolas

N. común	FDN% (**)	FDA%	P%	Ca%	Kcal EB%	DIG%
Hoja de yuca	26,58±2,73 ^a	24,62±3,71 ^a	0,32±0,03 ^b	1,47±331,98 ^{bcd}	4780,77±5,87 ^a	76,76±1,01 ^{bc}
Mostaza	22,08±1,22 ^b	21,74±7,28 ^a	0,33±0,10 ^b	2,68±253,26 ^{ab}	3835,67±4,46 ^c	91,21±0,60 ^a
Alfalfilla	56,72±2,69 ^{ab}	32,41±0,78 ^a	0,17±0,01 ^b	2,09±165,03 ^{cd}	4141,59±4,17 ^{bc}	87,19±0,05 ^{ab}
Trebolillo	52,35±5,05 ^{ab}	35,83±0,94 ^a	0,20±0,03 ^b	1,21±165,31 ^{cd}	4431,63±4,25 ^{bc}	83,28±0,02 ^{ab}
Retama	54,06±8,36 ^{ab}	41,64±6,78 ^a	0,21±0,09 ^b	1,19±131,12 ^{cd}	4592,73±1,79 ^{ab}	68,46±0,04 ^c
Lengua de vaca	35,77±18,41 ^{ab}	30,11±13,95 ^a	0,30±0,06 ^b	0,51±83,86 ^d	4182,23±7,61 ^{bc}	74,86±0,16 ^{bc}
Siso	35,44±5,50 ^{ab}	29,25±6,91 ^a	0,55±0,01 ^a	3,36±177,48 ^a	3763,98±3,12 ^c	84,47±0,13 ^{ab}
Nivel sig	0,001	0,06	0,00	0,00	0,001	0,001
Tukey	**	NS	**	**	**	**

a, b, c, columnas con letras diferentes, muestran diferencias significativas (Tukey $\alpha = 0,05$), ($P < 0,01$); donde **significa altamente significativo

¹Humedad; ² Proteína bruta; ³extracto etéreo; ⁴ Fibra cruda; ⁵ Cenizas; ⁶ extracto libre de Nitrógeno; ⁷ Fibra detergente Neutro, ⁸ Fibra detergente Acida; ⁹Fosforo; ¹⁰ Calcio; ¹¹Energía Bruta; ¹²Digestibilidad.

Figura 16: Comparación de fibra cruda

El resultado de fibra cruda, que presenta el mayor contenido es la retama con un 30,41%, mientras la lengua de vaca presenta el contenido más bajo, con un 10,26%, para el análisis estadístico muestra diferencias altamente significativas ($p < 0,001$).

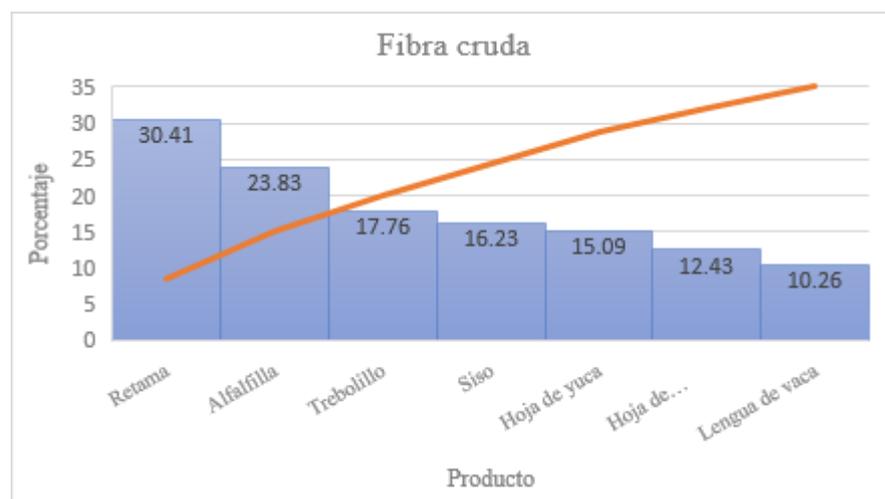


Figura 17: comparación de Energía Bruta

El resultado de energía bruta, que presenta el mayor contenido es la hoja de yuca con un 4780,77%, mientras el siso presenta el contenido más bajo 3763,98%, para el análisis estadístico muestra diferencias altamente significativas, ($p < 0,001$).

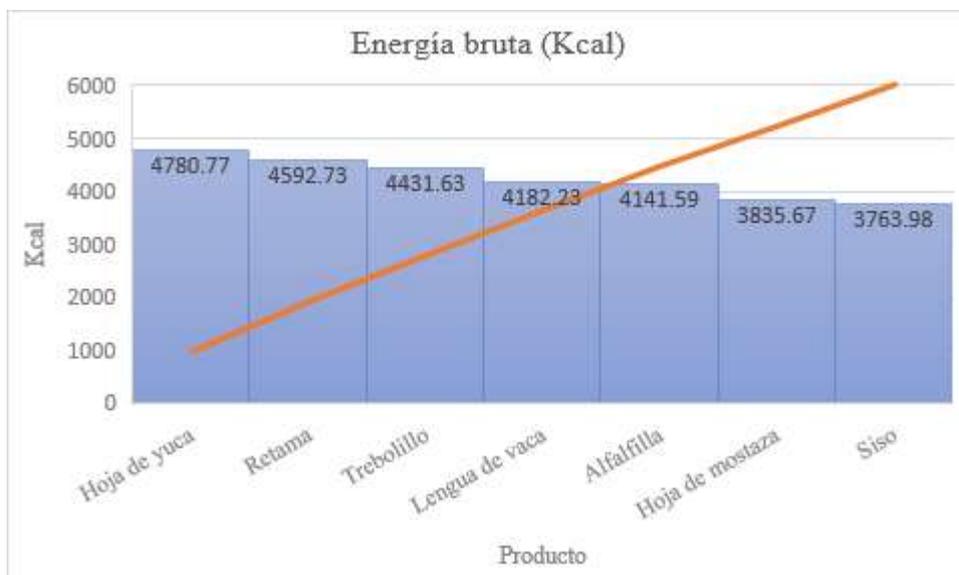
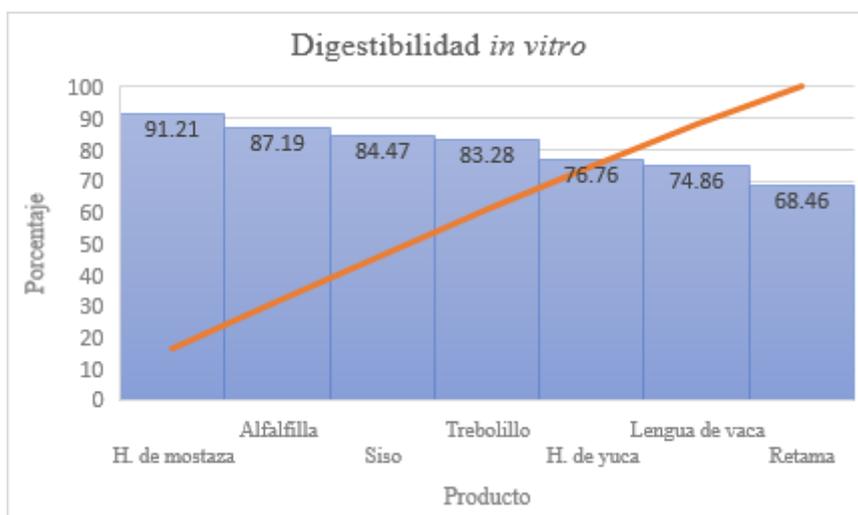


Figura 18: Comparación de Digestibilidad *in vitro*

El resultado de digestibilidad, que presenta el mayor contenido es la hoja de mostaza con un 91,21%, mientras la retama presenta el contenido más bajo con un 68,46%, para el análisis estadístico muestra diferencias altamente significativas ($p < 0,001$)



VI. DISCUSIONES

Los resultados de análisis bromatológico de zacate en la presente evaluación fueron de 3,71%PB; 24,73% FC y 7,49 %Cza, mostrando diferencias con Kawuas *et al*, (2008), quienes reportaron niveles de 12 PB%; 25,9 FC%; 15,3 Cza%, cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológico de la grama azul en la presente evaluación fueron de 8.30% de PB; 2,05% de EE; 27,11% de FC; 47,71% de ELN; 7,70% de Cza; 66,88% de DIG. Mostrando diferencias con Chicco, (1962); quien reporta niveles de 11,86% de PC; 1,09% de EE; 27,13% de FC, 45,34% de ELN, 7,2% de Cza; 60,48% de DIG. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológico del maicillo en la presente evaluación fueron de 26.62%FC; 7,72%PC, 1,59%EE, 6,56% CZA 49,14%ELN. Mostrando diferencias con Chávez, (2008); quien reporta niveles de 15,79%FC; 8,70%PC; 2,19%EE; 6,54%Cza; 49,14%ELN. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológico del yuyo en la presente evaluación fueron de 10,91%PC; 93,41%H; 63,95%FDN; 38,36%FDA; 6,81%Cza. Mostrando diferencias con Dueñas *et al*, (2009); quien reporta niveles de 17,2%PC; 66,5% de H⁺; 59,9% FDN, 49,9%FDA; 5,5%Cza. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológico del ovilla en la presente evaluación fueron de 10,52%PC; 79,74%DIG. Mostrando diferencias con Maza, (2015); quien reporta niveles de 14%PC y 70%DIG. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológico del nudillo en la presente evaluación fueron de 10,52%PC; 2,58%EE; 26,86%FC; 7,64%Cza; 44,05%ELN; 55,69%FDN; 37,21%FDA, 0,33% P, 0,43%Ca; con el nudillo se compara con otras gramíneas que crecen a las mismas condiciones climáticas; tales como, Velázquez, (2009), en su investigación de

Rye grass bianual encontró 14,99%PB; 1,83%EE; 24,61%FC; 11,90%Cza; 46,66%ELN; 46,98%FDN; 34,05%FDA.

Así mismo, Correa, (2011) en su investigación sobre Kikuyo encontró 20,5%PB; 3,63%EE; 10,6%Cza, 58,1%FDN; 30,3%FDA; 0,46%P; 0,32%Ca. En comparación con ambas gramíneas diferentes el nudillo presenta diferencias estadísticas entre ambos análisis.

Los resultados de análisis bromatológico de la hoja de yuca en la presente evaluación fueron de 3835,67%EB; 25,10%PC; 15,09% FC; 7,24%EE; 21,74% FDA; 1,47%Ca, 0,32% P. Mostrando diferencias con Pérez y Yépez, (2009); quienes reportan niveles de 3800% de EB; 22,70%PC; 11%FC; 6,30%EE; 19,2%FDA; 1,68%Ca, 0,29%P. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológico de la hoja de mostaza en a la presente evaluación fueron de 25,10%PB; 22,8%FDN; 21,74%FDA; 2,68%Ca; 0,33%P; 3835,67%EB. Mostrando diferencias con Antillao, (2009); quienes reportan niveles de 19%PB; 17,3%FDN; 19,2%FDA; 2,4%Ca; 0,37%P; 3800%EB. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológico de la alfalfa en la presente evaluación fueron de 20,42%PB; 56,72%FDN; 32,41%FDA; 87,19%DIG. Mostrando diferencias López *et al.*, 2016; quien reporta niveles de 31,5%PB; 23,4%FDN; 14,1%FDA; 78%DIG. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológico del trebolillo en la presente evaluación fueron de 19,52%PB; 17,76%FC; 0,20%P; 1,21%Ca. Mostrando diferencias con Tekeli, (2006); reporta niveles de 21,95%PB; 15,83%FC; 0,49%P; 1,23%Ca. Así mismo Oliva *et al.*, 2015; reporta 23,29%PB; 13,34%FC. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológico de la retama en la presente evaluación fueron de 10,60%PC; 2,69%EE; 68,46%DIG. Mostrando diferencias con Aguirre, (2008); reporta niveles de 16,9%PC; 4,9%EE, 11,8%DIG. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológico de la lengua de vaca en la presente evaluación fueron 26,43PB; 2,26%EE; 31,5%FDN 0,30%P, 0,51%Ca. Mostrando diferencia con Hernán, (2012) en sus investigaciones realizadas reporta niveles de 15,4%PB; 2,81%EE 31,5%FDN, 0,35% de P, 0,36% de Ca. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

Los resultados de análisis bromatológicos del siso en la presente evaluación fueron de 15,44% de PC, 16,23% de FC, 84,47% de DIG. Mostrando diferencias con, Oliva *et al*, (2015); reporta niveles de 19,9% de PC, 13,43% de FC, 27,8% de DIG. Cuyas diferencias se deben posiblemente a edades, metodologías de análisis y condiciones ambientales diferentes.

VII. CONCLUSIONES

Se ha determinado la composición química de 6 variedades de gramíneas, 5 variedades de leguminosas y 2 variedades de hojas de subproductos agrícolas, encontrándose que el Zacate contiene mayores porcentajes en MS(33,6%); ELN(55,43%); FDN(67,78%); Y FDA(39,72%), mientras que el Yuyo resalta por su alto contenido de PB(10,91%); EE(3,27%) y EB(4469,18Kcal); dentro del grupo de las gramíneas.

En el grupo de las leguminosas y hojas de sub productos agrícolas, la Hoja de Yuca es la que contiene mayor porcentaje de MS(25%); EB(4780,77Kcal) y EE(7,24%), mientras que la Lengua de Vaca es la que contiene mayor contenido de PB(26,43%), mientras que en FC(30,41%) y FDA(41,64%) es la Retama la que contiene los mayores porcentajes en su composición.

Estos resultados nos permitirán proponer una combinación idónea de gramíneas y leguminosas para un adecuado sistema de alimentación para los vacunos y animales menores con el objetivo de obtener buenos resultados en la producción.

VIII. RECOMENDACIONES

Difundir los resultados de evaluaciones realizados a los productores para que tengan de conocimiento, y con el fin de reducir sus costos de producciones en la alimentación animal.

Con los pastos más sobresalientes de la investigación realizado seguir investigando más de sus componentes nutricionales.

Desarrollar investigaciones con estos forrajes probando en la alimentación de animales menores y mayores

Probar la digestibilidad *in vivo* para poder determinar las respuestas diferentes en animales domésticos, aprovechando el uso máximo de estos forrajes sin que afecte los índices productivos estandarizados de cada especie doméstica

Evaluar la respuesta animal

BIBLIOGRAFÍA

- Asociation of Official Analytical Chemists (AOAC).(1990). International Official Methods of Analysis. Arlington, VA: AOAC International, 1990. N° 130. 15.
- Aguirre, J. 2008. Determinación de la composición química y el valor de energía digestible a partir de las pruebas de digestibilidad en alimentos para cuyes. Tesis de grado para optar el grado de ingeniero zootecnista. Facultad de ciencias pecuarias, escuela de ingeniería zootecnista; Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. 86p.
- Antillao, I. 2009. Utilización de nabo forrajero (*Brassica rapa*) como suplemento de otoño para la engorda de corderos, en la zona intermedia de Aysén. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Escuela de agronomía. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 54p.
- Brack., A. 2004. Biodiversidad y alimentación en el Perú. Universidad San Martín de Porras. Lima. Perú. 17p
- Candolle, A; 1836. ProdrromusSystematisNaturalisRegniVegetabilis. 5(3) 1-7
- Cary, S; Herve, D. 2006. Efecto de leguminosa nativas en terreno en descanso sobre la microbiota del suelo durante en cultivo de papa. Disponible en E-mail: rsivila@caryglobal.com.
- Castillo, C. 2012. Valoración de raciones balanceadas elaboradas con productos nativos, para el crecimiento y engorde del cuy en la parroquia sabiango. Tesis para obtener el título de ingeniero en producción, Educación y Extensión Agropecuaria. Departamento Agropecuario y recursos naturales renovables. Universidad Nacional de Loja. Ecuador, 72p.
- Coll, J., Zarza, A. 1992. Leguminosas nativas promisorias: Trébol polimorfo y babosita. Instituto de investigación agropecuaria. Uruguay. 22(4): 6-7
- Correa, H., 2011. Efecto del manejo del pastoreo y la suplementación alimenticia en vacas lactantes de sistemas especializadas sobre su metabolismo energético y proteico y el contenido de proteína en la leche. Tesis para optar el grado de Doctor

en ciencias de la producción animal. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Bogotá. Colombia. 234p.

Chávez, N., 2008. Evaluación del contenido nutricional en el follaje verde de sorgo (sorgum bicolor), variedad de R.C.V. Cosechado a diferentes edades, con el propósito de obtener ensilaje. Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo. Facultad multidisciplinaria oriental, departamento de ciencias agronómicas. Universidad del Salvador 149p.

Chicco, C.1962. Estudio de la digestibilidad de los pastos en Venezuela.IV. valor nutritivo del pasto pangola (*Digitariadecumbens*) en varios estados de crecimiento. Revista científica de agronomía tropical. 12(2): (1-3).

De Gracia, M. 2011. Guía para el análisis bromatológico de muestras de forrajes. Laboratorio de nutrición animal. Facultad de ciencias agropecuarias. Universidad de Panamá. 57p.

Dueñas, F., Benavides, E., & Rodríguez, A. 2009. Estudio bromatológico y de digestibilidad in situ de la gramínea Chusque (*Chusqueascandens*) a diferentes edades de cortes. 7(1): 43-54

Flores, E., Cruz, J., & Ñaupari, J. 2008. Utilización de praderas cultivadas en secano y praderas naturales para la producción lechera. Disponible www.incagro.gob.pe.

Fernando, C; Biurrún, F & Ávila, R. 2006. Consideraciones sobre los recursos forrajeros nativos y el pastoreo. Sitio argentino de producción animal. Disponible en www.produccion-animal.com.ar.

Genin, D & Alzérreca, H. 2006. Campos nativos de pastoreo y producción animal en la puna semiárida y árida andina. John LibbeyEurotext. 17(1): 1-3

Hernán., E. 2012. Caracterización de tres especies de plantas (*Rumex crispus*, *Azollaanabaena*, *Beta vulgaris*) con potencial forrajero para consumo en alimentación animal. Revista científica animalhealth. 7(3): (1-7).

Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (1991). Evaluación de pastos altoandinos de la sierra peruana. Disponible en [www. INIA. Org.pe](http://www.INIA.Org.pe).

- Integrated taxonomy information system (ITIS). (2011).us, manihotesculentacrants.
Disponible en www.itis.gov/servelet/singleRpt.
- Kunth, S; 1927. Biblioteca botánica. Disponible en www.bibdigital.rjb.csic.es
- Kawuas, J; Hernández, C; Garza, F; Ibarra, H & Moreno, G. 2008. Composición química de cuatro zacates en dos estados fenológicos. Disponible en jkawas@ccr.dsi.uanl.mx.
- Linneo, C; 1771. Linnaeus biblioteca botánica. 19 (3): 363-411. Disponible en www.jstor.org/publisher/iapt.
- Leguizamón, E; 2006. Sorghumhalapemse. L. pers (sorgo de Alepo); base de conocimiento para su manejo de sistemas de producción. Disponible en E-mail: laupamar@orinet.com.ar.
- López, C; Odorizzi, A; Basigalup, D; Arolfo, V; Martinez, M. 2016. El trébol de olor blanco y su uso en la provincia de Córdoba. 1era edición ciudad Autónoma de Buenos Aires, Ediciones INTA. Buenos Aires Argentina: 35p.
- Maza, W; 2015. Evaluación de tres especies forrajeras Rye grass Ingles (*Lolium perenne*), Pasto azul (*Dactylis glomerata*) y Trebol Blanco (*Trifolium repens*). Título para optar el grado de Médico veterinario zootecnista. Área agropecuaria y de recursos naturales renovables, carrera de medicina veterinaria y zootecnia. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 83p
- Nakamatsu, V. 2003. Evaluación del pastizal natural en campos de meseta. Disponible en www.produccion-animal.com.ar.
- Oliva, M; Rojas, D; Morales, A; Oliva, C & Oliva, M. 2015. Contenido nutricional, digestibilidad y rendimiento de biomasa de pastos nativos que predominan en las cuencas ganaderas de Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba, Amazonas, Perú. Scientia Agropecuaria. 6(3): 1-4
- Oliva, M; Oliva, C; Rojas, D; Oliva, M & Morales, A. 2015. Identificación botánica de especies nativas de pastos más importantes de las cuencas lecheras de Molinopampa, Pomacochas, y Leymebamba, Amazonas Perú. Scientia Agropecuaria. 6(2): 1-5

- Pérez, C & Yépez, Á. 2009. Suplementación con yuca y follaje de yuca (*manihotesculentacrantz*) en ganado doble propósito en época de verano. Título para optar el grado de Zootecnista. Facultad de ciencias agropecuarias, programa de Zootecnia. Universidad de Lasalle, Bogotá. Colombia. 66p.
- Pintado, J & Vázquez, C. 2016. Relaciones entre composición botánica, disponibilidad y la producción de leche en vacas a pastoreo en los sistemas de producción en el cantón de Cuenca. Tesis para optar del título de médico veterinario y zootecnia. Facultad de ciencias agropecuarias, carrera de medicina veterinaria y zootecnia. Universidad de Cuenca. Ecuador. 99p.
- Rivera, A; Valer, F; Pérez, J & Canales, L. 2008. Manejo de pastos naturales altoandinos, publicado por el programa de adaptación al cambio climático-PACCPéru. Manual técnico N° 2. Lima. Perú. P24.
- Rodríguez, N; Flores, A & Malpartida, E. 1986. Determinación del valor nutritivo de las principales especies de los pastizales naturales de la sierra central. 3(1): 14-15
- Sandoval, E. 2015. Fanerogamas del Distrito de Canchoque. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Universidad nacional de Piura, Facultad de ciencias, escuela profesional de ciencias biológicas, Piura. Perú. 218p.
- Speroni, G & Izaguirre, P. 2003. Características biológicas de la leguminosa nativa promisorio forrajera *Trifolium polymorphum* Poir. (Fabaceae, Faboideae). Agrociencia. 7(1): 1-2
- Trujillo, L. 2004. Caracterización de bordes con *Chusquea scandens* y evaluación luego de la regeneración luego de disturbios experimentales en bosque alto andino. Universidad nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Bogotá. Colombia. 8p
- Tekeli, A & Ates, E. 2006. Valores nutritivos de diferentes tréboles anuales (*Trifolium Sp*) en diferentes etapas de crecimiento. Revistacubana de ciencia agrícola 40(1): (97-103)
- Van soest, P. 1975. Physio-chemical aspects of fiber digestion in l.w. Mc Donald and A.C I Warner (Eds) Digestión and Metabolism in the Ruminant. The univ. New England Publ. Unit, Armidale; Australia.

- Vázquez, C; Batis, I; Alcocer, M; Gual, M & Sánchez, C. 2004. Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Instituto de ecología. Universidad Autónoma de México. 9(2): 2-3
- Vázquez, C & Batis, I. 1996. La restauración de la vegetación, árboles exóticos vs. Árboles nativos. 5(1): 2-3
- Vásquez, H; Maicelo, J; Collazos, R; Oliva, M. 2014. Selección, identificación y distribución de malezas (adventicias), en praderas naturales de las principales microcuencas ganaderas de la región Amazonas. INDES-CES. 2(1): 71-79.
- Vásquez, H.; Quilcate, C., Oliva, M. 2017. Evaluación de quince variedades de gramíneas forrajeras para el mejoramiento alimenticio del Ganado bovino en la Cuenca ganadera Florida. RICBA. 1(1): 19-26.
- Vega, A & Rúgolo, Z. 2005. Novedades taxonomicas y synopsis del género *Digitaria* (*Poaceae*, *Panicoideae*, *Panicaceae*) en Colombia y Venezuela. Disponible E-mail: avega@agro.uba.ar
- Vera, J; Edmundo, L; Guillermo, M; Marta, N. (2009). Evaluación de trébol de olor blanco (*Melilotus albus medick*) en suelos salinos con presencia de Na freática en el oeste de Santiago del estero, Argentina. Disponible en rdtoII@gmail.com
- Velásquez, P. 2009. Evaluación morfo agronómica y nutricional de cinco variedades de Rye grass bianual (*Lolium multiflorum*) en lugares representativos de las zonas de producción de leche de las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha. Tesis para optar el título de ingeniero agroindustrial. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria; Escuela Politécnica Nacional. Quito. Ecuador. 145p.
- Villareal, J; Hernández, A; Martínez, P; Guerrero, J & Velasco, E. 2014. Rendimiento y calidad de forraje del pasto ovilla (*Dactylis glomerata*) al aviar la frecuencia e intensidad de pastoreo. 5(2): 231-245

ANEXOS

ANEXO 1

Recolección de muestras de lugares más representativos de la región amazonas

Gramma azul



Yuvo



Nudillo



Lengua de vaca



Hoja de vuca



Hoia de mostaza



Siso



Retama



Ovillo



Zacate



ANEXO 2

Secado, embolsado y envasado de las muestras

Secado v embolsado



Embolsado v envasado



ANEXO 3

Determinación de la caracterización química y digestibilidad *in vitro*

Bomba calorimétrica



Balanza de precisión 0.01



Determinación de grasa



Determinación de cenizas



Determinación de energía



Determinación de Proteína



DETERMINACIÓN DE LA DIGESTIBILIDAD *IN VITRO*

Pesado bolsas de filtro



Rotulado de las bolsas de filtro



Pesado de las muestras en las bolsas de filtro



Filtrado del inoculo ruminal



Inoculo ruminal +
buffer A y B + bolsas



Tiempo de incubación
48 horas



ANEXO 4

Resultados de la evaluación de gramíneas

Tabla 01: Análisis de varianza de los niveles de humedad

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	41.39	8.28	17	0.000
Error	12	5.83	0.48		
Total	17	47.22			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	6.21		
T2	3	7.13	-0.92	ns
T3	3	8.36	-2.15	ns
T4	3	6.58	-0.37	ns
T5	3	10.76	-4.55	ns
T6	3	8.35	-2.14	ns

Tabla 02: Análisis de varianza de los niveles de Proteína Bruta.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	104.04	20.80	4.23	0.02
Error	12	59.08	4.92		
Total	17	163.13			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	3.70		
T2	3	8.30	-4.60	s
T3	3	7.71	-4.01	S
T4	3	10.91	-7.21	S
T5	3	9.57	-5.87	S
T6	3	10.52	-6.82	S

Tabla 03: Análisis de varianza de Extracto Etéreo

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	6.07	1.21	1.55	0.25
Error	12	9.38	0.78		
Total	17	15.46			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	2.43		
T2	3	2.05	-0.38	Ns
T3	3	1.59	-0.84	Ns
T4	3	3.27	-0.84	Ns
T5	3	3.13	-0.70	Ns
T6	3	2.57	-0.14	Ns

Tabla 04: Análisis de varianza de Fibra Cruda

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	41.76	8.35	0.42	0.82
Error	12	237.93	10.82		
Total	17	179.70			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	24.72		
T2	3	21.10	-3.62	Ns
T3	3	26.62	-1.9	Ns
T4	3	26.91	-2.19	Ns
T5	3	22.96	-1.76	Ns
T6	3	26.86	-2.14	Ns

Tabla 05: Análisis de varianza de Ceniza

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	4.22	0.84	0.48	0.78
Error	12	21.04	1.75		
Total	17	25.27			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	7.49		
T2	3	7.69	-0.2	Ns
T3	3	6.56	-0.93	Ns
T4	3	6.81	-0.68	Ns
T5	3	7.88	-0.39	Ns
T6	3	7.63	-0.14	Ns

Tabla 06: Análisis de varianza de Extracto Libre de Nitrógeno

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	110.85	22.17	2.21	0.12
Error	12	120.35	10.09		
Total	17	231.20			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	52.22		
T2	3	50.91	-1.31	Ns
T3	3	49.14	-3.08	Ns
T4	3	45.50	-6.72	Ns
T5	3	45.68	-6.54	Ns
T6	3	49.05	-3.17	Ns

Tabla 07: Análisis de varianza de Fibra Detergente Neutro

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	344.44	68.88	5.96	0.001
Error	12	138.71	11.55		
Total	17	483.16			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	67.78		
T2	3	62.75	-5.03	as
T3	3	59.21	-8.57	as
T4	3	63.25	-4.25	as
T5	3	55.92	-11.86	as
T6	3	55.69	-12.09	as

Tabla 08: Análisis de varianza de Fibra Detergente Acida

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	73.20	14.63	1.53	0.25
Error	12	114.52	9.54		
Total	17	187.72			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	39.92		
T2	3	35.51	4.41	Ns
T3	3	35.30	4.62	Ns
T4	3	38.35	1.57	Ns
T5	3	33.93	5.99	Ns
T6	3	37.20	2.72	Ns

Tabla 09: Análisis de varianza de Fosforo

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	0.09	0.02	1.80	0.18
Error	12	0.12	0.01		
Total	17	0.21			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	0.24		
T2	3	0.28	-0.04	Ns
T3	3	0.14	-0.10	Ns
T4	3	0.12	-0.12	Ns
T5	3	0.19	-0.05	Ns
T6	3	0.32	-0.08	Ns

Tabla 10: Análisis de varianza de Calcio

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	0.10	0.02	1.06	0.42
Error	12	0.24	0.02		
Total	17	0.35			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	0.45		
T2	3	0.46	-0.01	Ns
T3	3	0.48	-0.03	Ns
T4	3	0.28	-0.17	Ns
T5	3	0.53	-0.08	Ns
T6	3	0.42	-0.03	Ns

Tabla 11: Análisis de varianza de Energía Bruta

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	348582	69716.4	2.89	0.06
Error	12	289359	24113.3		
Total	17	637941			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	4225.6		
T2	3	4174.7	-50.9	Ns
T3	3	4082.3	-143.3	Ns
T4	3	4469.2	-243.6	Ns
T5	3	4052.9	172.7	Ns
T6	3	4109.5	-116.1	Ns

Tabla 12: Análisis de varianza de Digestibilidad

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	5	2299.45	459.89	6.61	0.001
Error	12	834.70	69.55		
Total	17	3134.75			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	66.35		
T2	3	66.88	-0.53	as
T3	3	69.88	-3.53	as
T4	3	42.36	-23.99	as
T5	3	79.74	-13.39	as
T6	3	68.06	-1.71	as

Resultado de la evaluación de leguminosas y hojas de sub productos agrícolas

Tabla 01: Análisis de varianza de Humedad

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	47.71	7.95	1.64	0.20
Error	14	68.08	4.86		
Total	20	115.79			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	6.75		
T2	3	8.61	-1.86	ns
T3	3	10.83	-4.08	ns
T4	3	6.77	-0.02	ns
T5	3	6.87	-0.12	ns
T6	3	7.93	-1.18	ns
T7	3	9.89	-3.14	Ns

Tabla 02: Análisis de varianza de Proteína Bruta

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	309.62	51.60	6.48	0.001
Error	14	111.57	7.96		
Total	20	421.20			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	23.03		
T2	3	25.10	-2.07	as
T3	3	20.42	-2.61	as
T4	3	19.52	-3.51	as
T5	3	16.60	-6.43	as
T6	3	26.43	-3.40	as
T7	3	15.44	-7.59	as

Tabla 03: Análisis de varianza de Extracto Etéreo

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	59.59	9.93	19.7	0.00
Error	14	7.06	0.50		
Total	20	66.66			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	7.23		
T2	3	3.19	-4.04	ns
T3	3	2.81	-4.42	ns
T4	3	2.16	-5.07	ns
T5	3	2.69	-4.54	ns
T6	3	2.25	-4.98	ns
T7	3	2.11	-5.12	ns

Tabla 04: Análisis de varianza de Fibra Cruda

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	871.62	145.27	6.60	0.001
Error	14	308.28	22.02		
Total	20	1179.90			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	15.09		
T2	3	12.43	-0.43	as
T3	3	23.82	-8.73	as
T4	3	17.76	-2.67	as
T5	3	30.41	-15.32	as
T6	3	10.26	-4.83	as
T7	3	16.22	-1.13	as

Tabla 05: Análisis de varianza de Cenizas

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	227.99	37.99	15.4	0.00
Error	14	34.62	2.47		
Total	20	262.62			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	6.80		
T2	3	13.33	-6.53	ns
T3	3	9.57	-2.77	ns
T4	3	10.64	-3.84	ns
T5	3	5.13	-1.67	ns
T6	3	10.06	-3.26	ns
T7	3	15.53	-8.53	ns

Tabla 06: Análisis de varianza de Extracto Libre de Nitrógeno

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	597.19	99.53	1.64	0.20
Error	14	849.66	60.69		
Total	20	1446.85			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	41.08		
T2	3	37.32	-3.76	ns
T3	3	32.53	--8.55	ns
T4	3	43.13	-2.05	ns
T5	3	45.04	-3.96	ns
T6	3	48.78	-7.70	ns
T7	3	47.53	-6.45	ns

Tabla 07: Análisis de varianza de Fibra Detergente Neutro

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	3505.8	584.3	8.51	0.001
Error	14	961.45	68.67		
Total	20	4467.25			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	26.57		
T2	3	22.07	-4.50	as
T3	3	56.72	-30.15	as
T4	3	52.34	-25.77	as
T5	3	54.06	-27.49	as
T6	3	35.77	-9.20	as
T7	3	35.44	-8.87	as

Tabla 08: Análisis de varianza de Fibra Detergente Acido

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	806.04	134.34	2.64	0.06
Error	14	713.19	50.94		
Total	20	1519.23			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	24.61		
T2	3	21.73	-2.88	ns
T3	3	32.41	-7.8	ns
T4	3	35.83	-11.22	ns
T5	3	41.64	-17.03	ns
T6	3	30.10	-5.49	ns
T7	3	29.24	-4.63	ns

Tabla 09: Análisis de varianza de Fosforo

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	0.29	0.049	15	0.00
Error	14	0.04	0.003		
Total	20	0.34			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	0.31		
T2	3	0.33	-0.02	ns
T3	3	0.16	-0.15	ns
T4	3	0.20	-0.11	ns
T5	3	0.20	-0.11	ns
T6	3	0.29	-0.02	ns
T7	3	0.55	-0.24	ns

Tabla 10: Análisis de varianza de Calcio

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	17.58	2.93	14.4	0.00
Error	14	2.85	0.20		
Total	20	20.44			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	1.46		
T2	3	2.68	-1.22	ns
T3	3	2.08	-0.62	ns
T4	3	1.20	-0.26	ns
T5	3	1.13	-0.33	ns
T6	3	0.50	-0.96	ns
T7	3	3.35	-2.09	ns

Tabla 11: Análisis de varianza de Energía Bruta

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	6	2568999	428167	10.6	0.001
Error	14	567314	40422		
Total	20	3136313			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey

Tratamiento	Observaciones	Media	Diferencia	Significancia
T1	3	4780.8		
T2	3	3835.7	-945.1	as
T3	3	4141.6	-639.2	as
T4	3	4431.6	-349.2	as
T5	3	4592.7	-188.1	as
T6	3	4182.2	-598.6	as
T7	3	3764	-1016.8	as