

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



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

**TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**“EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y NUTRICIONAL DE  
*Brachiaria mutica*, BAJO DIFERENTES SISTEMAS  
SILVOPASTORILES EN EL VALLE DEL HUAYABAMBA,  
REGIÓN AMAZONAS”**

**Autor:**

**Bach. Edvin Lloel Lopez Portocarrero**

**Asesor:**

**M.Sc. Hugo Frías Torres**

**Registro: (.....)**

**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

La presente investigación está dedicada especialmente y con cariño a mi hija Melannie Iztel, ya que ella es el motor fundamental de mi vida para seguir adelante, sé que llego a mí en el momento menos esperado pero con su llegada trajo mucha alegría, bendiciones y desde entonces mi meta se trazó, continuar con mis estudios para brindarle un futuro mejor y servirle de ejemplo, le doy gracias a sus travesuras inocentes, amor puro, mirada angelical, dulce sonrisa, palabras tiernas y hermosos besos que los disfrute día a día, cada uno de estos detalles forman parte de mi éxito

A Dios por darme fortalezas durante los 5 años de lucha y aprendizaje en mi Alma Mater

A mis padres por sus valiosos consejos, palabras de aliento y apoyo constante

A mis hermanos por sus apoyos incondicionales durante los momentos difíciles, por hacerme querer, ser una mejor persona y por todo su amor.

Finalmente, a todas estas personas por apoyarme en cumplir mi anhelado sueño.

Edvin Lloel Lopez Portocarrero

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de manera especial a:

Mis padres, familiares y amigos (as); quienes me demostraron confianza y nunca escatimaron en esfuerzos para apoyarme en cumplir mis metas día a día.

Al M.Sc. Hugo Frías Torres por ser el asesor del presente trabajo de investigación; por el tiempo asignado en la investigación y desarrollo del trabajo. Así como también por haber impulsado a realizar este trabajo de investigación y haber compartido sus conocimientos con mi persona.

Los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Zootecnista, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, por haber inculcado en mi persona la cultura de investigación y por todo el aporte de conocimientos, que realizaron a lo largo de mi formación universitaria.

Al equipo técnico del laboratorio de nutrición y bromatología de los alimentos, quienes me ayudaron de manera directa e indirecta en el desarrollo de este trabajo de investigación, así como por haber compartido sus conocimientos con mi persona.

A todos muchas gracias.

Edvin Lloel Lopez Portocarrero

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

**Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI**

**Rector**

**Dr. MIGUEL ANGEL BARRENA GURBILLÓN**

**Vicerrector Académico**

**Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN**

**Vicerrectora de Investigación**

**M.Sc. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA**

**Decano de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología**

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS

Yo M.Sc. Hugo Frías Torres, docente a tiempo completo de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnista de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Hago constar que he asesorado y doy el visto bueno, al informe de tesis titulado: “Evaluación productiva y nutricional de *Brachiaria mutica*, bajo diferentes sistemas silvopastoril en el valle del Huayabamba, región Amazonas”, el mismo que ha sido ejecutado por el bachiller en Ingeniería Zootecnista Edwin Lloel Lopez Portocarrero, egresado de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología (FIZAB) y para adquirir el título de profesional en Ingeniero Zootecnista de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

POR LO TANTO

Firmo y expido la presente para mayor constancia a solicitud del interesado para fines que se estimen conveniente.

Atentamente;



M.Sc. Hugo Frías Torres  
Asesor de tesis

**JURADO EVALUADOR DE LA TESIS**



---

**M.Sc. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA**  
**PRESIDENTE**



---

**Dr. RAUL RABANAL OYARCE**  
**SECRETARIO**



---

**M.Sc. WIGOBERTO ALVARADO CHUQUI**  
**VOCAL**

# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

## ANEXO 3-0

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

"EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y NUTRICIONAL DE BRACHIAIRIA FLUTICA  
BOJO DIFERENTES SISTEMAS SILVOPASTORILES EN EL VALLE DEL HUAYARON  
REGION - AMAZONAS"  
presentada por el estudiante ( )/egresado (X) EDWIN LLOEL LÓPEZ PONTACARRERO  
de la Escuela Profesional de INGENIERÍA ZOOTECNISTA

con correo electrónico institucional \_\_\_\_\_

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 21 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual ( ) al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene \_\_\_\_\_ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 01 de FEBRERO del 2021

  
SECRETARIO

  
VOCAL

  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....  
.....

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

## ANEXO 3-Q

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 23 de DICIEMBRE del año 2019, siendo las 11.00 horas, el aspirante: Bach. Edwin Lloel López Portocarrero, defiende en sesión pública presencial (  ) / a distancia (  ) la Tesis titulada: "EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y NUTRICIONAL DE BRACHIARIA NUTICA BAJO DIFERENTES SISTEMAS SILVOPASTORILES EN EL VALLE DEL HUAYOSHATTA, REGIÓN AMAZONAS", teniendo como asesor a Msc. Hugo Frios Torres, para obtener el Título Profesional de INGENIERO ZOOTECNISTA, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: MILTON LUIS MORA VALDERAMA

Secretario: RAUL RABONAL OYARLE

Vocal: WIGOBERTO ALVARADO CHUQUI

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (  )

Desaprobado (  )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 12.00 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

  
SECRETARIO

  
VOCAL

  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:



## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pag.</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b> .....	iv
<b>VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS</b> .....	v
<b>JURADO EVALUADOR DE LA TESIS</b> .....	vi
<b>CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS</b> .....	vii
<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS</b> .....	viii
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	xi
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	15
1.1 Los sistemas silvopastoriles.....	16
1.1.1 Sistemas silvopastoriles temporales. ....	16
1.1.2 Sistemas silvopastoriles permanentes.....	16
1.1.3 Sistemas ganaderos con enfoque ambientalmente sostenible .....	17
1.1.4 Sistemas tradicionales de producción ganadera. ....	17
1.1.5 Reconversión ganadera.....	17
1.1.6 Buenas prácticas ganaderas .....	18
1.1.7 SSP con los diferentes arreglos .....	18
1.1.8 SSP con pasturas y componentes herbáceos.....	19
1.2 <i>Brachiaria Mutica</i> .....	19
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	21
2.1.Lugar de ejecución.....	21

2.2. Materiales, métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos y procedimientos.....	23
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
3.1. Evaluación de la biomasa de <i>Brachiaria mutica</i> con los diferentes SSP en diferentes momentos de corte (30, 45, 60 y 75 días de edad).....	26
3.2. <i>Determinación del valor nutricional de Brachiaria mutica con los diferentes sistemas silvopastoriles en diferentes momentos de corte (30 y 75 días de edad) ....</i>	<i>28</i>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>30</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>VII. REFERENCIAS.....</b>	<b>33</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>35</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Descripción de la <i>Brachiaria mutica</i> .....	20
Tabla 2. Registro de datos para cada variable.....	23
Tabla 3. Metodología y equipos utilizados para el análisis proximal del componente forrajero.....	24
Tabla 4. Evaluación productiva en crecimiento (cm) de <i>Brachiaria mutica</i> , bajo diferentes sistemas silvopastoril en el valle del Huayabamba, región Amazonas.....	26
Tabla 5. Evaluación productiva en rendimiento (kg/m <sup>2</sup> ) de <i>Brachiaria mutica</i> , bajo diferentes sistemas silvopastoril en el valle del Huayabamba, región Amazonas.....	27
Tabla 6. Análisis del efecto del tipo de sistema y de la especie utilizada sobre el Análisis Nutricional del Forrajes a los 30 días.....	28
Tabla 7. Análisis del efecto del tipo de sistema y de la especie utilizada sobre el Análisis Nutricional del Forrajes a los 75 días.....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio distrito de Rodríguez de Mendoza, región Amazonas.....	21
Figura 2. Flujograma de recolección de muestras y análisis del CF (Saucedo, 2018).....	24
Figura 3. Crecimiento de <i>Brachiaria mutica</i> a diferentes días de corte, bajo sistemas silvopastoril y campo abierto.....	26
Figura 4. Evaluación productiva en rendimiento (kg/m <sup>2</sup> ) de <i>Brachiaria mutica</i> a diferentes días de corte, bajo días bajo sistemas silvopastoril y campo abierto .....	27

## RESUMEN

La producción bovina en sistemas silvopastoriles genera armonía con el medio ambiente, trayendo como consecuencias el uso adecuado del suelo y del forraje. El trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la producción y valor nutricional de *Brachiaria mutica*, bajo diferentes sistemas silvopastoriles en el valle de Huayabamba - Región Amazonas, específicamente en los distritos de Huambo, Longar y Mariscal Benavides. Para la metodología se trabajó sistemas a campo abierto y especies arbóreas como guaba (*Ingabedulis*), álamo (*Populus*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus labill*), donde se evaluó el crecimiento, rendimiento y determinó el valor nutricional del forraje a los 30, 45, 60 y 75 días de edad. Cuyos resultados obtenidos a 30 días con mayor crecimiento fue bajo un sistema silvopastoril con guaba (59.6 cm), mientras que a 75 días bajo un sistema silvopastoril con eucalipto (165.7 cm), en cuanto al rendimiento productivo presento mayor valor bajo sistema silvopastoril con guaba (0.4 kg/m<sup>2</sup>) a 30 días, mientras que a 75 días mejor bajo sistema a campo abierto (2.87 kg/m<sup>2</sup>). Por otro lado la evaluación nutricional a 30 días con mejor nivel de proteína fue mejor bajo sistema silvopastoril con guaba (16.03%) y (13.61%) a los 75 días. En conclusión el sistema silvopastoril con guaba acumulo el 25.3% como mejor tratamiento cuyos resultados fueron analizados en el programa statistix 8.0, donde se realizó el análisis de variancia para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos y la prueba de Tukey para comparar las medias de los tratamientos.

Palabras claves: sostenible, silvopasturas, árbol, *Brachiaria mutica*, productividad y nutricional

## ABSTRACT

Bovine production in silvopastoral systems generates harmony with the environment, resulting in the proper use of soil and forage. The research work aimed to evaluate the production and nutritional value of *Brachiaria mutica*, under different silvopastoral systems in the Huayabamba Valley - Amazon Region, specifically in the districts of Huambo, Longar and Mariscal Benavides. For the methodology, open field systems and tree species such as guaba (*Ingabedulis*), poplar (*Populus*) and eucalyptus (*Eucalyptus globulus labill*) were worked, where the growth, yield and nutritional value of the forage were evaluated at 30, 45, 60 and 75 days old. Whose results obtained at 30 days with greater growth was under a silvopastoral system with guaba (59.6 cm), while at 75 days under a silvopastoral system with eucalyptus (165.7 cm), in terms of productive performance, the silvopastoral system with guaba was higher (0.4 kg / m<sup>2</sup>) at 30 days, while at 75 days better under open field system (2.87 kg / m<sup>2</sup>). On the other hand, the nutritional evaluation at 30 days with a better protein level was better under the silvopastoral system with guava (16.03%) and (13.61%) at 75 days. In conclusion, the silvopastoral system with guaba accumulated 25.3% as the best treatment, the results of which were analyzed in the statistix 8.0 program, where the analysis of variance was performed to determine the significant differences between the treatments and the Tukey test to compare the means of the treatments.

Keywords: sustainable, silvopaste, tree, *Brachiaria mutica*, productivity and nutritional

## I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción bovina en el país tienen gran importancia económica, esta actividad se realiza en una amplia área del territorio nacional y en diferentes agroecosistemas. La mayoría de los sistemas ganaderos se desarrollan bajo condiciones extensivas, donde predomina el monocultivo de gramíneas y la ausencia de la cobertura arbórea, producto de conceptos y tecnologías de revolución verde que en la actualidad, están siendo reevaluadas. Estas tecnologías han generado problemas ambientales como degradación del suelo, contaminación de las aguas y emisiones de gases con efecto invernadero (Navas, 2007, p.18).

Los sistemas silvopastoriles a través del uso del árbol como componente productivo permiten mejorar los sistemas de producción ganadera en los diferentes agroecosistemas, mitigar los efectos negativos ambientales generados por los sistemas tradicionales, mejorar el bienestar de los animales e incrementar la productividad animal ya que el desarrollo de la ganadería se ve afectado en sistemas tropicales ya que las áreas de pastoreo están sin cobertura arbórea, generando estrés calórico reduciendo la producción de leche, carne e incluso afectando la reproducción bovina (Hahn, 1999, p.5).

Los animales pueden presentar estrés calórico por altas temperaturas en zonas de trópico bajo, pero también se observa en zonas de trópico alto en las cuales la temperatura baja drásticamente en las primeras horas del día. Lopez *et al.*, (2018) afirma: “los casos de estrés calórico pueden afectar la salud y productividad e incluso llegar a incrementar la mortalidad en los potreros. La actividad económica en los países tropicales ha estado centrada en el campo agropecuario, con énfasis en la ganadería bovina en un sistema de producción extensiva, pastos naturalizados con la utilización en menor medida los introducidos o mejorados” (p.5).

La poca productividad de los pastizales es una de las limitaciones de mayor importancia en el sistema de alimentación para el ganado en trópico, ambiente característico del valle de Huayabamba, investigadores mencionan que las especies forrajeras como *Brachiaria humidicola*, tienen limitaciones en productividad, adaptabilidad y persistencia en estos ambientes; además, es susceptible al salivazo de los pastos causado por (*Aeneolamia spp.*) y hongos foliares como la *Rizoctonia solani*, que reduce significativamente su rendimiento (Álvarez *et al.* 2013).

El presente informe tuvo como objetivo general evaluar la producción y el valor nutricional de *Brachiaria mutica*, bajo diferentes sistemas silvopastoriles en el Valle de Huayabamba - Región Amazonas, cuyos objetivos específicos fueron determinar la biomasa de (*Brachiaria mítica*) en cuanto a crecimiento (cm), rendimiento kg/FV m<sup>2</sup> con los diferentes sistemas a campo abierto y especies arbóreas como guaba sistemas a campo abierto y especies arbóreas como guaba (*Ingabedulis*), álamo (*Populus*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus labill*) álamo (*Populus*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus labill*) en diferentes días de edad de corte (30, 45, 60 y 75 ) y también el valor nutricional en proteína (%), fibra cruda (%), ceniza (%), extracto etéreo (%), extracto libre de nitrógeno (%), fibra detergente acida (%), fibra detergente neutro (%), digestibilidad (%) y energía bruta (kcal/kg) de la (*Brachiaria mítica*) con los diferentes SSP en diferentes momentos de corte (30 y 75 días de edad).

## 1.1 Los sistemas silvopastoriles

### 1.1.1 Sistemas silvopastoriles temporales.

Los SSP son temporales cuando ocurre una relación entre el árbol - pastura – animal en un periodo de tiempo corto. En este caso, el estado del forraje del potrero que conforma las gramíneas, leguminosas u otra vegetación espontánea rastrera, es utilizado para la alimentación del ganado hasta cuando la competencia por la luz, impuesta por los árboles, lo permita. Esta reducción de la biomasa del sotobosque por los animales representa una importante disminución de los costos generados por la limpieza de las plantaciones arbóreas (Murgueitio, 2001, p.16).

### 1.1.2 Sistemas silvopastoriles permanentes

Los SSP son permanentes cuando la integración de los tres componentes básicos del sistema (árbol, pastura y animal) es planificada para funcionar a lo largo de toda la explotación ganadera. Son arreglos hechos en espaciamiento o densidades intencionales, donde la posibilidad de supresión de un componente por otro es deliberadamente reducida. Estos SSP, cuando son adecuadamente delineados, permiten, en la fase inicial, la utilización del área destinada a la pastura con cultivos temporales, hasta que los árboles



alcancen una altura que permita la entrada de los animales en el sistema. En este caso, son llamados sistemas agrosilvopastoriles. (Murgueitio, 2001, p. 16).

#### 1.1.3 Sistemas ganaderos con enfoque ambientalmente sostenible

Los sistemas silvopastoriles se consideran como una herramienta para el mejoramiento de la Productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos debido a la conservación de suelos, la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza escénica (Ibrahim, *et al.*, 2007, p.75).

Los sistemas de producción ganaderos se manejan a una dinámica económica, basada en una actividad productiva ya que se desarrolla en una unidad espacial, y que es regulada por un agente económico quien toma las decisiones con un cierto grado de autonomía, aunque obviamente condicionadas por el entorno socioeconómico, político y cultural. (Forero *et al.*, 2002, p.221).

#### 1.1.4 Sistemas tradicionales de producción ganadera.

El modelo tradicional de producción ganadera se caracteriza por el uso generalizado de fincas limpias de malezas, no arborizadas y sin cercas vivas, y por el uso de pastoreo continuo a baja altura. Es un modelo extractivo donde se da muy poca o ninguna importancia a la remineralización de los suelos y al reciclaje de nutrientes. Esto es lo contrario al concepto generalizado de potrero que se maneja en la ganadería tradicional, donde sólo se acepta la presencia de gramíneas, cuyo sistema radicular superficial limita enormemente su capacidad para reciclar nutrientes del suelo (MIDA, 2009).

#### 1.1.5 Reconversión ganadera

La reconversión productiva del sector agropecuario, es entendida como la adaptación a las nuevas condiciones de un entorno, que por naturaleza es cambiante, para alcanzar una producción capaz de competir exitosamente en

la defensa del mercado local y de lograr una incursión eficiente en los mercados externos. Esto evidencia, que, de acuerdo a las condiciones actuales, las empresas tienen que estar constantemente listas para ser ajustes, con el objetivo de poder incursionar en los nuevos mercados más exigentes y más competitivos (Ureña *et al.*, 2005, p.140).

La reconversión de la ganadería implica la transformación de este sector en actividades compatibles con el desarrollo socioeconómico y la protección de la naturaleza, para lo cual se debe partir del reconocimiento de la diversidad de situaciones, actores involucrados e impactos sociales y ambientales. Las estrategias deben ajustarse al tipo de ganadería y a cada región. También deben contribuir a atenuar los impactos generados sobre el agua, suelo, aire, energía y biodiversidad, y al mismo tiempo, incrementar los beneficios sociales como generación de empleo, oferta alimentaria y la distribución de la riqueza. (Murgueitio, 2003).

#### 1.1.6 Buenas prácticas ganaderas

Las Buenas Prácticas Ganaderas se definen como todas las acciones involucradas en la producción primaria y transporte de productos alimenticios provenientes de las ganaderías bovinas, orientadas a asegurar su inocuidad y calidad. Con la implementación de los sistemas ganaderos, se pretende reconocer que con los niveles de producción y acumulación de conocimientos científico y tecnológico existentes, es posible hacer una ganadería de manera distinta a como se realiza actualmente (Gobernación de Arauca, 2011, p. 43).

#### 1.1.7 SSP con los diferentes arreglos

Una alternativa para la sostenibilidad de la producción bovina es el establecimiento de sistemas silvopastoriles, en los cuales se incorpora el árbol como elemento productivo, que hace aportes a la alimentación animal y genera relaciones positivas entre el suelo, las pasturas y los animales. El árbol aumenta la fertilidad del suelo a través del ciclaje de nutrientes, mejora el balance hídrico; reduce la evaporación, el estrés calórico en los animales a través de la producción de sombra, y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Estos beneficios contribuyen a mejorar la rentabilidad de las fincas. Los sistemas silvopastoriles reducen los impactos del agroecosistema que pueden limitar la producción animal (Bronstein, 1984, p.110).

#### 1.1.8 SSP con pasturas y componentes herbáceos

En el diseño de sistemas silvopastoriles, se deben considerar las interacciones positivas y negativas entre los diferentes componentes (suelo, pastura, árbol, animal). Por ejemplo, las principales interacciones negativas que se pueden presentar entre las leñosas y las pasturas son la competencia por luz solar, nutrientes y agua, lo que determinará la producción de biomasa de la pastura. Es importante escoger especies arbóreas que tengan copa poco densa o mediante podas formativas de las primeras ramas o las más cercanas al suelo. Por otro lado, en arreglos de árboles en línea, se debe tener presente la dirección del sol para realizar la siembra: los árboles deben ser orientados en sentido este-oeste, de manera que el sol caiga sobre la línea de árboles y, de esta manera, se reduzca el efecto de la sombra sobre las pasturas (Bronstein, 1984, p.110).

#### 1.2 *Brachiaria Mutica*.

Los conceptos de la gramínea no son tan amplios y aquí lo determina (EcuRed, 2016).

Donde explica las características generales están descritas empezando de su origen donde el pasto o *Brachiaria mutica* es una gramínea originaria de África y es ampliamente utilizada en aquellas zonas de alta precipitación por su buena tolerancia a las condiciones de encharcamiento. Se han realizado varios estudios sobre su valor nutritivo tanto en nuestro país como en otros países tropicales

Tabla 1. Descripción de la *Brachiaria mutica*.

Ítem	Descripción
- Nombre común	: Paja Pará
- Nombre científico	: <i>Brachiaria mutica</i>
- Otros nombres	: Pará, pasto para, paja paéz, paéz, admirable, laguna, yerba de parral.
- División	: Magnoliophyta
- Clase	: Liliopsida
- Orden	: Poales
- Familia	: Poaceae
- Tribu	: Paniceae
- Genero	: <i>Brachiaria</i>
- especie	: <i>Brachiaria mutica</i>
- Consumo	: Pastoreo.
- Clima favorable	: Cálido, entre 0 y 1.500 m.s.n.m.
- Tipo de suelo	: Arcillosos, inundables y de alta fertilidad
- Tipo de siembra	: Por semilla o material vegetativo
- Plagas	: Atacado por gusano comedor de follaje
- Toxicidad	: Pastos muy viejos acumulan nitratos
- Tolera	: Encharcamientos y sequia
- No tolera	: Sombra, sobrepastoreo
- Asociaciones	: <i>Centrocema</i> .

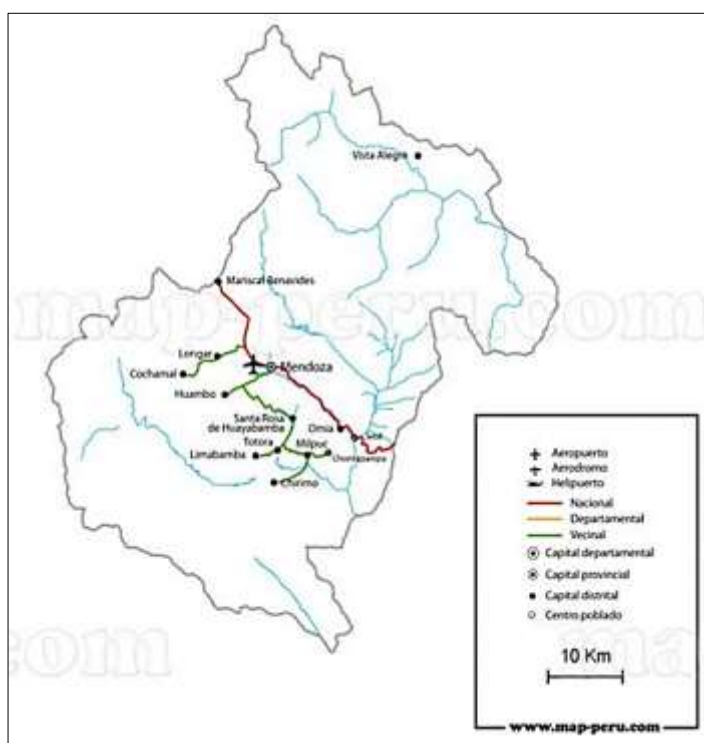
Fuente: (EcuRed, 2016).

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Lugar de ejecución

El estudio fue realizado en los distritos de Huambo, Longar, Mariscal Benavides de la Provincia: Rodríguez de Mendoza región Amazonas (Figura 1). Los distritos intervenidos se encuentran ubicado a 85 km de la ciudad de Chachapoyas, región Amazonas, el distrito de Huambo ubicado a una altitud 1636 m.s.n.m. coordenadas UTM: 18M219516 E y 9280526 S, el distrito de Longar ubicado a: altitud 1595 m.s.n.m. coordenadas UTM: 18M218271 E y 9293568 S y el distrito de Mariscal ubicado a: altitud 1600 m.s.n.m. coordenadas UTM: 18M222870 E y 9293117 S, precipitación promedio anual de 800 a 1300 mm/año. En estos distritos, los ganaderos emplean los sistemas de pastoreo (rotacional, continuo, alterno y nulo) bajo diferentes sistemas tales como a campo abierto y sistema silvopastoril con diferentes especies arbóreas, tanto naturales como instalados.

Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio distrito de Rodríguez de Mendoza, región Amazonas.



En la figura 1 se grafica la ubicación del valle de Huayabamba.

*Población:* Estuvo conformada por los productores de ganado bovino de los distritos de Huambo, Longar y Mariscal Benavides de la Provincia: Rodríguez de Mendoza región Amazonas.

*Muestra:* Se usaron parcelas de los potreros del valle de Huayabamba seleccionados aleatoriamente y posteriormente se procedió a identificar la zona de estudio y se procedió a recolectar muestras de forraje verde para ser analizados bromatológicamente.

$$n = \frac{N * Z^2 * S^2}{d^2 * N + Z^2 * S^2}$$

Dónde:

N = Unidades agropecuarias

Z = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

S<sup>2</sup> = Varianza

d = precisión (5%)

n = tamaño de la muestra

Aplicando la fórmula para calcular el tamaño de la muestra de población finita cuantitativa donde se determinó: Huambo 9, longar 8 y Mariscal 5 hatos ganaderos de mayor cantidad, de donde para el presente trabajo de investigación se determinó: n = 7 Unidades Agropecuarias que manejan ganado vacuno quienes participaron en la fase de identificación de los SSP (Ver anexo: 03).

*Muestreo:* A objeto de garantizar que todos los sectores que conforman la población en estudio, estén debidamente representados en la muestra, se utilizará un muestreo estratificado con afijación proporcional al tamaño del estrato, y los productores fueron escogidos siguiendo un procedimiento de muestreo aleatorio simple.

2.2. Materiales, métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos y procedimientos.

La definición e identificación de los grupos bajo las diferentes especies arbóreas y sistema de los 7 productores al azar se realizó la evaluación en cada grupo formado, identificando a la *Brachiaria mutica* y se recolectaron las muestras del forraje por m<sup>2</sup> identificándolos de la siguiente manera:

Tabla 2. Registro de datos para cada variable

Rep.	TRATAMIENTOS			
	SCA (a <sub>0</sub> )	SSP Guaba (a <sub>1</sub> )	SSP álamo (a <sub>2</sub> )	SSP Eucalipto (a <sub>3</sub> )
r <sub>1</sub>	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>
r <sub>2</sub>	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>
r <sub>3</sub>	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>
r <sub>4</sub>	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>

Para evaluar el crecimiento y producción de (*Brachiaria mutica*) con los diferentes SSP, en cada repetición de los tratamientos evaluados bajo los sistemas y especies arbórea, se realizaron la medida de los cortes y de producción a los 30, 45, 60 y 75 días de edad.

También para determinar el valor nutricional de la (*Brachiaria mutica*) con los diferentes SSP se tomaron muestras de (*Brachiaria mutica*) donde se realizó la metodología del metro cuadrado, se lanzó el marco al azar y donde cayó procediendo a cortar el forraje. Se recolectó una muestra representativa de 0.5 kg de forraje por cada repetición de cada especie arbórea y del sistema silvopastoril; el cual se colocó en bolsas de papel debidamente identificado y posteriormente enviados al Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de los Alimentos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (Figura 2); donde dicho laboratorio utiliza la metodología y equipo descritos en la figura.

Figura 2. Flujograma de recolección de muestras y análisis del CF (Saucedo, 2018)

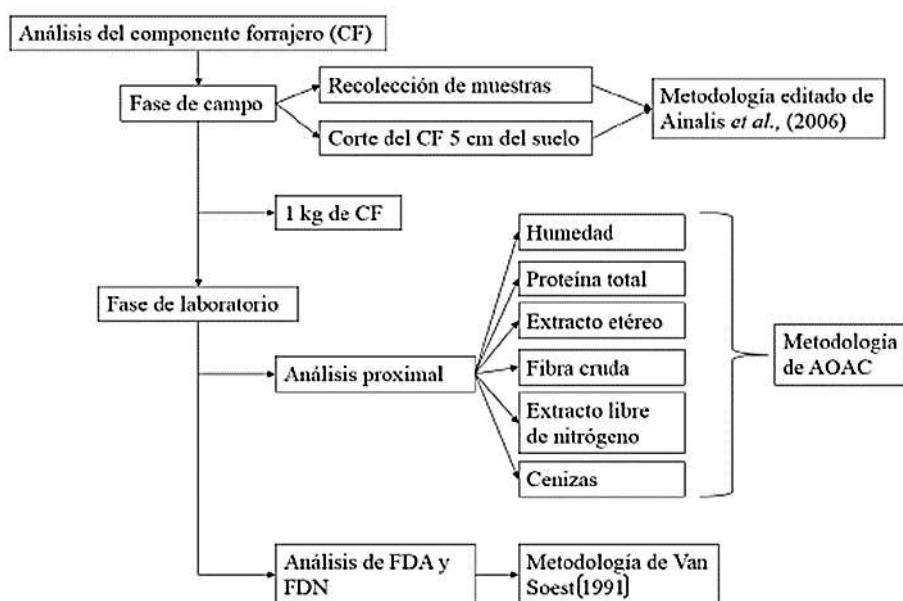


Tabla 3. Metodología y equipos utilizados para el análisis proximal del componente forrajero

Parámetro	Metodología	Equipo
Recolección de muestras	Metro Cuadrado (Ainail <i>et al.</i> , 2006)	Cuadrante con marco de fierro y oz de corte
Humedad	AOAC 925.09 (AOAC, 1996)	Estufa (ECOCELL) MMM Medcenter Einrichtungen GmbH, Procedencia: Alemania.
Energía	Calorimetría	Bomba Calorimétrica (PARR INSTRUMENT), Modelo 6200 con Procedencia USA
Proteína	AOAC, 928.08 (AOAC, 2012)	Kjeldahl, JP SELECTA, PRO NITRO A, España
Fibra cruda	AOAC 962.09 (AOAC, 1990b)	Equipo de digestión para la determinación de fibras, Modelo: FIWE; Marca: VELP
FDN	AOAC 2002.04 (Van Soest, Robertson, & Lewis, 1991), (AOAC, 2006b)	Equipo de digestión para la determinación de fibras, Modelo: FIWE; Marca: VELP
FDA	AOAC 973.18 descrito por(AOAC, 2006a)	Equipo DAYSY INCUBATOR, Modelo: D200L tecnología



ELN	AOAC, 923.03 (AOAC, 2006c)	Equipo DAYSY INCUBATOR, Modelo: D200L tecnología
Cenizas	AOAC 942.05 (AOAC, 2000), (N. Thiex, Novotny, & Crawford, 2012)	Mufla digital (THERMO CIENTIFIC), Modelo BF51732C-1; Procedencia: USA.
Extracto etéreo	AOAC 920.39 (AOAC, 1990a), (N. J. Thiex, Anderson, & Gildemeister, 2003)	Soxhlet, J.P. Selecta S. A., Det- Gras N, España
Digestibilidad invitro de MS	Daisy II-ANKOM	Equipo DAYSY INCUBATOR, Modelo: D200L tecnología ANKOM

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de los Alimentos – UNTRM

Para el análisis estadístico de la investigación se utilizó un diseño cuadrado al azar DCA con 4 tratamientos y 4 repeticiones, se realizó el análisis de variancia para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos y la prueba de Tukey para comparar las medias de los tratamientos en los parámetros evaluados. Finalmente se trabajó con un nivel de significancia de 0.05 en el programa statistix 8.0 S.

Modelo aditivo lineal: Es un modelo aditivo lineal Tipo 1:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Valor o rendimiento observado en el i-ésimo tratamiento, j-ésima repetición.

$\mu$  = Efecto de la media general.

$t_i$  = Efecto del i-esimo tratamiento, j-ésima repetición

$\varepsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental en el i-ésimo tratamiento, j-ésima repetición

Los resultados obtenidos se someterán a un análisis de varianza ANVA para determinar las diferencias significativas o no entre tratamiento, nivel de significación ( $\alpha$ ): 5% y Nivel de confianza ( $1-\alpha$ ): 95%.

### III. RESULTADOS

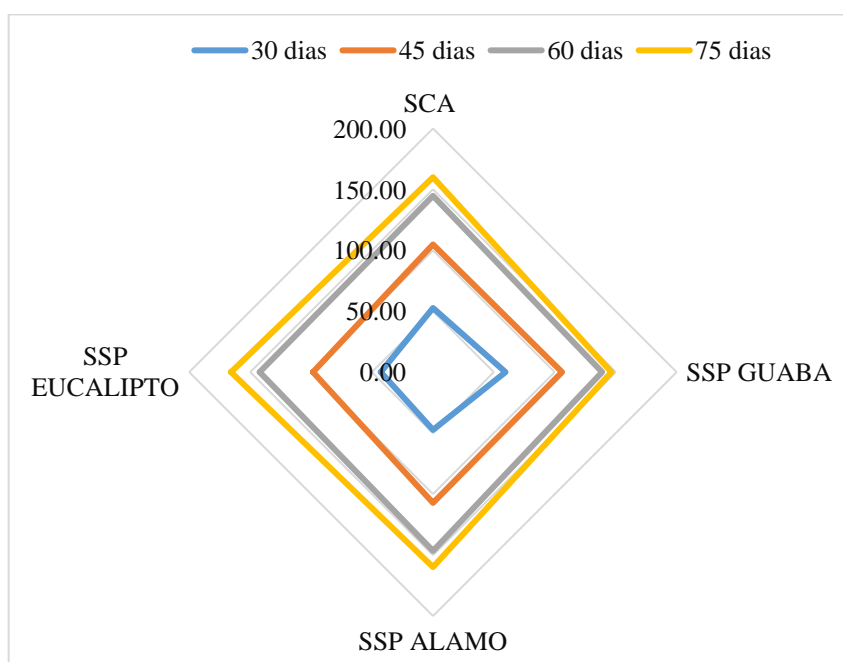
3.1. Evaluación de la biomasa de *Brachiaria mutica* con los diferentes SSP en diferentes momentos de corte (30, 45, 60 y 75 días de edad).

Tabla 4. Evaluación productiva en crecimiento (cm) de *Brachiaria mutica*, bajo diferentes sistemas silvopastoril en el valle del Huayabamba, región Amazonas.

	30 días	45 días	60 días	75 días
SCA	52.75 ± 4.4 ab	104.86 ± 4.1 a	144.75 ± 5.8 a	160.00 ± 6.7 a
SSP GUABA	59.57 ± 1.2 a	105.95 ± 11.8 a	138.86 ± 3.2 a	146.52 ± 6.4 b
SSP ALAMO	47.29 ± 4.2 bc	107.14 ± 6.7a	146.57 ± 9.8 a	159.81 ± 1.6 a
SSP EUCALIPTO	42.81 ± 2.5 c	98.43 ± 5.7 a	142.14 ± 7.4 a	165.67 ± 7.3 a

Letras diferentes en sentido vertical, indican diferencias significativas según la prueba Tukey ( $p < 0.05$ ) ver anexos 5, 6, 7 y 8

Figura 3. Crecimiento de *Brachiaria mutica* a diferentes días de corte, bajo sistemas silvopastoril y campo abierto



En la figura 3 radial observamos claramente que a los 30 días de edad existió mejores resultados con 59.27 cm en SSP con guaba del mismo modo encontrando diferencia significativa ( $p = 0.0001$ ) como se muestra en anexo 1, mientras que a los 75 días de edad de corte presento mejor crecimiento el SSP con eucalipto con una crecimiento de 165.67 cm, seguido de un sistema de campo abierto con 160 cm y no se encontraron diferencia significativas en los tratamiento a partir de los 45 días (ver anexos 2, 3 y 4)

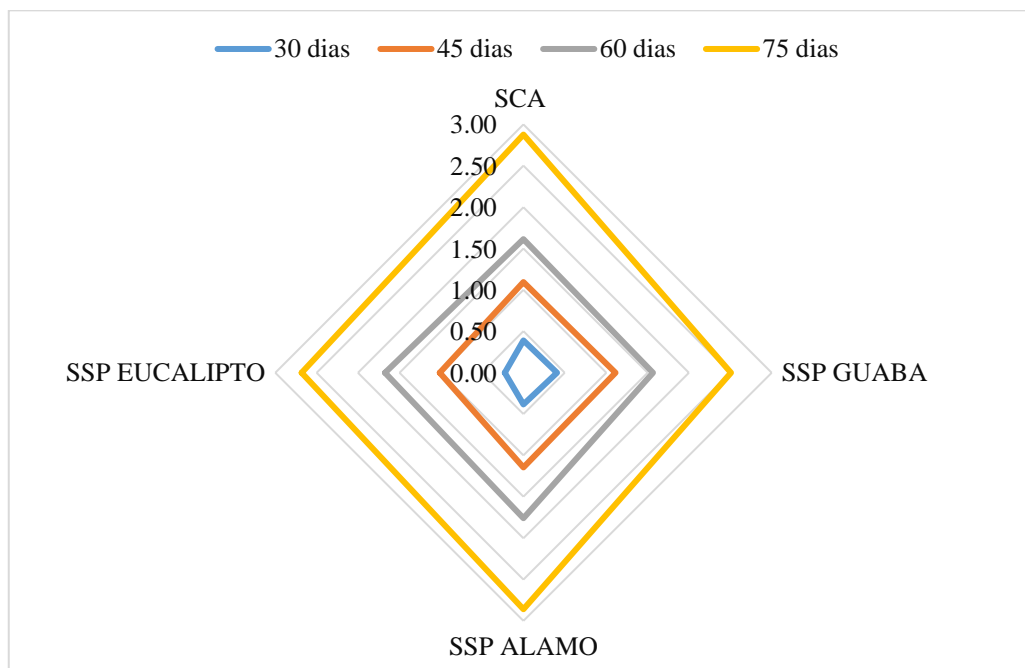
Tabla 5. Evaluación productiva en rendimiento (kg/m<sup>2</sup>) de *Brachiaria mutica*, bajo diferentes sistemas silvopastoril en el valle del Huayabamba, región Amazonas

	30 días	45 días	60 días	75 días
SCA	0.39±0.03 a	1.09±0.11 a	1.61±0.19 a	2.88±0.08 a
SSP GUABA	0.41±0.0 a	1.11±0.14 a	1.57±0.12 a	2.51±0.1 c
SSP ALAMO	0.38±0.02 a	1.15±0.04 a	1.76±0.10 a	2.86±0.09 ab
SSP EUCALIPTO	0.23±0.03 b	1.01±0.05 a	1.67±0.05 a	2.68±0.07 bc

Letras diferentes en sentido vertical, indican diferencias estadísticamente significativas según la prueba

Tukey (p<0.05) ver anexos 13, 14, 15 y 16

Figura 4. Evaluación productiva en rendimiento (kg/m<sup>2</sup>) de *Brachiaria mutica* a diferentes días de corte, bajo días bajo sistemas silvopastoril y campo abierto



En la figura 4 radial se muestran los resultados de la evaluación productiva de *Brachiaria mutica* donde inicialmente se encontró mejores resultados en un sistema de campo abierto con 0.39 kg/m<sup>2</sup>. Además, presentando diferencias significativas (p = 0.0000). Posteriormente a los 75 días encontrando mejores resultados en el sistema de campo abierto con 2.88 (kg/m<sup>2</sup>) donde se encontrando diferencias significativas (p = 0.0002). Finalmente a los 45 y 60 días no se encontraron diferencias significativas de los tratamientos (p<0.05).

3.2. Determinación del valor nutricional de *Brachiaria mutica* con los diferentes sistemas silvopastoriles en diferentes momentos de corte (30 y 75 días de edad)

Tabla 6. Evaluación nutricional de *Brachiaria mutica* a los 30 días de edad del forraje bajo diferentes sistemas silvopastoriles

Trat.	PROTEINA %	FIBRA CRUDA %	CENIZA %	EXTRACTO ETEREO %	EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO %	FIBRA DETERGENTE ACIDA %	FIBRA DETERGENTE NEUTRO %	DIGESTIBILIDAD %	ENERGIA BRUTA Kcal/Kg
SCA	14.94±2.06 a	18.66±2.86 a	6.92±0.96 a	2.15±0.40 a	50.88±2.98 a	29.3680±4.82 a	51.3057±7.52 a	64.0550±2.33 ab	4314.6±164.88 a
SSP GUABA	16.03±2.12 a	20.65±2.28 a	6.77±1.48 a	2.39±0.70 a	47.43±7.35 a	29.3401±2.54 a	49.3368±6.07 a	68.1261±1.76 a	4502.0±30.10 a
SSP ALAMO	15.88±1.32 a	16.92±1.58 a	7.04±1.20 a	2.46±0.63 a	50.78±3.63 a	29.4941±5.01 a	54.1191±8.13 a	64.1778±1.52 ab	4466.2±36.08 a
SSP EUCALIPTO	16.02±1.77 a	21.08±2.33a	7.74±0.57 a	1.91±0.36 a	46.41±2.50 a	33.1658±1.54 a	56.4221±1.87 a	63.6289±2.17 b	4477.2±63.74 a

Letras diferentes en sentido vertical, indican diferencias estadísticamente significativas según la prueba Tukey ( $p < 0.05$ ) ver anexos 26 hasta 34

En la tabla 6 muestran los resultados de la nutricional de *Brachiaria mutica* a los 30 días de edad donde se observa un diferencia numéricas de proteína con el 16.03% en un sistema silvopastoril con guaba y presentado bajo nivel en un SCA con 14.94 % y no encontrando diferencia significativa en % de proteína ( $p=0.8077$ ) anexo 17, en cuanto a la fibra cruda se encontró altos niveles bajo un SSP con eucalipto con 21.08% también no encontrando diferencia significativa ( $p=0.0862$ ) anexo 18, además de presentar un porcentaje bajo en digestibilidad 63.62 % y presentando diferencia significativa ( $p=0.0239$ ) anexo 24, porque el desarrollo del tallo genera altos porcentajes de carbohidratos estructurales.

Tabla 7. Evaluación nutricional de *Brachiaria mutica* a los 75 días de edad del forraje bajo diferentes sistemas silvopastoriles

Trat.	PROTEINA %	FIBRA CRUDA %	CENIZA %	EXTRACTO ETEREO %	EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO %	FIBRA DETERGENTE ACIDA %	FIBRA DETERGENTE NEUTRO %	DIGESTIBILIDAD %	ENERGIA BRUTA Kcal/Kg
SCA	12.52±2.06 a	21.09±2.86 a	5.59±0.96 a	1.93±0.40 a	58.86±3.31 a	33.88±3.69 a	58.93±1.41 a	53.53±1.95 a	4341.96±185.52 a
SSP GUABA	13.61±2.12 a	23.08±2.28 a	5.4±1.48 a	2.18±0.70 a	55.69±5.90 a	36.78±2.82 a	61.09±1.93 a	54.05±2.33 a	4504.33±30.10 a
SSP ALAMO	13.46±1.32 a	19.41±1.65 a	5.71±1.2 a	2.24±0.63 a	59.18±3.49 a	36.60±5.6 a	62.67±1.31 a	56.59±3.03 a	4465.16±39.66 a
SSP EUCALIPTO	13.60±1.77 a	23.51±2.33a	6.42±0.57 a	1.66± 0.34 a	54.79±2.47 a	33.53±7.99 a	61.84±3.29 a	55.02±2.31 a	4479.55±63.74 a

Letras diferentes en sentido vertical, indican diferencias estadísticamente significativas según la prueba Tukey ( $p < 0.05$ ) ver anexos 44 hasta 52

En la tabla 7 se encuentra la evaluación productiva de *Brachiaria mutica* a los 75 días encontrando un mejor resultado numérico bajo SSP con guaba con 13.61% y un porcentaje de 12.52% bajo un SCA, no encontrando diferencia significativa en % de proteína ( $p = 0.8062$ ) anexo 35, también el contenido de fibra es muy alto bajo un SSP con Eucalipto con 23.5% en consecuencia los altos nivel de carbohidratos estructurales por el incremento del tamaño del tallo en todos los resultados no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) como se observa en los anexos del 35 la 43. Finalmente en la evaluación nutricional se obtiene mejores resultados en SSP bajo guaba para engorde de ganado encontrando niveles aceptables de proteína, fibra y energía bruta.

#### IV. DISCUSIÓN

La *Brachiaria decumbens*. Olivera (2006) afirma: “se caracteriza por ser una planta herbácea, perenne, de 30 a 100 cm de crecimiento, con la presencia de seis a 16 internodios de 18 a 28 cm de longitud”. p (2), en cambio la *Brachiaria mutica* presenta mejores indicadores de crecimiento dependiendo del sistema en donde se encuentre en el valle del Huayabamba se determinó que a los 30 días presento 59.57 cm bajo un sistema silvopastoril con guaba mientras que a los 75 días mejoro donde en el sistema silvopastoril bajo eucalipto con 165.7 cm.

En los pastos tropicales la producción de materia seca depende del balance entre la tasa fotosintética y la tasa de respiración de la planta. Por otro lado, esta se incrementa conforme avanza la edad o crecimiento de la planta, siendo mayor la tasa de crecimiento de las especies tropicales cuando se registran las máximas precipitaciones. (Taiz, 2010, p (782). Bajo este concepto los resultados de crecimiento de la planta fueron desde los 42.8 hasta los 165.7 cm de crecimiento entre los 30 y 75 días bajo diferentes sistemas y especies arbóreas en las épocas de noviembre a enero en el valle del Huayabamba.

Por otra parte, Garay *et al.* (2017) afirma: “en el trópico húmedo de Ecuador en varios cultivares de *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* (Xaraés, Marandú, Piatá) y Mulato II, reportaron rendimiento medio de 6.34 t/ha a los 70 días y durante la estación de lluvias no se encontraron diferencias entre los forrajes, también concluyeron que las diferencias entre cultivares en la producción de hojas y tallos se debe a las características de cada cultivar” p (76). Sin embargo, en el valle del Huayabamba registraron una producción de 2.850 tn/ha a los 75 días se debe mencionar que el valle se encuentra entre los 1500 y 1600 msnm.

Así mismo también, Lopez *et al.* (2018) afirma: “La *Brachiaria mutica* sus rendimientos son 2 t/ha, indicando que el rendimiento de MS muestra relación directa con la variable crecimiento de planta, lo que muestra que el incremento está acompañado de aumento en la biomasa estructural (tallos) y foliar (hojas)” p (2). A los que en el valle del Huayabamba estamos en 2.8 tn/ha con 20 a 25 % de materia seca del forraje.

Quedó demostrado la calidad nutritiva y producción por interacción entre la variedad y la madurez del forraje, arrojaron los mejores resultados el Mulato I a los 63 días. (Reyes, 2019, p.176), en relación a la investigación se obtuvieron mejores resultados en sistema silvopastoril bajo guaba a 75 días SSP.

## V. CONCLUSIONES

Durante la evaluación productiva se determinó el crecimiento del forraje encontrando a los 30 días mejores resultados bajo un sistema silvopastoril con guaba con 59.6 cm, mientras que a los 75 días presento mejores resultados un sistema silvopastoril con eucalipto con 165.7 cm de crecimiento. Por otro lado en cuanto al rendimiento productivo ( $\text{kg/m}^2$ ) presento mejores resultados a los 30 días encontrando  $0.4 \text{ kg/m}^2$  en un SSP bajo guaba y a los 75 días se obtuvieron mejores resultados en un SCA con  $2.87 \text{ kg/m}^2$  lo que sucedió es que bajo un sistema a campo abierto la *Brachiaria mutica* prospera sin dificultad libre de hojas que impiden el desarrollo del crecimiento y producción estando además en un ambiente trópico rico en materia orgánica, sin embargo un forraje bajo eucalipto ocasiona un crecimiento de tallos donde la relación tallo hoja es inadecuado, sabiendo que los nutrientes con mayor digestibilidad se encuentra en las hoja es por ello que en cuanto a la evaluación productiva el mejor resultado evaluados fue en un sistema a campo abierto.

Por otro lado en la evaluación nutricional a los 30 días de edad presenta mejor nivel de proteína con el 16.03% bajo un sistema silvopastoril con guaba, presentado bajo nivel en un SCA, en cuanto a la fibra cruda se encontró altos niveles bajo un SSP con eucalipto con 21.1%, además de presentar un porcentaje bajo en digestibilidad esto porque el desarrollo del tallo es más rápido. Por otro lado la composición nutricional a los 75 días es mejor en SSP bajo guaba con 13.61% y bajo porcentaje en 12.52% en un SCA, también el contenido de fibra es muy alto en un SSP bajo Eucalipto con 23.5%, en la evaluación nutricional se obtiene mejores resultados en SSP bajo guaba para engorde de ganado encontrando niveles aceptables de proteína, fibra y energía bruta.

## VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar realizando ganadería bajo un sistema silvopastoril con guaba en el valle del Huayabamba y zonas con similares características porque es una alternativa importante para incrementar el área forrajera y sobre todo la calidad nutritiva; siendo esto de gran importancia en la producción animal y económicamente favorable además de realizar una ganadería sostenible.

Por otro lado, se recomienda a los productores del valle de Huayabamba realizar el pastoreo en el momento óptimo donde el animal este satisfecho nutricionalmente al momento de la ingesta del forraje para no generar una alimentación con exceso de fibra por la avanzada edad del forraje, es por ello que el momento ideal es de los 60 a los 75 días de edad de *Brachiaria mutica*, como se demuestra en los resultados de la presente investigación.

Además, actualmente nos encontramos en una sociedad que poco a poco toma conciencia de temas medioambientales es que se recomienda realizar una explotación ganadera utilizando un sistema silvopastoril SSP, interactuando el animal, árbol, pastura, suelo y agua para realizar una producción sostenible.

Finalmente se recomienda utilizar un SSP con la especie arbórea guaba debido a que es una especie donde la *Brachiaria mutica* presenta excelentes resultados productivos y nutricionales en el valle de Huayabamba.



## VII. REFERENCIAS.

- Álvarez, E., Latorre, M., Bonilla, X., Sotelo, G. & Miles, J.W. 2013. Diversity of Rhizoctonia spp. causing foliar blight on Brachiaria in Colombia and evaluation of Brachiaria genotypes for foliar blight resistance. Plant Disease.
- Bronstein G E (1984) Produccion comprada de una pastura de Cynodon plectostachyus asociada con árboles de Cordia alliodora, con árboles de Erythrina poeppigiana y sin árbol. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica CATIE 110p.
- EcuRed. (2016). Brachiaria Butica. Obtenido de [www.ecured.cu/Brachiaria\\_mutica](http://www.ecured.cu/Brachiaria_mutica)
- Garay, L. J. (febrero de 2009). Colombia: Estructura industrial e internacionalización. Revisado el 15 de noviembre de 2019, de <http://www.lablaa.org/blaavirtual/economia/industrialatina/205.htm>.
- Garay, J., Joaquín, S., Zárate, P., Ibarra, M.A., Martínez, J.C., González, R.P. & Cienfuegos, E. 2017. Dry matter accumulation and crude protein concentration in Brachiaria spp. cultivars in the humid tropic of Ecuador. Tropical Grasslands.
- Gobernación de Arauca. (2011). Cartilla para la aplicación de las buenas prácticas ganaderas (BPG'S), sistemas silvopastoriles y conservación de forrajes. Pag. 43.
- Hahn, G. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. Journal of Dairy Science 82. (1999): 10 – 20. Accedido en [21/12/2019].  
[http://190.34.208.123/MIDA/index.php?option=com\\_content&view=article&id=657](http://190.34.208.123/MIDA/index.php?option=com_content&view=article&id=657)
- Ibrahim, M.; Villanueva, C.P. & Casasola, F. (2007). Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en Centro América. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol. 15 (Supl. 1). Pag. 73-87.
- Lopez, G., Nuñez, J., Aguirre, L. & Flores, E. 2018. Dinámica de la producción primaria y valor nutritivo de tres gramíneas tropicales (*Melinis minutiflora*, *Setaria sphacelata* y *Brachiaria mutica*) en tres estados fenológicos. Rev Inv Vet Perú. 29(2): 396-409. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i2.14494>.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). (2009). El modelo tradicional de producción ganadera. Panamá
- Murgueitio, E. (2003). Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución. Livestock Research for Rural Development 15 (10). Pág. 16.

- Murgueitio, E. y Molina, C. 2001 Los sistemas agroforestales y Silvopastoriles en Colombia: antecedentes y prospectiva. Conferencia lanzamiento Red Antioqueña de Agroforestería. Medellín nov 6 - 7 de 2001. de Molinopampa, Amazonas. Perú.
- Navas, A, (2007) “Sistemas silvopastoriles para el diseño de fincas ganaderas sostenibles”. Revista ACOVEZ 37. 3. (2007):16–20.
- Olivera, Machado y P del Pozo, 2006. Características botánicas y agronómicas de especies forrajeras importantes del género *Brachiaria*, Pastos y Forrajes, Vol. 29, No. 1, 2006, p 2-5.
- Reyes, Méndez, Luna, Verdecia, Macias y Herrera (2019), Calidad de tres variedades de *Brachiaria* en la zona del Guayas, Ecuador, Cuban Journal of Agricultural Science, Volume 53, Number 2, 2019. p 176.
- Taiz, L. & Zeiger, E. 2010. Plant Physiology. 5. Ed. Sunderland: Sunauer Associates. pág. 782.
- Ureña, P. & Russo, O. (2005). Sinopsis del programa de reconversión productiva para el sector agropecuario costarricense. Acta Académica. Pág. 129-152.

## VIII. ANEXOS

### EVALUACIÓN PRODUCTIVA (CRECIMIENTO DE *Brachiaria mutica*)

#### ANEXO 1

##### Completely Randomized AOV for 30 dias

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	627.137	209.046	18.7	0.0001
Error	12	134.478	11.207		
Total	15	761.616			

Grand Mean 50.604 CV 6.62  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 4.19 3 0.2416  
Cochran's Q 0.4320  
Largest Var / Smallest Var 13.058

Component of variance for between groups 49.4598  
Effective cell size 4.0

##### V001 Mean

1 52.750  
2 59.571  
3 47.286  
4 42.810  
Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 1.6738  
Std Error (Diff of 2 Means) 2.3671

#### ANEXO 2

##### Completely Randomized AOV for 45 DIAS

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	181.763	60.5878	1.03	0.4130
Error	12	704.134	58.6779		
Total	15	885.898			

Grand Mean 104.09 CV 7.36  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 3.23 3 0.3582  
Cochran's Q 0.5966  
Largest Var / Smallest Var 8.3319

Component of variance for between groups 0.47749  
Effective cell size 4.0

##### V001 Mean

1 104.86  
2 105.95  
3 107.14  
4 98.43  
Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 3.8301  
Std Error (Diff of 2 Means) 5.4165

#### ANEXO 3

##### Completely Randomized AOV for 60 DIAS

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	134.827	44.9424	0.91	0.4638
Error	12	590.853	49.2378		
Total	15	725.680			

Grand Mean 143.08 CV 4.90  
 Chi-Sq DF P  
 Bartlett's Test of Equal Variances 2.90 3 0.4073  
 Cochran's Q 0.4894  
 Largest Var / Smallest Var 9.1095

Component of variance for between groups -1.07386  
 Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 144.75  
 2 138.86  
 3 146.57  
 4 142.14  
 Observations per Mean 4  
 Standard Error of a Mean 3.5085  
 Std Error (Diff of 2 Means) 4.9617

**ANEXO 4**

**Completely Randomized AOV for 75 DIAS**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	790.83	263.610	7.36	0.0047
Error	12	429.98	35.831		
Total	15	1220.81			

Grand Mean 158.00 CV 3.79  
 Chi-Sq DF P  
 Bartlett's Test of Equal Variances 4.75 3 0.1913  
 Cochran's Q 0.3686  
 Largest Var / Smallest Var 19.747

Component of variance for between groups 56.9446  
 Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 160.00  
 2 146.53  
 3 159.81  
 4 165.67  
 Observations per Mean 4  
 Standard Error of a Mean 2.9930  
 Std Error (Diff of 2 Means) 4.2327

**PRUEBAS TUKEY PARA DETERMINAR SIGNIFICANCIA**

**ANEXO 5**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of 30 DIAS**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

2 59.571 A  
 1 52.750 AB  
 3 47.286 BC  
 4 42.810 C

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 2.3671  
 Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 7.0290  
 There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means are not significantly different from one another.

**ANEXO 6**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of 45 DIAS**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

3 107.14 A  
 2 105.95 A  
 1 104.86 A  
 4 98.427 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 5.4165  
 Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 16.084  
 There are no significant pairwise differences among the means.

### ANEXO 7

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of 60 DIAS

##### V001 Mean Homogeneous Groups

3 146.57 A  
1 144.75 A  
4 142.14 A  
2 138.86 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 4.9617  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 14.734  
There are no significant pairwise differences among the means.

### ANEXOS 8

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of 75 DIAS

##### V001 Mean Homogeneous Groups

4 165.67 A  
1 160.00 A  
3 159.81 A  
2 146.53 B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 4.2327  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 12.569  
There are 2 groups (A and B) in which the means  
are not significantly different from one another.

### EVALUACIÓN PRODUCTIVA (RENDIMIENTO DE *Brachiaria mutica*)

### ANEXO 9

#### Completely Randomized AOV for 30 DIAS

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	0.08397	0.02799	57.3	0.0000
Error	12	0.00586	0.00049		
Total	15	0.08983			

Grand Mean 0.3511 CV 6.30  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 6.16 3 0.1039  
Cochran's Q 0.4472  
Largest Var / Smallest Var 35.432

Component of variance for between groups 0.00688  
Effective cell size 4.0

##### V001 Mean

1 0.3890  
2 0.4050  
3 0.3840  
4 0.2263

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 0.0111  
Std Error (Diff of 2 Means) 0.0156

### ANEXO 10

#### Completely Randomized AOV for 45 DIAS

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	0.03843	0.01281	1.25	0.3350
Error	12	0.12296	0.01025		
Total	15	0.16139			

Grand Mean 1.0911 CV 9.28  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 3.81 3 0.2832  
Cochran's Q 0.4919  
Largest Var / Smallest Var 13.397

Component of variance for between groups 6.411E-04  
Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 1.0945  
2 1.1123  
3 1.1453  
4 1.0123  
Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 0.0506  
Std Error (Diff of 2 Means) 0.0716

**ANEXO 11**

**Completely Randomized AOV for 60 DIAS**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	0.08423	0.02808	1.80	0.2013
Error	12	0.18747	0.01562		
Total	15	0.27170			

Grand Mean 1.6528 CV 7.56  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 3.75 3 0.2892  
Cochran's Q 0.5653  
Largest Var / Smallest Var 12.760

Component of variance for between groups 0.00311  
Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 1.6132  
2 1.5650  
3 1.7593  
4 1.6737  
Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 0.0625  
Std Error (Diff of 2 Means) 0.0884

**ANEXO 12**

**Completely Randomized AOV for 75 DIAS**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	0.36007	0.12002	16.4	0.0002
Error	12	0.08770	0.00731		
Total	15	0.44777			

Grand Mean 2.7316 CV 3.13  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 0.40 3 0.9398  
Cochran's Q 0.3426  
Largest Var / Smallest Var 2.1665

Component of variance for between groups 0.02818  
Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 2.8773  
2 2.5080  
3 2.8593  
4 2.6817  
Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 0.0427  
Std Error (Diff of 2 Means) 0.0604

## PRUEBAS TUKEY PARA DETERMINAR SIGNIFICANCIA

### ANEXO 13

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of 30 DIAS

##### V001 Mean Homogeneous Groups

2 0.4050 A  
1 0.3890 A  
3 0.3840 A  
4 0.2263 B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.0156  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 0.0464  
There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

### ANEXO 14

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of 45 DIAS

##### V001 Mean Homogeneous Groups

3 1.1453 A  
2 1.1123 A  
1 1.0945 A  
4 1.0123 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.0716  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 0.2125  
There are no significant pairwise differences among the means.

### ANEXO 15

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of 60 DIAS

##### V001 Mean Homogeneous Groups

3 1.7593 A  
4 1.6737 A  
1 1.6132 A  
2 1.5650 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.0884  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 0.2624  
There are no significant pairwise differences among the means.

### ANEXO 16

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of 75 DIAS

##### V001 Mean Homogeneous Groups

1 2.8773 A  
3 2.8593 AB  
4 2.6817 BC  
2 2.5080 C

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.0604  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 0.1795  
There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means are not significantly different from one another.

## VALOR NUTRICIONAL DE *Brachiaria mutica* A LOS 30 DIAS DE EDAD

tatistix 8.0

11/10/2019, 12:13:54 p.m.

### ANEXO 17

#### Completely Randomized AOV for % DE PROTEINA

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	3.3106	1.10353	0.32	0.8077
Error	12	40.8216	3.40180		
Total	15	44.1322			

Grand Mean 15.723 CV 11.73

Chi-Sq DF P

Bartlett's Test of Equal Variances 0.66 3 0.8827

Cochran's Q 0.3294

Largest Var / Smallest Var 2.5545

Component of variance for between groups -0.57457  
Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 14.942  
2 16.040  
3 15.883  
4 16.027

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 0.9222  
Std Error (Diff of 2 Means) 1.3042

**ANEXO 18**

**Completely Randomized AOV for % FIBRA CRUDA**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	44.411	14.8037	2.79	0.0862
Error	12	63.725	5.3104		
Total	15	108.136			

Grand Mean 19.331 CV 11.92  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 0.88 3 0.8300  
Cochran's Q 0.3848  
Largest Var / Smallest Var 3.2810

Component of variance for between groups 2.37332  
Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 18.668  
2 20.650  
3 16.917  
4 21.090

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 1.1522  
Std Error (Diff of 2 Means) 1.6295

**ANEXO 19**

**Completely Randomized AOV for % CENIZA**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	2.2203	0.74012	0.61	0.6227
Error	12	14.6175	1.21812		
Total	15	16.8378			

Grand Mean 7.1167 CV 15.51  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 2.25 3 0.5226  
Cochran's Q 0.4503  
Largest Var / Smallest Var 6.7586

Component of variance for between groups -0.11950  
Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 6.9200  
2 6.7695  
3 7.0366  
4 7.7407

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 0.5518  
Std Error (Diff of 2 Means) 0.7804

**ANEXO 20**

**Completely Randomized AOV for % ESTRACCTO ETEREO**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	0.73325	0.24442	0.82	0.5058
Error	12	3.56204	0.29684		
Total	15	4.29529			



Grand Mean 2.2254 CV 24.48  
 Chi-Sq DF P  
 Bartlett's Test of Equal Variances 1.60 3 0.6591  
 Cochran's Q 0.4134  
 Largest Var / Smallest Var 3.7256

Component of variance for between groups -0.01310  
 Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 2.1450  
 2 2.3899  
 3 2.4538  
 4 1.9130  
 Observations per Mean 4  
 Standard Error of a Mean 0.2724  
 Std Error (Diff of 2 Means) 0.3853

**ANEXO 21**

**Completely Randomized AOV for % EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	63.208	21.0694	1.02	0.4170
Error	12	247.222	20.6019		
Total	15	310.431			

Grand Mean 48.876 CV 9.29  
 Chi-Sq DF P  
 Bartlett's Test of Equal Variances 3.98 3 0.2633  
 Cochran's Q 0.6561  
 Largest Var / Smallest Var 8.6241

Component of variance for between groups 0.11689  
 Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 50.883  
 2 47.433  
 3 50.777  
 4 46.410  
 Observations per Mean 4  
 Standard Error of a Mean 2.2695  
 Std Error (Diff of 2 Means) 3.2095

**ANEXO 22**

**Completely Randomized AOV for % FDA**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	42.568	14.1892	0.99	0.4288
Error	12	171.327	14.2772		
Total	15	213.895			

Grand Mean 30.343 CV 12.45  
 Chi-Sq DF P  
 Bartlett's Test of Equal Variances 4.07 3 0.2535  
 Cochran's Q 0.4394  
 Largest Var / Smallest Var 10.660

Component of variance for between groups -0.02200  
 Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 29.370  
 2 29.340  
 3 29.496  
 4 33.166  
 Observations per Mean 4  
 Standard Error of a Mean 1.8893  
 Std Error (Diff of 2 Means) 2.6718

### ANEXO 23

#### Completely Randomized AOV for % FDN

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	116.291	38.7637	0.95	0.4469
Error	12	489.130	40.7609		
Total	15	605.421			

Grand Mean 52.797 CV 12.09  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 4.58 3 0.2051  
Cochran's Q 0.4052  
Largest Var / Smallest Var 18.796  
Component of variance for between groups -0.49929  
Effective cell size 4.0

#### V001 Mean

1 51.308  
2 49.339  
3 54.120  
4 56.423

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 3.1922  
Std Error (Diff of 2 Means) 4.5145

### ANEXO 24

#### Completely Randomized AOV for % DIGESTIBILIDAD

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	52.8740	17.6247	4.54	0.0239
Error	12	46.5398	3.8783		
Total	15	99.4138			

Grand Mean 64.998 CV 3.03  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 0.58 3 0.9016  
Cochran's Q 0.3488  
Largest Var / Smallest Var 2.3330

Component of variance for between groups 3.43659  
Effective cell size 4.0

#### V001 Mean

1 64.058  
2 68.127  
3 64.177  
4 63.630

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 0.9847  
Std Error (Diff of 2 Means) 1.3925

### ANEXO 25

#### Completely Randomized AOV for ENERGIA BRUTA

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	86525	28841.7	3.45	0.0516
Error	12	100365	8363.7		
Total	15	186890			

Grand Mean 4440.0 CV 2.06  
Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 9.55 3 0.0228  
Cochran's Q 0.8126  
Largest Var / Smallest Var 30.004

Component of variance for between groups 5119.49  
Effective cell size 4.0

#### V001 Mean

1 4314.6  
2 4502.0  
3 4466.2  
4 4477.2

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 45.727  
Std Error (Diff of 2 Means) 64.667

## PRUEBAS TUKEY PARA DETERMINAR SIGNIFICANCIA

### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % PROTEINA

#### V001 Mean Homogeneous Groups

2 16.040 A  
4 16.027 A  
3 15.883 A  
1 14.942 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 1.3042  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 3.8727  
There are no significant pairwise differences among the means.

### ANEXO 27

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V003 by % FIBRA

#### V001 Mean Homogeneous Groups

4 21.090 A  
2 20.650 A  
1 18.668 A  
3 16.917 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 1.6295  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 4.8386  
There are no significant pairwise differences among the means.

### ANEXO 28

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % CENIZA

#### V001 Mean Homogeneous Groups

4 7.7407 A  
3 7.0366 A  
1 6.9200 A  
2 6.7695 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.7804  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 2.3174  
There are no significant pairwise differences among the means.

### ANEXO 29

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % ESTRACTO ETEREO

#### V001 Mean Homogeneous Groups

3 2.4538 A  
2 2.3899 A  
1 2.1450 A  
4 1.9130 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.3853  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 1.1440  
There are no significant pairwise differences among the means.

### ANEXO 30

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % ELN

#### V001 Mean Homogeneous Groups

1 50.883 A  
3 50.777 A  
2 47.433 A  
4 46.410 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 3.2095  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 9.5304  
There are no significant pairwise differences among the means.

### ANEXO 31

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % FDA

#### V001 Mean Homogeneous Groups

4 33.166 A  
3 29.496 A  
1 29.370 A  
2 29.340 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 2.6718  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 7.9338  
There are no significant pairwise differences among the means.

**ANEXO 32**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % FDN**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

4 56.423 A  
3 54.120 A  
1 51.308 A  
2 49.339 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 4.5145  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 13.405  
There are no significant pairwise differences among the means.

**ANEXO 33**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V009 by % DIGESTIBILIDAD**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

2 68.127 A  
3 64.177 AB  
1 64.058 AB  
4 63.630 B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 1.3925  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 4.1350  
There are 2 groups (A and B) in which the means  
are not significantly different from one another.

**ANEXO 34**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V010 by ENERGIA BRUTA**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

2 4502.0 A  
4 4477.2 A  
3 4466.2 A  
1 4314.6 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 64.667  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 192.03  
There are no significant pairwise differences among the means.

**VALOR NUTRICIONAL DE *Brachiaria mutica* A LOS 75 DIAS DE EDAD**

**Anexo 35.**

**Completely Randomized AOV for %PROTEINA**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	3.3258	1.10859	0.33	0.8062
Error	12	40.7356	3.39463		
Total	15	44.0614			

Grand Mean 13.300 CV 13.85

Chi-Sq DF P

Bartlett's Test of Equal Variances 0.67 3 0.8812

Cochran's Q 0.3303

Largest Var / Smallest Var 2.5735

Component of variance for between groups -0.57151

Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 12.518  
2 13.616  
3 13.460  
4 13.606

Observations per Mean 4

Standard Error of a Mean 0.9212

Std Error (Diff of 2 Means) 1.3028

**Anexo 36**

**Completely Randomized AOV for % FIBRA**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	43.217	14.4057	2.68	0.0942
Error	12	64.546	5.3789		
Total	15	107.763			

Grand Mean 21.772 CV 10.65

Chi-Sq DF P

Bartlett's Test of Equal Variances 0.76 3 0.8595

Cochran's Q 0.3799

Largest Var / Smallest Var 2.9948

Component of variance for between groups 2.25670

Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 21.088  
2 23.076  
3 19.407  
4 23.516

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 1.1596  
Std Error (Diff of 2 Means) 1.6399

**Anexo 37**

**Completely Randomized AOV for % CENIZA**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	2.2403	0.74677	0.61	0.6192
Error	12	14.6056	1.21713		
Total	15	16.8459			
Grand Mean	5.7930	CV 19.04			

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	2.24	3	0.5235
Cochran's Q	0.4511		
Largest Var / Smallest Var	6.7657		
Component of variance for between groups	-0.11759		
Effective cell size	4.0		

**V001 Mean**

1 5.5975  
2 5.4437  
3 5.7108  
4 6.4200

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 0.5516  
Std Error (Diff of 2 Means) 0.7801

**Anexo 38**

**Completely Randomized AOV for % EXTRACTO ETEREO**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	0.82129	0.27376	0.94	0.4518
Error	12	3.49544	0.29129		
Total	15	4.31673			
Grand Mean	2.0032	CV 26.94			

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	1.73	3	0.6300
Cochran's Q	0.4183		
Largest Var / Smallest Var	4.1016		

Component of variance for between groups -0.00438  
Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 1.9350  
2 2.1739  
3 2.2403  
4 1.6636

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 0.2699  
Std Error (Diff of 2 Means) 0.3816

**Anexo 39**

**Completely Randomized AOV for % ELN**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	58.842	19.6139	1.22	0.3435
Error	12	192.299	16.0250		
Total	15	251.141			
Grand Mean	57.132	CV 7.01			

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	2.22	3	0.5279
Cochran's Q	0.5434		
Largest Var / Smallest Var	5.7305		
Component of variance for between groups	0.89725		
Effective cell size	4.0		

**V001 Mean**

1 58.860  
2 55.690  
3 59.180  
4 54.797

Observations per Mean 4  
 Standard Error of a Mean 2.0016  
 Std Error (Diff of 2 Means) 2.8306

**Anexo 40**

**Completely Randomized AOV for % FDA**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	36.041	12.0137	0.41	0.7477
Error	12	350.344	29.1953		
Total	15	386.385			

Grand Mean 35.201 CV 15.35  
 Chi-Sq DF P  
 Bartlett's Test of Equal Variances 3.18 3 0.3644  
 Cochran's Q 0.5469  
 Largest Var / Smallest Var 8.0084  
 Component of variance for between groups -4.29540  
 Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 33.883  
 2 36.784  
 3 36.606  
 4 33.530  
 Observations per Mean 4  
 Standard Error of a Mean 2.7016  
 Std Error (Diff of 2 Means) 3.8207

**Anexo 41**

**Completely Randomized AOV for %FDN**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	30.8800	10.2933	2.25	0.1348
Error	12	54.8683	4.5724		
Total	15	85.7483			

Grand Mean 61.132 CV 3.50  
 Chi-Sq DF P  
 Bartlett's Test of Equal Variances 3.03 3 0.3869  
 Cochran's Q 0.5932  
 Largest Var / Smallest Var 6.3532  
 Component of variance for between groups 1.43024  
 Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 58.930  
 2 61.087  
 3 62.669  
 4 61.843  
 Observations per Mean 4  
 Standard Error of a Mean 1.0692  
 Std Error (Diff of 2 Means) 1.5120

**Anexo 42**

**Completely Randomized AOV for % DIGESTIBILIDAD**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	21.6233	7.20775	1.21	0.3470
Error	12	71.2803	5.94003		
Total	15	92.9036			

Grand Mean 54.798 CV 4.45  
 Chi-Sq DF P  
 Bartlett's Test of Equal Variances 0.54 3 0.9098  
 Cochran's Q 0.3866  
 Largest Var / Smallest Var 2.4099  
 Component of variance for between groups 0.31693  
 Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

1 53.530  
 2 54.056  
 3 56.586  
 4 55.020  
 Observations per Mean 4  
 Standard Error of a Mean 1.2186  
 Std Error (Diff of 2 Means) 1.7234

**Anexo 43**

**Completely Randomized AOV for ENERGIA BRUTA**

Source	DF	SS	MS	F	P
V001	3	62828	20942.8	2.05	0.1613
Error	12	122875	10239.6		
Total	15	185704			

Grand Mean 4447.7 CV 2.28

Chi-Sq DF P  
Bartlett's Test of Equal Variances 10.6 3 0.0143  
Cochran's Q 0.8403  
Largest Var / Smallest Var 37.987

Component of variance for between groups 2675.80  
Effective cell size 4.0

**V001 Mean**

- 1 4342.0
- 2 4504.3
- 3 4465.2
- 4 4479.5

Observations per Mean 4  
Standard Error of a Mean 50.595  
Std Error (Diff of 2 Means) 71.553

**PRUEBAS TUKEY PARA DETERMINAR SIGNIFICANCIA**

Statistix 8.0 11/10/2019, 12:18:09 p.m.

**Anexo 44**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % PROTEINA**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

- 2 13.616 A
- 4 13.606 A
- 3 13.460 A
- 1 12.518 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 1.3028  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 3.8686  
There are no significant pairwise differences among the means.

**Anexo 45**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % FIBRA**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

- 4 23.516 A
- 2 23.076 A
- 1 21.088 A
- 3 19.407 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 1.6399  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 4.8697  
There are no significant pairwise differences among the means.

**Anexo 46**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % CENIZA**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

- 4 6.4200 A
- 3 5.7108 A
- 1 5.5975 A
- 2 5.4437 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.7801  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 2.3165  
There are no significant pairwise differences among the means.

**Anexo 47**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % ESTRACTO ETereo**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

- 3 2.2403 A
- 2 2.1739 A
- 1 1.9350 A
- 4 1.6636 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.3816  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 1.1332  
There are no significant pairwise differences among the means.

**Anexo 48**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % ELN**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

3 59.180 A  
1 58.860 A  
2 55.690 A  
4 54.797 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 2.8306  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 8.4054  
There are no significant pairwise differences among the means.

**Anexo 49**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % FDA**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

2 36.784 A  
3 36.606 A  
1 33.883 A  
4 33.530 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 3.8207  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 11.345  
There are no significant pairwise differences among the means.

**Anexo 50**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % FDN**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

3 62.669 A  
4 61.843 A  
2 61.087 A  
1 58.930 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 1.5120  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 4.4898  
There are no significant pairwise differences among the means.

**Anexo 51**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of % DIGESTIBILIDAD**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

3 56.586 A  
4 55.020 A  
2 54.056 A  
1 53.530 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 1.7234  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 5.1174  
There are no significant pairwise differences among the means.

**Anexo 52**

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of ENERGIA BRUTA**

**V001 Mean Homogeneous Groups**

2 4504.3 A  
4 4479.5 A  
3 4465.2 A  
1 4342.0 A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 71.553  
Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 212.47  
There are no significant pairwise differences among the means.



**Anexo 53. Panel fotográfico**

1. Identificación de las áreas con Brachiaria a muestrear



2. Recolección de muestras para su análisis a los 30 días de edad.



3. Toma de crecimiento de la planta a los 45 días de edad



4. Toma de muestra para determinar el rendimiento del forraje



4. Determinación de crecimiento y rendimiento a los 75 días de edad.



5. Preparación de muestra para su análisis nutricional del forraje



6. Preparación de la muestra en laboratorio



7. Muestras para sus análisis y determinar su composición química



8. Muestras de forraje en laboratorio para ser preparados para el análisis químico 30 días de edad



9. Muestras de forraje en laboratorio para ser preparados para el análisis químico 75 días de edad



### Anexo 54: Cálculo de la muestra

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA		CASO: POBLACION FINITA CUANTITATIVA	
$n = \frac{N Z^2 S^2}{Nd^2 + Z^2 S^2}$		DISTRITO	Nº DE DATOS
N =	22	Huambo	9
Z =	1.96	Longar	8
Z <sup>2</sup> =	3.8416	Mariscal	5
S =	1.8	<b>TOTAL</b>	<b>22</b>
S <sup>2</sup> =	2.8888889	<b>PROMEDIO</b>	<b>7.333</b>
d =	1	(X-X) <sup>2</sup>	8.66666667
d <sup>2</sup> =	1	n	3
NZ <sup>2</sup> S <sup>2</sup> =	244.165022	<b>5.7</b>	<b>2.88888889</b>
Nd <sup>2</sup> =	22		
Z <sup>2</sup> S <sup>2</sup> =	11.0979556		
Nd <sup>2</sup> + Z <sup>2</sup> S <sup>2</sup> =	33.0879556		
<b>n =</b>	<b>7.3767</b>		

## Anexo 55: Resumen de datos

		EVALUACION PRODUCTIVA							
		ALTURA (cm)				PESO (Kg/m <sup>2</sup> )			
Trat.	CODIGO	30 dias	45 dias	60 dias	75 dias	30 dias	45 dias	60 dias	75 dias
SCA	a <sub>0</sub>	54.7143	105.86	137.57	150.71	0.374	1.196	1.333	2.869
	a <sub>0</sub>	58.0000	105.14	151.86	163.43	0.379	1.180	1.706	2.994
	a <sub>0</sub>	49.7143	99.29	143.86	159.57	0.433	0.968	1.682	2.807
	a <sub>0</sub>	48.5714	109.14	145.71	166.29	0.370	1.034	1.732	2.839
SSP GUABA	a <sub>1</sub>	58.5714	117.57	136.14	144.43	0.408	1.312	1.415	2.649
	a <sub>1</sub>	58.8571	110.57	143.43	139.86	0.398	1.031	1.701	2.448
	a <sub>1</sub>	61.2857	89.71	137.00	155.29	0.409	0.994	1.579	2.427
SSP ALAMO	a <sub>2</sub>	59.5714	105.9524	138.8571	146.5238	0.4050	1.1123	1.5650	2.5080
	a <sub>2</sub>	52.4286	115.86	133.57	160.43	0.359	1.114	1.643	2.795
	a <sub>2</sub>	47.2857	106.00	157.29	161.43	0.406	1.200	1.741	2.985
	a <sub>2</sub>	42.1429	99.57	148.86	157.57	0.387	1.122	1.894	2.798
SSP EUCALIPTO	a <sub>3</sub>	47.2857	107.1429	146.5714	159.8095	0.3840	1.1453	1.7593	2.8593
	a <sub>3</sub>	45.7143	90.57	146.14	158.00	0.212	0.972	1.614	2.615
	a <sub>3</sub>	39.5714	104.14	131.71	163.57	0.204	1.128	1.665	2.655
	a <sub>3</sub>	43.1429	100.57	148.57	175.43	0.263	0.937	1.742	2.775
		42.8095	98.4286	142.1429	165.6667	0.2263	1.0123	1.6737	2.6817

		EVALUACION NUTRICIONAL (30 DIAS)								
Trat.	CODIGO	PROTEINA %	FIBRA CRUDA %	CENIZA %	EXTRACTO ETEREEO %	EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO %	FIBRA DETERGENTE ACIDA %	FIBRA DETERGENTE NEUTRO %	DIGESTIBILIDAD AD %	ENERGIA BRUTA Kcal/Kg
SCA	a <sub>0</sub>	12.48	21.20	6.23	1.91	51.73	35.48	60.72	64.03	4260.56
	a <sub>0</sub>	15.17	14.61	6.03	2.73	54.52	23.70	42.31	64.81	4114.55
	a <sub>0</sub>	17.50	18.94	8.05	1.85	47.49	28.99	50.99	60.92	4385.63
	a <sub>0</sub>	14.62	19.92	7.37	2.09	49.79	29.31	51.21	66.47	4497.81
SSP GUABA	a <sub>1</sub>	15.74	20.04	8.39	1.93	48.73	32.56	57.93	66.25	4500.80
	a <sub>1</sub>	18.77	23.69	7.11	3.38	37.85	29.11	45.20	70.47	4539.46
	a <sub>1</sub>	13.61	18.22	4.81	1.86	55.72	26.35	44.89	67.66	4465.76
SSP ALAMO	a <sub>2</sub>	16.0384	20.6510	6.7679	2.3898	47.4336	29.3401	49.3368	68.1261	4502.0038
	a <sub>2</sub>	14.61	14.89	7.47	1.82	54.59	25.87	42.92	62.03	4454.63
	a <sub>2</sub>	17.71	18.74	8.24	2.22	45.89	26.04	57.48	65.40	4514.99
	a <sub>2</sub>	15.33	17.12	5.40	3.32	51.85	36.58	61.96	65.10	4428.90
SSP EUCALIPTO	a <sub>3</sub>	15.8836	16.9168	7.0362	2.4553	50.7781	29.4941	54.1191	64.1778	4466.1704
	a <sub>3</sub>	17.68	18.18	8.37	2.17	46.30	34.35	58.16	60.69	4401.71
	a <sub>3</sub>	16.82	23.87	7.86	1.40	43.40	31.00	53.82	64.34	4557.62
	a <sub>3</sub>	13.58	21.22	6.99	2.17	49.53	34.15	57.29	65.86	4472.35
		16.0286	21.0891	7.7429	1.9120	46.4101	33.1658	56.4221	63.6289	4477.2238

		EVALUACION NUTRICIONAL (75 DIAS)								
Trat.	CODIGO	PROTEINA %	FIBRA CRUDA %	CENIZA %	EXTRACTO ETEREEO %	EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO %	FIBRA DETERGENTE ACIDA %	FIBRA DETERGENTE NEUTRO %	DIGESTIBILIDAD AD %	ENERGIA BRUTA Kcal/Kg
SCA	a <sub>0</sub>	10.06	23.62	4.90	1.70	59.71	33.69	57.24	54.02	4262.88
	a <sub>0</sub>	12.74	17.03	4.71	2.52	62.99	35.23	59.87	55.09	4116.87
	a <sub>0</sub>	15.07	21.36	6.73	1.64	55.20	37.68	60.30	50.68	4487.95
	a <sub>0</sub>	12.20	22.34	6.05	1.88	57.54	28.93	58.31	54.33	4500.13
SSP GUABA	a <sub>1</sub>	13.31	22.47	7.06	1.71	55.44	33.75	58.38	54.80	4503.12
	a <sub>1</sub>	16.35	26.12	5.79	3.16	48.59	36.05	62.76	50.91	4541.78
	a <sub>1</sub>	11.19	20.64	3.48	1.65	63.04	40.55	62.12	56.46	4468.08
SSP ALAMO	a <sub>2</sub>	13.6142	23.0752	5.4450	2.1756	55.6900	36.7841	61.0883	54.0543	4504.3267
	a <sub>2</sub>	12.19	17.32	6.14	1.61	62.74	37.70	60.83	53.06	4456.95
	a <sub>2</sub>	15.28	21.36	6.91	2.01	54.43	29.27	63.44	56.24	4517.31
	a <sub>2</sub>	12.91	19.54	4.08	3.10	60.37	42.85	63.74	60.46	4421.22
SSP EUCALIPTO	a <sub>3</sub>	13.4594	19.4077	5.7133	2.2411	59.1785	36.6050	62.6674	56.5856	4465.1600
	a <sub>3</sub>	15.26	20.60	7.05	1.85	55.24	30.48	61.63	57.65	4404.03
	a <sub>3</sub>	14.40	26.30	6.54	1.18	51.58	44.48	65.98	52.02	4559.94
	a <sub>3</sub>	11.16	23.65	5.67	1.96	57.57	25.63	57.92	55.39	4474.67
		13.6044	23.5133	6.4200	1.6644	54.7979	33.5294	61.8426	55.0189	4479.5467

**Anexo 56: Resultados de laboratorio**



**LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL Y BROMATOLOGÍA DE  
LOS ALIMENTOS UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.**

**CLIENTE: BACH. EDVIN LLOEL LOPEZ PORTOCARRERO**

**DIRECCION: Jr. Libertad N° 698**

**DESCRIPCIÓN: Muestras de Brachiaria mutica de 30 días de edad**

N° Rep	CODIGO	PROTEINA %	FIBRA CRUDA %	CENIZA %	EXTRACTO ETHEREO %	EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO %	FIBRA DETERGENTE ACIDA %	BIBRA DETERGENTE NEUTRO %	DIGESTIBILIDAD %	ENERGIA BRUTA Kcal/Kg
1	a0	12.48	21.20	6.23	1.91	51.73	35.48	60.72	64.03	4260.56
2	a0	15.17	14.61	6.03	2.73	54.52	33.70	42.31	64.81	4114.55
3	a0	17.50	18.94	8.05	1.85	47.49	28.99	50.99	60.92	4385.63
4	a0	14.63	19.92	7.57	2.09	49.79	29.31	51.21	66.47	4497.81
1	a1	15.74	20.04	8.39	1.93	48.73	32.56	57.93	66.25	4500.80
2	a1	18.77	23.69	7.11	3.38	37.85	29.11	45.20	70.47	4539.46
3	a1	13.61	18.22	4.81	1.86	55.72	26.35	44.89	67.66	4465.76
4	a1	16.0384	20.6510	6.7679	2.3898	47.4336	29.3401	49.3368	68.1261	4502.0038
1	a2	14.61	14.89	7.47	1.82	54.59	25.87	42.92	62.03	4454.63
2	a2	17.71	18.74	8.24	2.22	45.89	26.04	57.48	65.40	4514.99
3	a2	15.33	17.12	5.40	3.32	51.85	36.58	61.96	65.10	4428.90
4	a2	15.8836	16.9168	7.0362	2.4553	50.7781	29.4941	54.1191	64.1778	4466.1704
1	a3	17.68	18.18	8.37	2.17	46.30	34.35	58.16	60.69	4401.71
2	a3	16.82	23.87	7.86	1.40	43.40	31.00	53.32	64.34	4557.62
3	a3	13.58	21.22	6.99	2.17	49.53	34.15	57.29	65.86	4472.35
4	a3	16.0286	21.0891	7.7429	1.9120	46.4101	33.1658	56.4221	63.6289	4477.2338

Donde: a<sub>0</sub> = Sistema Campo Abierto (SCA) a<sub>1</sub> = SPP Guaba, a<sub>2</sub> = SSP Álamo y a<sub>3</sub> = SSP Eucalipto además 1, 2, 3 y 4 son repeticiones

**Metodologías Utilizadas:**

- > Humedad :AOAC 925.09
- > Ceniza :AOAC 942.05
- > Fibra Cruda :AOAC 978.10 (Van Soest)
- > EE :AOAC 920.39
- > Proteína :AOAC 976.05
- > ELN :AOAC 923.03

UNTRM-LNABA-

DIRECCION: Ciudad Universitaria-EI franco-Higos Urco.

[www.igbi.edu.pe/www.untrm.edu.pe](http://www.igbi.edu.pe/www.untrm.edu.pe)

CHACHAPOYAS - PERU



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS



LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL Y BROMATOLOGÍA DE  
LOS ALIMENTOS UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.

CLIENTE: BACH. EDVIN LLOEL LOPEZ PORTOCARRERO

DIRECCION: Jr. Libertad N° 698

DESCRIPCIÓN: Muestras de Brachiaria mutica de 75 días de edad

N° Rep	CODIGO	PROTEINA %	FIBRA CRUDA %	CENIZA %	EXTRACTO ETÉREO %	EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO %	FIBRA DETERGENTE ACIDA %	BIBRA DETERGENTE NEUTRO %	DIGESTIBILIDAD %	ENERGÍA BRUTA Kcal/Kg
1	a0	10.06	23.62	4.90	1.70	59.71	33.69	57.24	54.02	4262.88
2	a0	12.74	17.03	4.71	2.52	62.99	35.23	59.87	55.09	4116.87
3	a0	15.07	21.36	6.73	1.64	55.20	37.68	60.50	50.68	4487.95
4	a0	12.20	22.34	6.05	1.88	57.54	28.93	58.31	54.33	4500.13
1	a1	13.31	22.47	7.06	1.71	55.44	33.75	58.38	54.80	4503.12
2	a1	16.35	26.12	5.79	3.16	48.59	36.05	62.76	50.91	4541.78
3	a1	11.19	20.64	3.48	1.65	63.04	40.55	62.12	56.46	4468.08
4	a1	13.61	23.08	5.45	2.18	55.69	36.78	61.09	54.05	4504.3
1	a2	12.19	17.32	6.14	1.61	62.74	37.70	60.83	53.06	4456.95
2	a2	15.28	21.36	6.91	2.01	54.43	29.27	63.44	56.24	4517.31
3	a2	12.91	19.54	4.08	3.10	60.37	42.85	63.74	60.46	4421.22
4	a2	13.46	19.41	5.71	2.24	59.18	36.60	62.67	56.59	4465.16
1	a3	15.26	20.60	7.05	1.85	55.24	30.48	61.63	57.65	4404.03
2	a3	14.40	26.30	6.54	1.18	51.58	44.48	65.98	52.02	4559.94
3	a3	11.16	23.65	5.67	1.96	57.57	25.63	57.92	55.39	4474.67
4	a3	13.60	23.51	6.42	1.66	54.79	33.53	61.84	55.02	4479.55

Dónde: ), a0= Sistema Campo Abierto (SCA) a1= SPP Guaba, a2= SSP Álamo y a3 = SSP Eucalipto además 1,2,3y4 son repeticiones

Metodologías Utilizadas:

- ▶ Humedad :AOAC 925.09
- ▶ Ceniza :AOAC 942.05
- ▶ Fibra Cruda :AOAC 978.10 (Van Soest)
- ▶ EE :AOAC 920.39
- ▶ Proteína :AOAC 976.05
- ▶ ELN :AOAC 923.03

UNTRM-LNABA-

DIRECCION: Ciudad Universitaria-El franco-Higos Urco.

[www.igbi.edu.pe/www.untrm.edu.pe](http://www.igbi.edu.pe/www.untrm.edu.pe)

CHACHAPOYAS - PERU

