

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



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE  
ASOCIACIONES DE ESPECIES DE PASTOS  
FORRAJEROS, EN EL ANEXO DE SAN FRANCISCO DE  
TINTÍN - AMAZONAS**

**Autor: Bach. Elder Tafur Sanchez**

**Asesor: Dr. César Hugo García Torres**

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

**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2022**

## **DATOS DEL ASESOR**

Dr. César Hugo García Torres

DNI: 16643245

Registro ORCID N°: 0000-0001-5410-4110

<https://orcid.org/0000-0001-5410-4110>

### **Campos de la Investigación y el Desarrollo OCDE. Según Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE):**

4.00.00 -- Ciencias agrícolas

4.01.00 -- Agricultura, Silvicultura, Pesquería

4.01.06 -- Agronomía

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme dado la vida y estar siempre conmigo guiándome en mi camino y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a mis padres Cacilda Sanchez Alvarado y Leonardo Tafur Loja, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido seguir a delante y culminar con mis estudios

A mis hermanos: Jelber Tafur Sanchez y Anderson Tafur Sanchez por su ejemplo, confianza y apoyo incondicional, y a todas las personas que me apoyaron y creyeron en mí para lograr mis metas y objetivos propuestos.

Elder Tafur Sanchez

## **AGRADECIMIENTO**

En el presente trabajo de investigación dejo mi mayor agradecimiento a Dios por brindarme siempre, salud, tenacidad y fe para la realización de mis metas y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

De manera especial mi agradecimiento leal al Dr. Cesar H. García Torres por su apoyo como asesor quien con su esfuerzo me apoyo en la planificación, establecimiento y desarrollo del trabajo de investigación y de la misma forma agradecer a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias especialmente de Ingeniería Agrónoma quienes contribuyeron en mi formación profesional.

A la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, por haberme albergado en estos años de formación y por los conocimientos inculcados en mi persona para poder ser un gran profesional.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, por haber sido cuna de mi formación académica y como ciudadano; y por haber forjado en mí, la identidad con mi alma máter.

A mis amigos (as) y compañeros de la Universidad y a todos aquellos que de una y otra forma colaboraron con el presente trabajo de investigación y quienes con su aprecio, cariño y apoyo que me brindan en mi formación.

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

**Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI.  
RECTOR**

**Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN  
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN  
VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

**Ing. Mg. Sc. ARMSTRONG BARNARD FERNANDEZ JERI  
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



**UNTRM**

### REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

#### ANEXO 3-K

#### VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (x)/Profesional externo ( ), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Comportamiento Productivo de asociaciones de especies de pastos forrajeros, en el Anexo de San Francisco de Tintin - Amazonas, del egresado Elder Tafur Sanchez de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma de esta Casa Superior de Estudios.



El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 09 de Marzo del 2022

Firma y nombre completo del Asesor

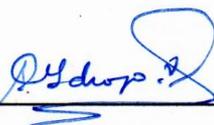
**Dr. César Hugo García Torres**

## JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



---

Ph.D. LIGIA MAGALI GARCÍA ROSERO  
**PRESIDENTE**



---

Ing. GUILLERMO IDROGO VÁSQUEZ  
**SECRETARIO**



---

Ing. Mg. C. CÉSAR GUEVARA HOYOS  
**VOCAL**

# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



**UNTRM**

## REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE 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:

*Comportamiento productivo de asociaciones de especies de pastos forrajeros, en el Anexo de San Francisco de Tintín - Amazonas*

presentada por el estudiante ( )/egresado (x) *Elder Tafur Sanchez*

de la Escuela Profesional de *Ingeniería Agrónoma*

con correo electrónico institucional *7618783342@untrm.edu.pe*

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

- La citada Tesis tiene *20* % 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, *07* de *Abril* del *2022*

SECRETARIO

PRESIDENTE

VOCAL

OBSERVACIONES:

.....  
.....

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



**UNTRM**

## REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE 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 20 de MAYO del año 2022, siendo las 09:00 horas, el aspirante: ELDER TAFUR SANCHEZ, defiende en sesión pública presencial (  ) / a distancia (  ) la Tesis titulada: "COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE ASOCIACIONES DE ESPECIES DE PASTOS FORRAJEROS, EN EL ANEXO DE SAN FRANCISCO DE TINTÍN - AMAZONAS", teniendo como asesor a D. Sc. CÉSAR HUGO GARCÍA TORRES, para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: LIGIA MAGALI GARCÍA ROSERO

Secretario: GUILLERMO IDROGO VÁSQUEZ

Vocal: CÉSAR GUEVARA HOYOS

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 10:00 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

  
SECRETARIO

  
PRESIDENTE

  
VOCAL

OBSERVACIONES:

.....  
.....

## ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL

<b>DATOS DEL ASESOR .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS .....</b>	<b>v</b>
<b>VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS .....</b>	<b>vi</b>
<b>JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....</b>	<b>vii</b>
<b>CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....</b>	<b>viii</b>
<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL .....</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>II. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
2.1. Objeto de estudio.....	20
2.2. Variable de estudio.....	20
2.3. Tipo de estudio .....	20
2.4. Diseños de la investigación.....	20
2.5. Población.....	21
2.6. Muestra y muestreo.....	22
2.7. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
2.8. Análisis de datos.....	26
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
3.1. Comportamiento agronómico de las asociaciones.....	28
3.2. Comportamiento productivo de las asociaciones. ....	32
3.3. Composición bromatológica de asociaciones de especies de pastos forrajeros. ....	35
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>39</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>44</b>
<b>VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tratamientos experimentales .....	21
<b>Tabla 2.</b> Cuadro ANOVA .....	27
<b>Tabla 3.</b> Valor cultural según la calidad de las semillas de las especies utilizadas .....	28
<b>Tabla 4</b> Análisis de varianza para número de días de germinación (80%) de las asociaciones de especies de pastos forrajeros .....	29
<b>Tabla 5.</b> Análisis de varianza para la variable altura de planta de las asaciones de especies de pastos forrajeros .....	30
<b>Tabla 6.</b> Análisis de varianza para días al rebrote de las asociaciones de especies de pastos forrajeros.....	31
<b>Tabla 7.</b> Producción promedio en kilogramos de forraje verde (FV) al primer corte por hectárea según tratamientos .....	32
<b>Tabla 8.</b> Análisis de varianza de forraje verde de seis asociaciones de especies de pastos forrajeros.....	33
<b>Tabla 9.</b> Producción promedio en kilogramos de materia seca por hectárea según tratamientos.....	34
<b>Tabla 10.</b> Análisis de varianza de materia seca por hectárea de seis asociaciones de especies de pastos forrajeros.....	35
<b>Tabla 11.</b> Análisis bromatológico de las asociaciones de pastos forrajeros .....	35
<b>Tabla 12.</b> Rendimiento de Materia seca (%) y proteína (%) para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros.....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Croquis del diseño experimental de la investigación .....	21
<b>Figura 2.</b> Mapa de ubicación donde se realizó el experimento.....	22
<b>Figura 3.</b> Valor cultural según la calidad de las semillas de las especies utilizadas.....	28
<b>Figura 4.</b> Test de Tukey para el número de días de germinación (80%) de las asociaciones de especies de pastos forrajeros .....	29
<b>Figura 5.</b> Test de Tukey para la variable altura de planta de las asociaciones de especies de pastos forrajeros .....	30
<b>Figura 6.</b> Test de Tukey para la variable días al rebrote de las asociaciones de especies de pastos forrajeros .....	31
<b>Figura 7.</b> Producción promedio en kilogramos de forraje verde al primer corte por hectárea según tratamientos .....	33
<b>Figura 8.</b> Producción promedio en kilogramos de materia seca por hectárea según tratamientos.....	34
<b>Figura 9.</b> Valor promedio de FDN (%) para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros.....	36
<b>Figura 10.</b> Valor promedio de FDA (%) para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros.....	36
<b>Figura 11.</b> Valor promedio de Cenizas (%) para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros.....	37
<b>Figura 12.</b> Rendimiento de Materia seca (%) para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros.....	38
<b>Figura 13.</b> Valor promedio de proteína para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros.....	38

## RESUMEN

Los pastos forrajeros por décadas han sido el sustento esencial para el pastoreo del ganado que se convierte en el sostén de la economía familiar de los productores; en ese sentido la investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento productivo, agronómico y bromatológico de asociaciones de especies de pastos forrajeras en el Anexo de San Francisco de Tintín – Amazonas. Se desarrolló bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con seis tratamientos y cuatro repeticiones. La población de estudio estuvo compuesta por el total de plantas instaladas en 24 parcelas de 2m<sup>2</sup>. El comportamiento agronómico evidencia que, la semilla con mejor valor cultural fue de trébol rojo con 96,98%, el mayor valor para días a la germinación se presentó en el T6 con 14,5 días, el mejor valor promedio para altura de planta fue el T4 con 56,63 cm, el mayor valor promedio para días al rebrote se presentó en el T6 con 6 días. Respecto al comportamiento productivo se evidenció que, el T1 obtuvo mayor valor promedio para forraje verde con 23200 kg/ha mientras que para materia seca el mayor valor promedio se presentó en el T5 con 5336 kg/ha. Según composición bromatológica el mayor valor promedio fue: para proteína el T3 con 18,6 %, para materia seca el T5 con 26,42%, al igual que para FDA el T5 con 74,6%, para FDN en el T5 con 58,6% y para cenizas se evidenció en el T3 con 10,9%.

***Palabras clave:*** Comportamiento agronómico, productivo y bromatológico, asociación, pastos forrajeros

## ABSTRACT

For decades, forage grasses have been the essential sustenance for cattle grazing, which becomes the mainstay of the family economy of the producers; in this sense, the objective of the research was to evaluate the productive, agronomic and bromatological behavior of associations of forage species in the Annex of San Francisco de Tintín - Amazonas. It was carried out under a completely randomized block design (DBCA) with six treatments and four replications. The study population consisted of the total number of plants, installed in 24 plots of 2m<sup>2</sup>. The agronomic behavior shows that the seed with the best cultural value was red clover with 96,98%, the highest value for days to germination was presented in T6 with 14,5 days, the best average value for plant height was T4 with 56,63 cm, the highest average value for days to regrowth occurred in T6 with 6 days. Regarding the productive behavior, it was evidenced that T1 obtained a higher average value for green forage with 23200 kg/ha while for dry matter the highest average value was presented in T5 with 5336 kg/ha. According to bromatological composition, the highest average value for protein was in T3 with 18,6%, for dry matter in T5 with 26,42%, as well as for FDF in T5 with 74,6%, for NDF in T5 with 58,6% and for ash in T3 with 10,9%.

**Keywords:** Agronomic, productive and bromatological behavior, association, forage pastures

## I. INTRODUCCIÓN

La ganadería ha sido uno de los pilares fundamentales en la existencia de la humanidad, que año a año ha venido desarrollando nuevos mecanismos para la siembra, mantenimiento y aprovechamiento sostenible de la producción de pastos forrajeros que por décadas han sido el sustento esencial para el pastoreo de ganado, que se convierte en el sostén de la economía familiar (Domínguez *et al.*, 2019). Existen diversidad de pastos forrajeros como los *Lolium multiflorum* - *Medicago sativa* (Rye grass-alfalfa); *Lolium multiflorum* - *Trifolium pratense* (Rye grass - Trébol rojo); *Lolium multiflorum* - *Trifolium repens* (Rye grass - Trébol blanco); *Dactylis glomerata* - *Medicago sativa* (Pasto ovilla – Alfalfa); *Dactylis glomerata* - *Trifolium pratense* (Pasto ovilla – Trébol rojo); *Dactylis glomerata* - *Trifolium repens* (Pasto ovilla – Trébol blanco), que tienen características comunes y distintas a la vez, dependiendo del clima y otras características ambientales en la zona de desarrollo. La asociación de leguminosas con gramíneas, refiere a la correspondencia entre especies de manera equitativa o racional (Contreras *et al.*, 2019). Las asociaciones se pueden dar con leguminosas oriundas, presentes en pastizales o bien con alguna especie introducida y probada. Para establecer la asociación entre gramínea y leguminosa es preciso adaptar a criterios de sembrío, evitando consecuencias de dominio o desplazamiento de componentes botánicos, hecho que garantizaría la estabilización en el espacio y tiempo (Rojas *et al.*, 2005). El asegurar un beneficio altamente significativo supone tener a disposición un 30-40% de leguminosas, por lo que las proporciones menores o mayores a estas proyectan la disminución de producción forrajera y consecuentemente la producción animal (Rojas *et al.*, 2005)

En Estados Unidos y México el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L) es la leguminosa forrajera de mejor aceptación por los productores ganaderos de leche, los sembríos de pastos están asociados a gramíneas, considerando que por las estaciones invierno y otoño no crecen de manera favorable por las condiciones de clima. El pasto ovilla (*Dactylis glomerata* L.) ha sido la gramínea de mejor asociación, ya que se ha evidenciado una alta ventaja competitiva en la producción y principalmente en el crecimiento sostenido durante todo el año (Zaragoza *et al.* 2009). En Perú estudios indican que la mayor parte de la ganadería tiene como principales recursos los pastos naturales, como indica MINAG, III CENAGRO que

encontraron que en el país existe un área agropecuaria de 22 694 100 hectáreas, siendo un 70% de pastizales naturales, el 13% representa el área agrícola y un 17% no agrícola. La producción ganadera se da principalmente en escenarios altoandinos de pastos naturales, representado el alimento del 79% de bovinos, 96% de ovinos y un 100% de camélidos como las alpacas, llamas vicuñas y guanacos; así como los equinos, caprino y porcino. Esta problemática no permite a las poblaciones desarrollar eficientemente la productividad ganadera, hecho que condiciona mejorar la ganadería Midagri, (2014). Sin embargo, en los últimos años se ha generado un cambio importante en el cultivo y tratamiento de pastos como lo sustenta Durand, (2014); en Puno actualmente se evidencia la preocupación e intervención en proyectos ganaderos y principalmente en pastizales, toda vez que se ha convertido en el principal soporte de la economía familiar de los pobladores y que se han dedicado a cultivar mayor proporción de zonas con pastos para la crianza de ganado, que ha favorecido a una mejor producción que cuando solo hacían uso de pastos naturales. Estas acciones han favorecido al incremento de la explotación ganadera en la región, mostrando un índice sostenible en el crecimiento de la producción de carne, leche, lana y fibra.

Amazonas no ha sido ajena a esta realidad ya que gran parte de la ganadería aún tienen como soporte a los pastos nativos. En la última década se ha visto un incremento en el cultivo de forrajes hecho que ha logrado incrementar en gran medida la producción, haciendo un total de 53 276 hectáreas de pastizales. El productor local si bien es cierto se preocupa por mejorar el cultivo de pastos, pero no posee mucho conocimiento en su sostenibilidad, hecho que se ha comprobado en la degradación del uso de suelos afectando a los ecosistemas y con ello una menor productividad ganadera.

La región Amazonas cuenta con 53 276 has de pastos y 2 470 has con bosques nativos. La ocupación de suelo, que muestra el productor en la región, se ha caracterizado por la aplicación de sistemas extensivos de producción ganadera no sostenibles de uso, manejo de suelos y sus recursos; que ha generado continuos procesos de deterioro de los ecosistemas existentes Santillan, (2019).

Los antecedentes considerados para el estudio fueron los siguientes;

(Rojas *et al.* 2016) mediante su estudio en México buscó evaluar cuatro asociaciones, utilizando dos gramíneas y una leguminosa, siendo ovilla (Ov), ballico perenne (Ba) y trébol blanco (Tr); sembradas en proporciones de 20-40-40, 00-50-50, 40-20-40, y 50-00-50 %, las parcelas fueron de 8 x 9 m, utilizando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres repeticiones. El resultado que obtuvieron fue que la proporción 40-20-40 y 20-40-40 presentaron mayor rendimiento en MS/Ha con 20,182 y 19,146 kg respectivamente y la proporción de 00-50-50 obtuvo menor rendimiento de MS/Ha con 15,896 kg, mientras que la asociación; 40-20-40 es la que presentó la mayor tasa de crecimiento anual con 56 kg MS ha<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup>. En composición botánica y morfológica las asociaciones; 20-40-40, 40-20-40 y 50-00-50 fue la que mayor hoja de ovilla presentó con un promedio de 50%.

(Moreno *et al.* 2015) en su investigación que se llevó a cabo en el municipio de Texcoco, estado de México; experimentaron 7 asociaciones de dos gramíneas (*Dactylis glomerata* L. y *Lolium perenne* L.) y una leguminosa (*Trifolium repens* L.), con el objetivo de encontrar la asociación de mejor rendimiento de materia seca del forraje; para lo cual utilizaron el trébol blanco, ovilla y ballico perenne, correspondiendo a las proporciones de 30-20-50, 10-70-20, 40-60, 30-50-20, 20-40-40, 40-60, y 10-20-70, también incluyeron gramíneas puras. El estudio se desarrolló bajo un DBCA con cuatro repeticiones. Los resultados muestran que la asociación 10-20-70 fueron los que reportaron mayor productividad con 12611 kilos de materia seca por hectárea. Por otro lado, el de menor producción fue la composición 10-70-20 con 7612 kilogramos de materia seca, así como al de 100% ovilla con 7581 kilogramos de materia seca.

(Zaragoza *et al.* 2009) en Mérida – México evaluó el crecimiento estacional de la asociación alfalfa-pasto ovilla, para determinar el momento óptimo de cosecha, utilizaron 24 parcelas de 3 x 3 m, distribuidas en un DCA, con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos que evaluaron consistían en cortes semanales sucesivos, durante un ciclo de rebrote de ocho semanas, a mediados de cada estación del año. Al inicio del estudio se realizaron un corte de uniformización y se determinó el forraje residual, los resultados que obtuvieron fue que la mayor

acumulación de forraje se presentó en la quinta semana en primavera, verano y otoño y en la sexta en invierno (4540, 3350, 3600 y 2840 kg MS ha<sup>-1</sup>). La mayor tasa de crecimiento se registró en la cuarta semana en primavera y verano en la tercera en otoño y en la quinta en invierno (120, 104, 107 y 78 kg MS ha<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup>).

En Texcoco – México evaluaron el rendimiento de forraje en una pradera de alfalfa-ovillo (*Medicago sativa* L.– *Dactylis glomerata* L.) al variar la frecuencia e intensidad de pastoreo, evaluaron seis tratamientos resultantes de la combinación factorial de dos frecuencias (alta y baja) y tres intensidades de pastoreo (ligera, media y severa, con alturas de forraje residual de 3 a 6, 7 a 10 y 11 a 14 cm, respectivamente), utilizaron un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, los resultados que obtuvieron fue que el rendimiento anual de forraje fue mayor (4 %) con alta frecuencia de pastoreo mientras que con el pastoreo severo (3 a 6 cm) generó 19 % más rendimiento anual de forraje, sin embargo los pastoreos frecuentes y severos favorecieron un mayor rendimiento de forraje de la pradera alfalfa-ovillo (Garay *et al*; 2012).

Arbito (2011) llevó a cabo en Cuenca – Ecuador una investigación sobre la producción de pastos mediante la siembra de Rye grass inglés (*Lolium perenne*) y Trébol rojo (*Trifolium pratense*) en un predio establecido de Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con la aplicación de abonos de gallinaza y yaraMila. Logró bajar el nivel de erosión en el suelo con los establecimientos de estos pastos mencionados, así mismo el estiércol de la gallina tuvo una producción de 2,65 kg/m<sup>2</sup> de materia verde y en materia seca de 0,39 kg/m<sup>2</sup> mientras que con el abono yaraMila resultó de mejor productividad demostrando una cosecha de 2,80 kg/m<sup>2</sup> de materia verde y de 0,47 kg/m<sup>2</sup> de materia seca a los 75 días de corte a comparación con el abono gallinaza se realizó el corte a los 100 días,

Durant (2014) en Puno se propuso cultivar la asociación de pastos perennes, combinando diferentes especies forrajeras de leguminosas y gramíneas, con el propósito de comprobar la composición de las alteraciones nutritivas que mejor productividad demuestran, siendo el fin encontrar la dieta forrajera en base a carbohidratos y proteínas más conveniente para la ganadería. Las especies que se utilizó para esta investigación fueron Alfalfa – *Dactylis* - Trébol rojo, Alfalfa - Trébol rojo - Rye grass – *Festuca*. En el estudio empleó un DBCA con una prueba

de significancia Duncan ( $p \leq 0.05$ ) para obtener la cantidad de forraje verde y materia seca. Los resultados que obtuvo de forraje verde al primero, segundo y tercer corte corresponde a la asociación de Alfalfa - *Dactylis* - Trébol rojo con 7 699,60 kg/ha, 11 068,30 kg/ha, 9 534,10 kg/ha respectivamente, mientras que el tratamiento Alfalfa - Trébol rojo - Rye grass - Festuca (T4), mostró el rendimiento más bajo con 5 812,20 kg/ha, 8 599,10 kg/ha, 7 540,90 kg/ha, en el primero, segundo y tercer corte de igual forma la producción de materia seca de mayor producción en el primero, segundo y tercer corte obtuvo la asociación de Alfalfa - *Dactylis* - Trébol rojo con 2 110,70 kg/ha, 3 443,30 kg/ha, 2 920,10 kg/ha respectivamente, y la asociación de menor producción de materia seca fue Alfalfa - Trébol rojo - Rye grass - Festuca con 1 588,80 kg/ha, 2 447,00 kg/ha y 2 167,30 kg/ha en el primero, segundo y tercer corte respectivamente y se concluyó que la mejor asociación estaba conformada por Alfalfa - *Dactylis* - Trébol rojo.

La investigación tuvo como problema ¿Cuál es el comportamiento productivo de las asociaciones de especies de pastos forrajeros, en el Anexo de San Francisco de Tintín - Amazonas?, se formuló como hipótesis: Al menos una asociación de pastos alcanzará mayor rendimiento de biomasa y valor nutritivo, diferenciándose estadísticamente de las demás, en el anexo de San Francisco de Tintín - Amazonas. Los objetivos específicos fueron: a) Determinar el comportamiento agronómico (Valor cultural, altura de planta, días a la germinación y días al rebrote) de las asociaciones, b) Determinar el comportamiento productivo (Rendimiento de forraje verde y materia seca por hectarea) de las asociaciones y c) Determinar la composición bromatológica (Porcentaje de: FDN, FDA, MS, proteína y cenizas) de las asociaciones de especies de pastos forrajeros.

## **II. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Objeto de estudio**

El objeto fue el comportamiento productivo de asociaciones de especies de pastos forrajeros.

### **2.2. Variable de estudio**

#### **Variable independiente:**

- ✓ Asociación de especies de pastos forrajeros

#### **Variable dependiente:**

- ✓ Comportamiento agronómico
  - Porcentaje de germinación (valor cultural)
  - Días a la germinación.
  - Altura de planta.
  - Días al primer corte
  - Días primer rebrote
- ✓ Producción de forraje verde / hectárea
- ✓ Producción de peso de materia seca / hectárea
- ✓ Análisis bromatológico
  - FDN
  - FDA
  - Proteína
  - Materia seca (%)
  - Cenizas

### **2.3. Tipo de estudio**

La investigación fue aplicada, explicativa y longitudinal; teniendo en cuenta que se argumenta los resultados encontrados en la utilidad técnica para fortalecer la productividad de pastos forrajeros en la zona; además porque a través de un estudio estratificado se recolectó y analizó los datos tratando de dar respuesta al problema formulado.

### **2.4. Diseños de la investigación**

El diseño fue experimental, considerando la utilización de herramientas e instrumentos que permitieron inducir a los efectos encontrados en los

resultados. El diseño experimental utilizado estuvo compuesto por bloques completamente al azar (DBCA), con seis tratamientos y cuatro repeticiones.

**Tabla 1**

*Tratamientos experimentales*

TRATAMIENTOS	
<b>T1</b>	Rye grass (70%) – Alfalfa (30%).
<b>T2</b>	Rye grass (70%) – Trébol rojo (30%).
<b>T3</b>	Rye grass (70%) – Trébol blanco (30%).
<b>T4</b>	Pasto ovido (70%) - Alfalfa (30%).
<b>T5</b>	Pasto ovido (70%) – trébol rojo (30%).
<b>T6</b>	Pasto ovido (70%) – trébol blanco (30%).

**Figura 1**

*Croquis del diseño experimental de la investigación*

Bloque A	Bloque B	Bloque C	Bloque D
T2	T4	T6	T3
T4	T6	T2	T1
T1	T3	T5	T6
T6	T2	T4	T5
T5	T1	T3	T4
T3	T5	T1	T2

## 2.5. Población

La población de estudio estuvo compuesta por el total de plantas, gramíneas y leguminosas, instaladas en 24 parcelas de 2m<sup>2</sup> cada una, conformando una asociación.

## 2.6. Muestra y muestreo

### Muestra

Para determinar los indicadores de desarrollo vegetativo se tomó al azar 6 plantas por especie de cada unidad experimental, haciendo un total de 288 plantas. Para determinar productividad (materia verde y seca) la muestra estuvo compuesta por el total de plantas obtenidas de cada especie, mediante el método del marco muestral (dos muestras por parcela experimental), haciendo un total de 48 sub muestras.

### Muestreo

El muestreo para determinar el comportamiento agronómico y productivo fueron completamente al azar, sin considerar plantas que se encontraban en filas o columnas ubicadas en los extremos.

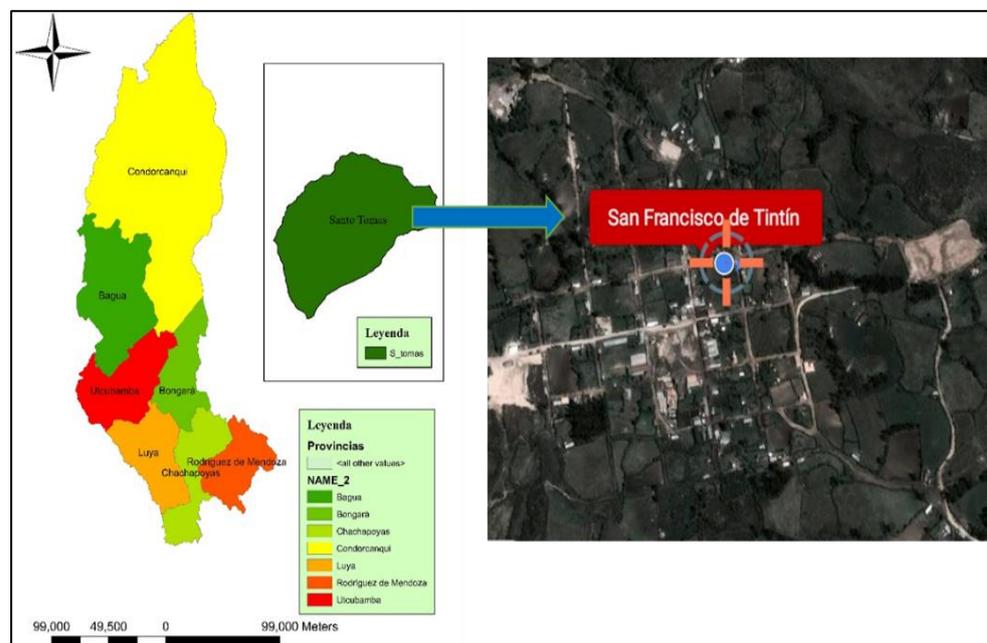
## 2.7. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

### 2.7.1. Ubicación del experimento

El experimento se realizó en el Anexo de San Francisco de Tintín, Distrito de Santo Tomas, Provincia de Luya, Región Amazonas, que se encuentra a una altitud de 2784 msnm, latitud de -6,60573211, longitud de -77,84831878 y con un utm: 185016,431E 9268934,507N 18M.

**Figura 2**

*Mapa de ubicación donde se realizó el experimento*



## **2.7.2. Preparación del terreno**

La preparación del terreno se realizó en el mes de enero a tracción animal con la finalidad de eliminar toda la maleza presente en el campo donde se realizó el experimento. Se realizó dos pasadas de arado con la finalidad de eliminar todas las malezas y dejar bien mullido el suelo. El terreno se dividió en 24 parcelas dejando un 1m de distanciamiento entre parcelas. Después de diez días de regado el terreno se procedió a eliminar todo rebrote de malezas, luego con ayuda de un rastrillo se realizó la nivelación de las 24 parcelas demostrativas para posteriormente realizar la siembra. Por último, se tomó muestras de suelo mediante el método de cuadrícula con una profundidad de 30cm Sosa, (2012). El resultado de la muestra de suelo enviada al laboratorio de suelos del INDES-CES, se muestra en anexo 1.

### **2.7.2.1. Semilla de las especies de pastos forrajeros**

Las semillas de las especies de pastos fueron adquiridas en casas comerciales de la provincia de Chachapoyas.

### **2.7.2.2. Calidad de las semillas de las especies de pastos en asociación**

#### **Porcentaje de pureza**

Se pesó una muestra representativa de 100 gramos de semilla en una balanza, seguido se colocó la semilla sobre una superficie de papel blanco, limpio y con la ayuda de una pinza, se separó las impurezas, una vez limpias las semillas se volvieron a pesar y la diferencia entre los dos pesos equivalió al porcentaje de impurezas, que se calculó con la siguiente formula:

$$\%P = \frac{Pm - Pi}{Pm} \times 100$$

#### **Porcentaje de germinación**

Para determinar el porcentaje de germinación, se tomó una muestra de 100 semillas de cada especie forrajera que se instaló en las parcelas experimentales, luego se realizó los siguientes pasos:

- Se humedeció completamente el papel toalla y se colocó extendido sobre la bandeja.
- Las semillas se colocaron en hileras (10 semillas por hilera) repartidas homogéneamente sobre la superficie previamente humedecida.
- Se dejó la semilla en el local elegido para ello. Al cabo de unos días las semillas germinaran.
- El papel toalla se mantuvo húmedo el tiempo que duró la prueba de germinación.
- Se observó y se registró el número de semillas que han germinado cada día.

Para calcular el porcentaje de germinación se empleó la siguiente formula:

$$\%G = \frac{SG}{S} \times 100$$

### **Cálculo del valor cultural**

El cálculo se obtuvo aplicando la siguiente formula

$$VC\% = \frac{\%Pureza * \%de\ germinacion}{100}$$

#### **2.7.2.3. Siembra:**

La siembra se realizó en líneas verticales a chorro continuo, a un distanciamiento de 15 cm entre líneas. La siembra se realizó en forma alternada siendo una gramínea y una leguminosa y así sucesivamente. La proporción de semilla que se empleó estuvo dada en gramos siendo: 20 gramos de pasto ovido - 10 gramos de alfalfa, 20 gramos de pasto ovido – 1,6 gramos de trébol rojo, 20 gramos de pasto ovido - 2 gramos de trébol blanco, 28 gramos de Rye grass - 10 gramos de alfalfa, 28 gramos de Rye grass – 1,6 gramos de trébol rojo, 28 gramos de Rye grass - 2 gramos de trébol blanco, cada una

de estas proporciones se sembró en cada parcela de  $2m^2$  con 4 repeticiones, haciendo un total de 24 parcelas

#### **2.7.2.4. Días a la germinación**

Se evaluó en campo todos días hasta que las semillas logren una germinación de un 80%.

#### **2.7.2.5. Altura de planta**

Se evaluó en campo con ayuda de una regla, midiendo la altura de dos gramíneas y dos leguminosas al azar en las 24 parcelas de  $2m^2$  cada uno. La distancia tomada correspondió a la altura de corte (10-15cm) hasta el promedio de la altura de las hojas superiores, (Vásquez *et al.*, 2017).

#### **2.7.2.6. Días al primer corte**

El primer corte se realizó al iniciar la floración (5 a 10 % de floración); es decir al inicio de inflorescencia en las gramíneas o presencia de botón floral en las leguminosas. Se realizó el corte en esta etapa de desarrollo vegetativo debido a que el pasto tiene más hojas y es más nutritivo para los animales, Valverde, (2011)

#### **2.7.2.7. Días al primer rebrote**

Se avaluó en campo desde el día del primer corte hasta el momento que el 80 % de plantas inicien el brotamiento de macollos.

### **2.7.3. Producción de forraje verde y materia seca por hectárea**

**2.7.3.1. Forraje verde:** Para obtener el forraje verde se realizó el corte de los pastos asociados de cada parcela experimental, con ayuda de la hoz de podar y un cuadrante de  $0,5m^2$ ; el corte se realizó a 10cm de la base del suelo y el total recogido fue pesado en una balanza.

### 2.7.3.2. Análisis bromatológico

**Materia seca:** Producto del procedimiento anterior, las muestras fueran unidad por cada tratamiento, luego se recogieron muestras de 800g de forraje verde de cada tratamiento de las parcelas experimentales; seguido, se procedió a hacer el picado de las muestras con ayuda de una tijera de podar. Las muestras obtenidas fueron llevadas al laboratorio a una estufa por 72 horas a una temperatura de 70°C; luego, las muestras fueron molidas y trasladadas al laboratorio de nutrición animal.

**Análisis bromatológico:** Para determinar la calidad de pastura se llevó muestras de cada especie vegetal utilizada, para su análisis en el Laboratorio de nutrición animal de la Escuela profesional de Zootecnia. Para cada una de las muestras se identificó: proteína cruda (PC), materia seca (MS), porcentaje de fibra detergente acida (FDA), fibra detergente neutro (FDN) y cenizas.

## 2.8. Análisis de datos

Para el análisis de datos se hizo uso del Diseño de Bloques Completamente al Azar, donde seis fueron los tratamientos y cuatro bloques.

### Modelo Aditivo Lineal (MAL)

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij} \quad i = 1, 2, 3, \dots, t \quad j = 1, 2, 3, \dots, b$$

Donde:

**Y<sub>ij</sub>**: valor observado en la i-ésima asociación y el j-ésimo bloque

**μ**: Efecto de la media.

**τ<sub>i</sub>**: efecto de la i-ésima asociación.

**β<sub>j</sub>**: efecto del j-ésimo bloque (ubicación en el terreno)

**ε<sub>ij</sub>**: error experimental en la i-ésima asociación y j-ésimo bloque

**t**: número de asociaciones

**b**: número de bloques

Para el procesamiento de análisis de datos se inició realizando la prueba de contraste de normalidad de Kolmogorov Smirnov, una vez que se comprobó la normalidad de los datos se realizó el análisis de varianza ANOVA y por último se realizó la prueba de tukey al 95% de confianza.

**Tabla 2***Cuadro ANOVA*

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>Grados de Libertad (gl)</b>	<b>Sumas de Cuadrados (SC)</b>	<b>Cuadrados Medios (CM)</b>	<b>Fc</b>
Tratamientos	$t - 1$	SC(Trat)	$\frac{SC(Trat.)}{gl(Trat)}$	$\frac{CM(Trat)}{CM(Error)}$
Bloques	$b - 1$	SC(Bloques)	$\frac{SC(Bloques)}{gl(Bloques)}$	
Error Experimental	$(t - 1)(b - 1)$	SC(Error)	$\frac{SC(Error)}{gl(Error)}$	
Total	$tb - 1$	SC(Total)		

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Comportamiento agronómico de las asociaciones.

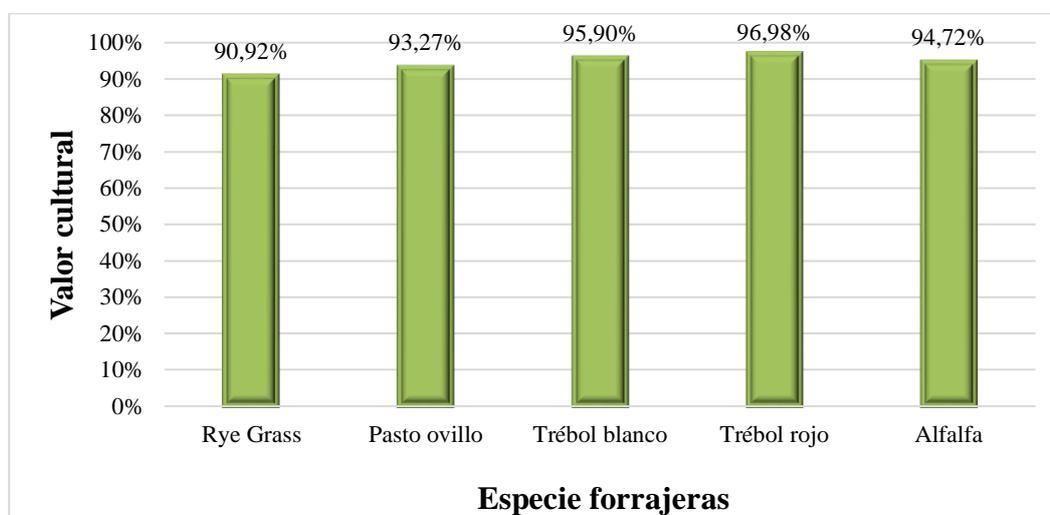
**Tabla 3**

*Valor cultural según la calidad de las semillas de las especies utilizadas*

<b>Especie forrajera</b>	<b>% de pureza</b>	<b>% de germinación</b>	<b>% Valor cultural</b>
Rye Grass	95,70%	95%	90,92%
Pasto ovilla	96,15%	97%	93,27%
Trébol blanco	99,90%	96%	95,90%
Trébol rojo	99,98%	97%	96,98%
Alfalfa	99,70%	95%	94,72%

**Figura 3**

*Valor cultural según la calidad de las semillas de las especies utilizadas*



Se determinó el valor cultural según la calidad de las semillas de las especies utilizadas teniendo en cuenta el porcentaje de pureza y el porcentaje de germinación, evidenciándose que el trébol rojo con 96,98% tuvo mayor valor cultural, seguido por el trébol blanco con 95,9%, alfalfa 94,72%, pasto ovilla 93,27, y el de menor valor el rye grass con 90,92%.

La semilla tiene buen vigor o energía germinativa, cuando por lo menos las dos terceras partes (2/3) de ellas germinan máximo en un tercio (1/3) del total de días que dura la germinación. En este caso, los días se contaron a partir de la fecha en que germinan las primeras semillas y se dio por terminado cuando en dos días contiguos no germinan más semillas.

**Tabla 4**

*Análisis de varianza para número de días de germinación (80%) de las asociaciones de especies de pastos forrajeros*

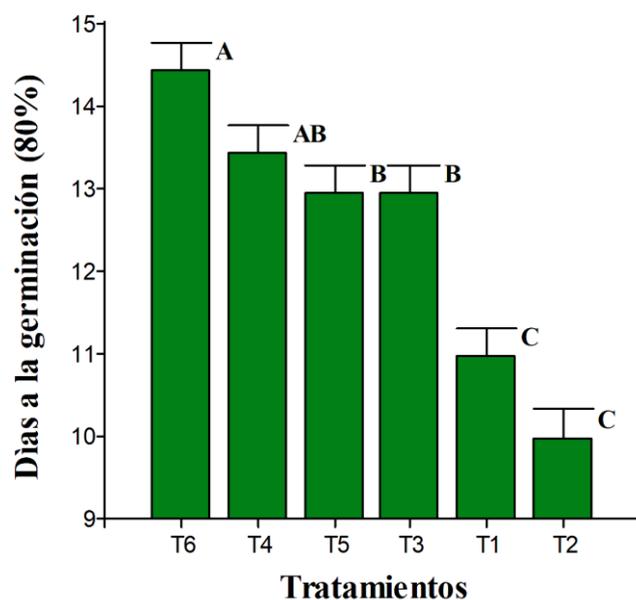
F.V.	SC	gL	CM	F	P-valor
Tratamiento	224,00	5	44,8	24,00	<0,0001
Error	168,00	90	1,87		
Total	392,00	95			

**CV: 10,93%**

En la tabla 4 se muestra el análisis de varianza para la variable número de días germinación de las asociaciones de especies de pastos forrajeros, indicando diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0,0001$ ). El coeficiente de variación es de 10,93%, el cual es considerado óptimo para este tipo de investigación.

**Figura 4**

*Test de Tukey para el número de días de germinación (80%) de las asociaciones de especies de pastos forrajeros*



Los resultados de las pruebas de comparación de medias por Test Tukey, para la variable días a la germinación de especies de pastos forrajeros (figura 4), presentan cuatro grupos estadísticos, siendo el grupo A el tratamiento 6, el grupo AB para el tratamiento 4, el grupo B para el tratamiento 5 y 3 y finalmente el grupo C para el tratamiento 1 y 2. De los cuales el grupo C (tratamiento 2) presenta menor días de germinación con un valor de 10 días, sin embargo con mayor días a germinación en el grupo A (tratamiento 6) con un valor de 14,5 días.

**Tabla 5**

*Análisis de varianza para la variable altura de planta de las asociaciones de especies de pastos forrajeros*

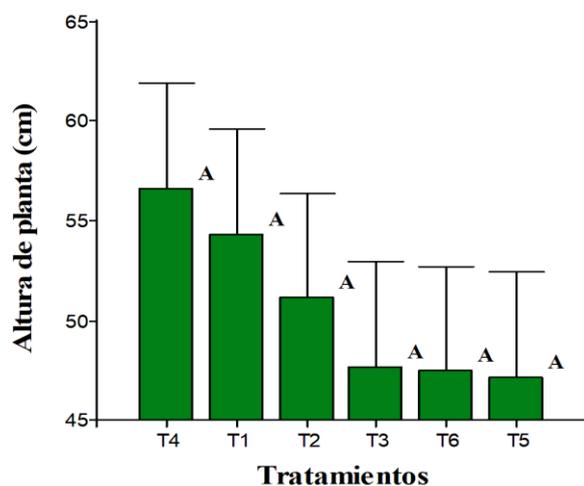
F.V.	SC	gL	CM	F	P-valor
Tratamiento	1293,34	5	258,67	0,58	0,7148
Error	40100,06	90	445,56		
Total	41393,41	95			

**CV: 41,62 %**

En la tabla 5, se muestra el análisis de varianza para la variable altura de planta de las asociaciones de especies de pastos forrajeras donde se evidencia que no existen diferencias significativas para los tratamientos siendo p valor  $0,7148 > \alpha (0,05)$ , el coeficiente de variación es 41,62 %.

**Figura 5**

*Test de Tukey para la variable altura de planta de las asociaciones de especies de pastos forrajeros*



Se muestran resultados de las pruebas de comparación de medias por el Test de Tukey para la variable altura de planta (figura 5), indicando un solo grupo estadístico (A) para todos los tratamientos, esto quiere decir que estadísticamente los tratamientos son iguales, pero numéricamente son diferentes. El mayor valor fue de 56,63 cm en el tratamiento 4 (Pasto ovilla – Alfalfa), mientras que el menor valor fue de 47,13 cm en el tratamiento 5 (Pasto ovilla – Trébol rojo).

**Tabla 6**

*Análisis de varianza para días al rebrote de las asociaciones de especies de pastos forrajeros.*

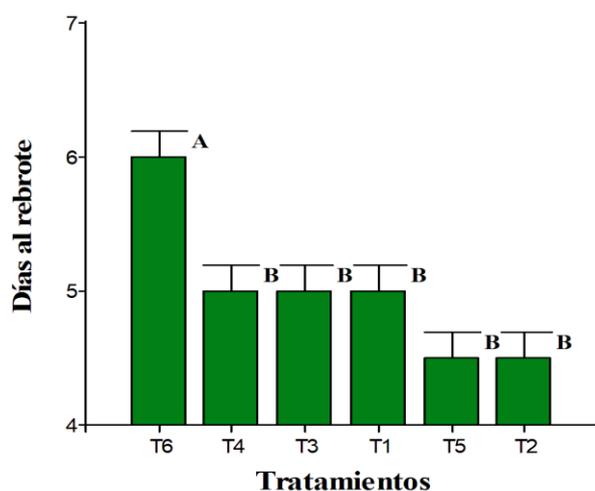
F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamientos	24,00	5	4,80	7,71	<0,0001
Error	56,00	90	0,62		
Total	80,00	95			

**CV: 15,78 %**

Respecto a la variable días al rebrote, la tabla 6 muestra resultados de análisis de varianza indicando diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.0001$ ). El coeficiente de variación es 15,78%, el cual es óptimo para esta investigación.

**Figura 6**

*Test de Tukey para la variable días al rebrote de las asociaciones de especies de pastos forrajeros*



Los resultados de las pruebas de comparación de medias por Tukey para la variable días al rebrote de las asociaciones (figura 6), presentan grupos estadísticos A y B. de los cuales en el grupo A se encuentra el tratamiento 6 (Pasto ovilla – Trébol blanco) y en el grupo B se encuentran los tratamientos T4, T3, T1, T5 y T2. El grupo A (Tratamiento 6) presenta mayores días al rebrote con 6 días, mientras que el menor días al rebrote se evidencio en el grupo B (tratamiento 2 y 5) con 4,5 días.

### 3.2. Comportamiento productivo de las asociaciones.

**Tabla 7**

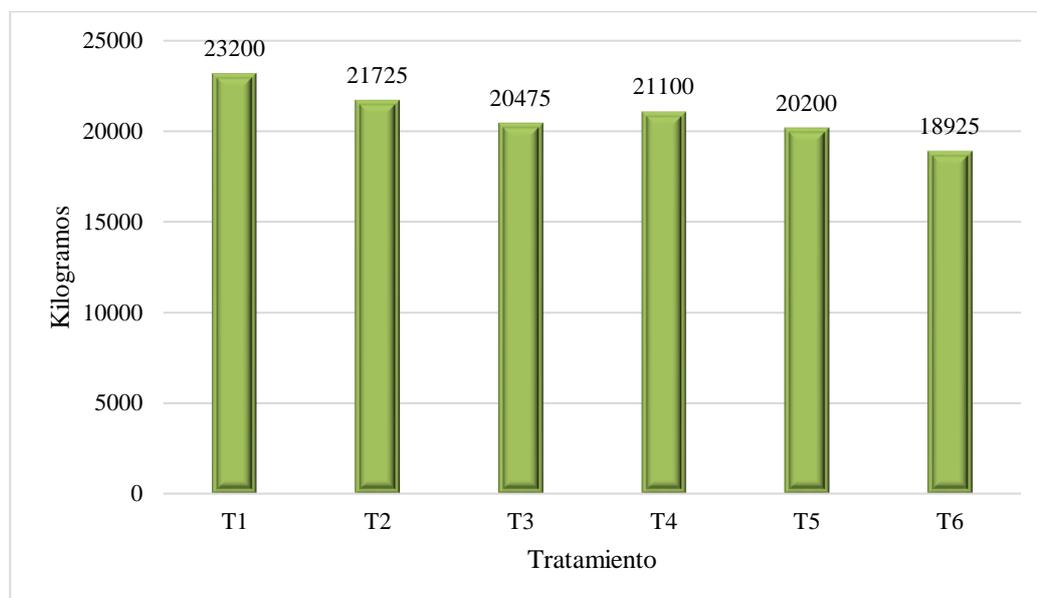
*Producción promedio en kilogramos de forraje verde (FV) al primer corte por hectárea según tratamientos*

<b>Trata mientos</b>	<b>Composición</b>	<b>Producción de FV al primer corte (Kg/Ha)</b>
T1	Rye grass (70%) – Alfalfa (30%).	23200
T2	Rye grass (70%) – Trébol rojo (30%).	21725
T3	Rye grass (70%) – Trébol blanco (30%).	20475
T4	Pasto ovilla (70%) - Alfalfa (30%).	21100
T5	Pasto ovilla (70%) – trébol rojo (30%).	20200
T6	Pasto ovilla (70%) – trébol blanco (30%).	18925

La producción promedio en kilogramos de forraje verde al primer corte por hectárea, resultó de mayor rendimiento el tratamiento 1 compuesto por Rye grass (70%) – Alfalfa (30%) con 23200 kg.; seguido por el tratamiento 2 de Rye grass (70%) – Trébol rojo (30%) con 21725 kg.; tratamiento 4 de Pasto ovilla (70%) - Alfalfa (30%) con 21100 kg.; tratamiento 3 de Rye grass (70%) – Trébol blanco (30%) con 20475 kg.; tratamiento 5 de Pasto ovilla (70%) – trébol rojo (30%) con 20200 y finalmente el de menos rendimiento fue el tratamiento 6 de Pasto ovilla (70%) – trébol blanco (30%) con 18 925 kg.

**Figura 7**

*Producción promedio en kilogramos de forraje verde al primer corte por hectárea según tratamientos*



**Tabla 8**

*Análisis de varianza de forraje verde de seis asociaciones de especies de pastos forrajeros*

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	28317083	5	5663416,7	6,03	0,003
Error	14091250	15	939416,67		
Total	44019583	23			

**CV: 4,77 %**

Según el análisis de varianza se demostró que el peso fresco de seis asociaciones forrajeras tiene diferencias en los promedios de algunos tratamientos, y que estas diferencias existentes son estadísticamente significativas ya que,  $p \text{ valor } 0,003 < \alpha (0,05)$ , además el coeficiente de variación fue de 4,77 % siendo un valor óptimo para la investigación.

**Tabla 9**

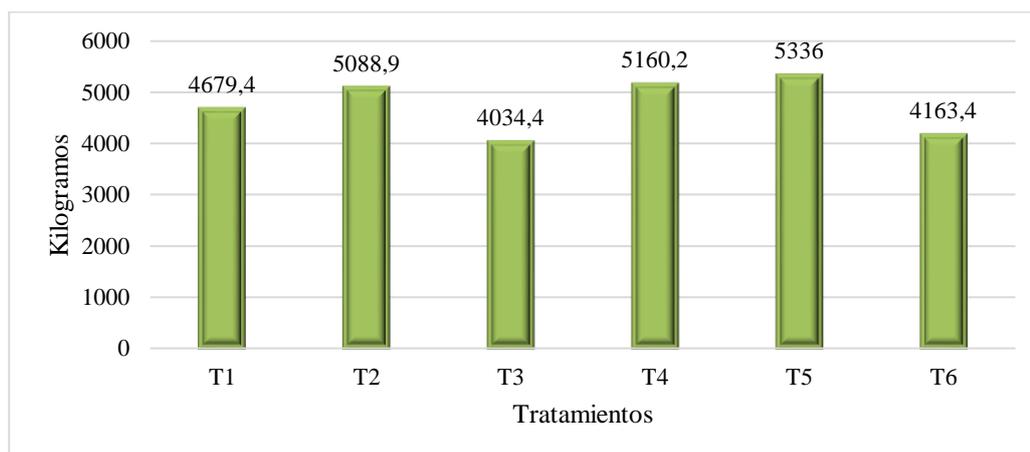
*Producción promedio en kilogramos de materia seca por hectárea según tratamientos*

<b>Trata- mientos</b>	<b>Asociación</b>	<b>Producción de MS (Kg/Ha)</b>
T1	Rye grass (70%) – Alfalfa (30%).	4679,40
T2	Rye grass (70%) – Trébol rojo (30%).	5088,90
T3	Rye grass (70%) – Trébol blanco (30%).	4034,40
T4	Pasto ovilla (70%) - Alfalfa (30%).	5160,20
T5	Pasto ovilla (70%) – trébol rojo (30%).	5336,00
T6	Pasto ovilla (70%) – trébol blanco (30%).	4163,40

La investigación experimentó que el tratamiento en la producción promedio en kilogramos de materia seca por hectárea fue de mayor rendimiento el tratamiento 5 compuesto por Pasto ovilla (70%) – trébol rojo (30%) con 5336 kg.; seguido por el tratamiento 4 de Pasto ovilla (70%) - Alfalfa (30%) con 5160,2 kg.; el tratamiento 2 Rye grass (70%) – Trébol rojo (30%) resultó en tercer lugar con 5088,9 kg.; el tratamiento 1 de Rye grass (70%) – Alfalfa (30%) produjo 4679,4 kg.; del tratamiento 6 de Pasto ovilla (70%) – trébol blanco (30%) resultó 4163,4 kg.; y el que menos efectivo fue es el tratamiento 3 de Rye grass (70%) – Trébol blanco (30%) que reflejó una producción de 4034,4 kg.

**Figura 8**

*Producción promedio en kilogramos de materia seca por hectárea según tratamientos*



**Tabla 10**

*Análisis de varianza de materia seca por hectárea de seis asociaciones de especies de pastos forrajeros*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	6267733,3	5	1253546,7	13,16	<0,0001
Error	1715200	18	95288,89		
Total	7982933,3	23			

**CV: 6,52 %**

El análisis de varianza demostró que la materia seca de cada una de las seis asociaciones forrajeras tiene diferencias en los promedios de algunos tratamientos, y que además estas diferencias son significativas ya que  $p \text{ valor} < \alpha$  (0,05). El coeficiente de variación fue de 6,52 % siendo un valor óptimo para la investigación

### **3.3. Composición bromatológica de asociaciones de especies de pastos forrajeros.**

El análisis bromatológico se realizó en el laboratorio de nutrición animal y bromatología de alimentos de la facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y biotecnología en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (Anexo 5). Se analizó proteína, fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA) como parámetros de la calidad del alimento forrajero.

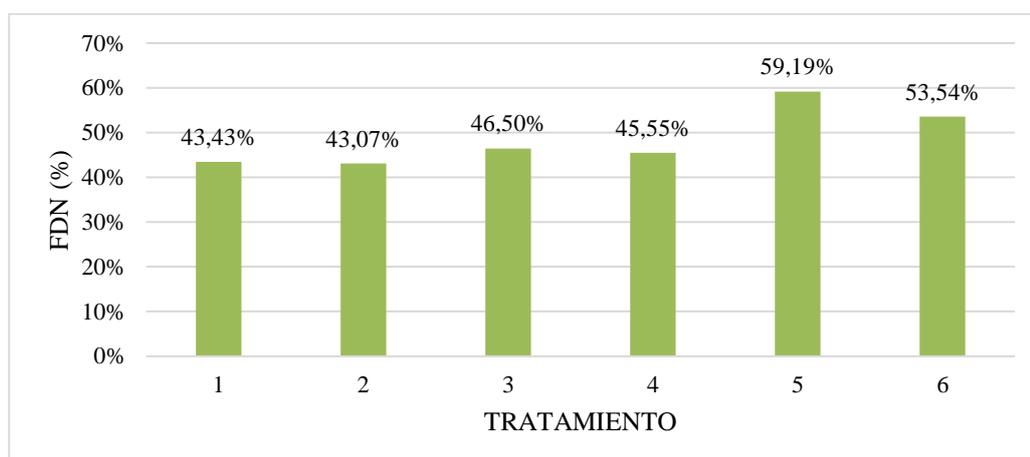
**Tabla 11**

*Análisis bromatológico de las asociaciones de pastos forrajeros*

<b>Asociaciones</b>	<b>FDN (%)</b>	<b>FDA (%)</b>	<b>Cenizas (%)</b>
Rye Grass (70%) -Alfalfa (30%)	43,43	32,34	8,83
Rye Grass (70%) -Trébol Rojo (30%)	43,07	27,14	8,45
Rye Grass (70%)-Trébol Blanco (30%)	46,50	33,21	10,86
Pasto Ovillo (70%) - Alfalfa (30%)	45,55	34,48	8,81
Pasto Ovillo (70%) -Trébol Rojo (30%)	59,19	41,14	8,62
Pasto Ovillo (70%) -Trébol Blanco (30%)	53,54	37,38	10,76

### Figura 9

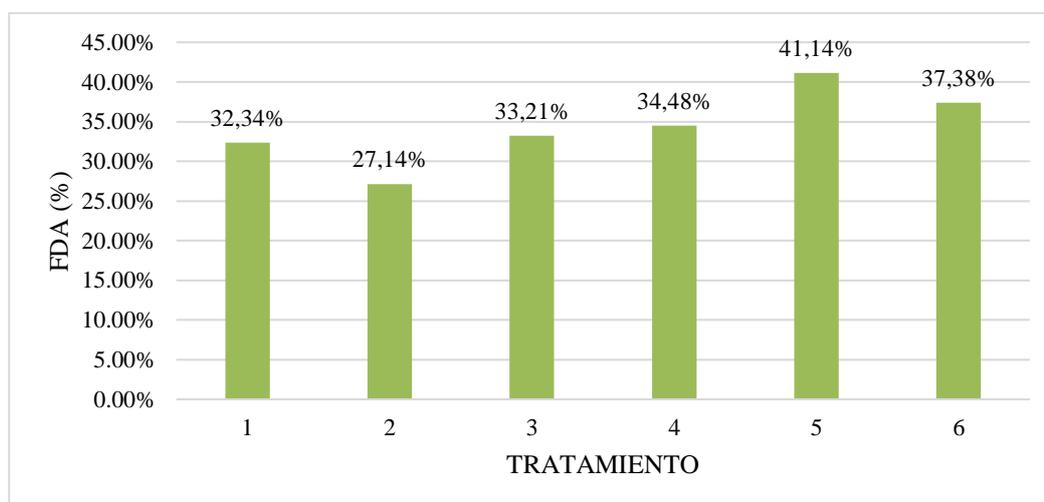
Valor promedio de FDN (%) para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros



El mayor valor promedio de fibra detergente neutro (FDN) resultó el tratamiento 5 compuesto por Pasto ovido (70%) – trébol rojo (30%) con un 59,19%, y el que menor valor promedio tuvo fue el tratamiento 2 de Rye Grass (70%) -Trébol Rojo (30%) con un 43,07%.

### Figura 10

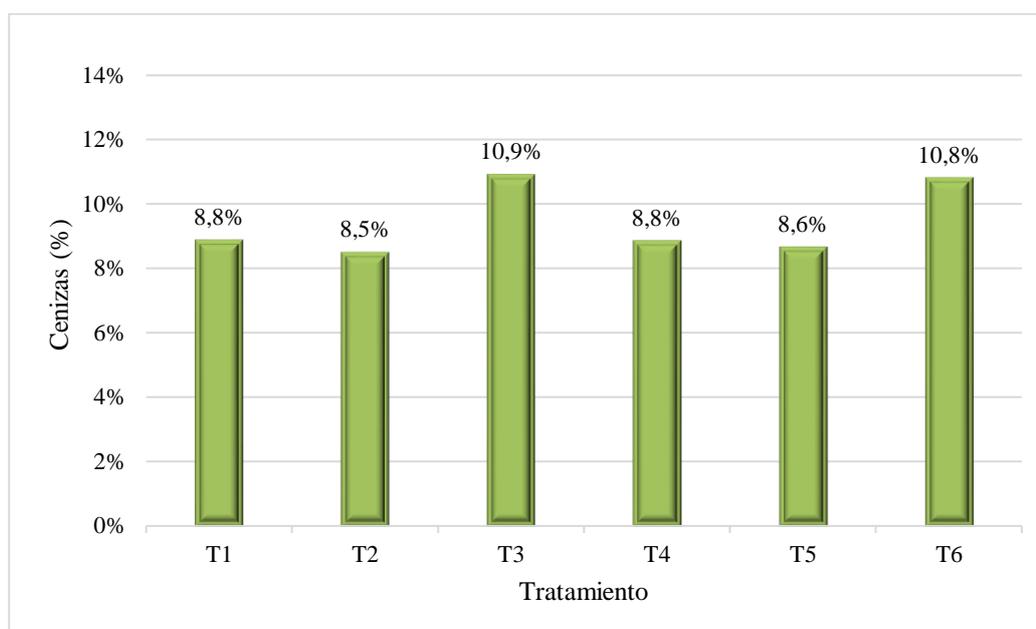
Valor promedio de FDA (%) para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros



El mayor porcentaje promedio de fibra detergente acida (FDA) se encontró en el tratamiento 5 (Pasto ovido (70%) – trébol rojo (30%)) con un 41,14%, mientras que el menor valor promedio de porcentaje de fibra detergente acida se evidenció en el tratamiento 2 (Rye grass (70%) – Trébol rojo (30%)) con un 27,14%.

**Figura 11**

*Valor promedio de Cenizas (%) para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros*



El mayor valor porcentaje promedio de cenizas se evidenció en el tratamiento 3 compuesto por Rye grass (70%) – Trébol blanco (30%) con 10,9% y el de menor valor se presentó en el tratamiento 2 de Rye grass (70%) – Trébol rojo (30%) con el 8,5%.

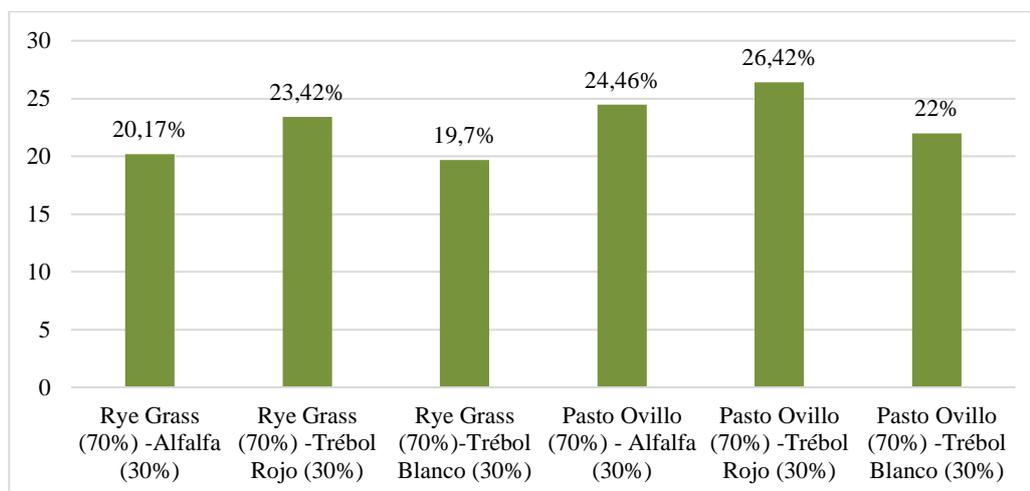
**Tabla 12**

*Rendimiento de Materia seca (%) y proteína (%) para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros*

Asociaciones	Rend. de MS (%)	Proteína (%)
Rye Grass (70%) -Alfalfa (30%)	20,17	14,22
Rye Grass (70%) -Trébol Rojo (30%)	23,42	14,65
Rye Grass (70%) -Trébol Blanco (30%)	19,70	18,59
Pasto Ovillo (70%) - Alfalfa (30%)	24,46	18,16
Pasto Ovillo (70%) -Trébol Rojo (30%)	26,42	16,63
Pasto Ovillo (70%) -Trébol Blanco (30%)	22,00	15,97

**Figura 12**

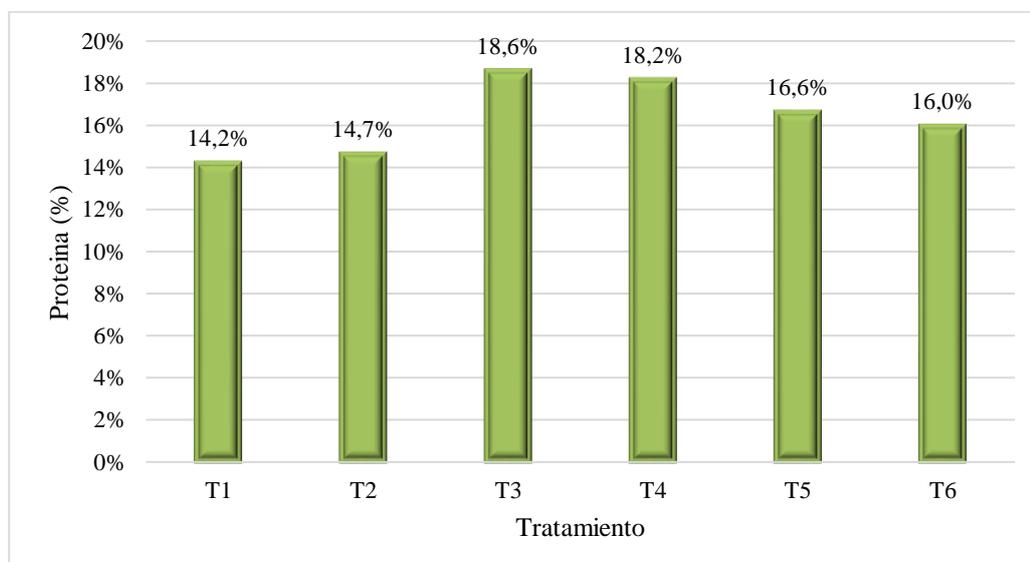
*Rendimiento de Materia seca (%) para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros*



El mayor valor de rendimiento en materia seca de 26,42% se encontró en la asociación pasto ovilla (70%) con trébol rojo (30%); mientras que el menor valor con 19,7% fue hallado en la asociación Rye Grass (70%) con trébol blanco (30%).

**Figura 13**

*Valor promedio de proteína para seis asociaciones de especies de pastos forrajeros*



El valor promedio mayor en proteína fue del T3 (Rye grass – Trébol blanco) con 18,6 % en el primer corte, y el valor promedio menor registró el T1 (Rye grass – Alfalfa) con un promedio de 14,2 % en el primer corte.

#### IV. DISCUSIÓN

Alrededor del mundo existen investigadores e investigaciones que han buscado evaluar el comportamiento productivo de asociaciones de especies de pastos forrajeros, el mismo que persiguió la presente investigación llevándose a cabo en un periodo de 6 meses en el anexo de San Francisco de Tintín, distrito Santo Tomás, provincia Luya en el departamento de Amazonas, develando resultados que fueron descritos en el estudio. Así como las evidencias científicas encontradas en la investigación, otros estudios encontraron resultados similares y diferentes a la vez, como los que fundamenta;

Referente a la producción promedio en kilogramos de materia seca por hectárea según tratamientos es importante citar a (Rojas *et al.*, 2016) quien mediante su estudio en México buscó evaluar cuatro asociaciones, utilizando dos gramíneas y una leguminosa, siendo ovinillo (Ov), ballico perenne (Ba) y trébol blanco (Tr); encontraron que la proporción 40-20-40 y 20-40-40 presentaron mayor rendimiento en MS/Ha con 20,182 y 19,146 kg respectivamente. Al respecto si se considera la composición de cada tratamiento como válida en base a dos asociaciones, es preciso indicar las diferencias significativas en ambos resultados ya que en el presente estudio se evidenció que el tratamiento T5 de pasto ovinillo (70%) – trébol rojo (30%) arrojó un mayor valor de rendimiento en materia seca 5336 kg/ha correspondiente al (26,42%); estos resultados demuestran una producción del 50% por debajo de los encontrados por (Rojas, *et al.*, 2016) en su experimento. En ese sentido es preciso aclarar que estas diferencias se podrían dar básicamente por dos motivos; el primero que refiere a la composición de ambos estudios y el segundo por las características geográficas en el que se desarrollaron los experimentos. Sin embargo, estas diferencias indican la necesidad de seguir investigando para demostrar la mejor composición agronómica que aporte a la producción forrajera, caracterizada según pisos altitudinales.

Así mismo acerca de la producción en materia seca por hectárea (Moreno *et al.*, 2015) en su investigación que llevó a cabo en el municipio de Texcoco, estado de México; encontró que la asociación mejor resultante fue del tratamiento compuesto por trébol blanco (10%), ovinillo (20%) y rye grass (70%) dando una productividad de 12611 kg de MS/ha y el que menos rindió fue el tratamiento de trébol blanco (10%), ovinillo (70%) y rye grass (20%) que rindió 7612 kg de MS/ha.

En el contexto de los resultados encontrados en el estudio se evidencia diferencias significativas con la investigación motivo de discusión, considerando que se logró demostrar que el tratamiento que mejor productividad arrojó fue el tratamiento 5 compuesto T5 de pasto ovilla (70%) – trébol rojo (30%) con un mayor valor de rendimiento en materia seca 5336 kg/ha correspondiente al (26,42%). Pero si consideramos las características de las composiciones de ambos estudios citamos al T3 compuesto por Rye grass (70%) – Trébol blanco (30%) que produjo 4034.4 kg de MS/Ha que corresponde a (19,7%) y el T6 compuesto por pasto ovilla (70%) – trébol blanco (30%) que dio 4163,4 kg de MS/Ha correspondiente a (26,42%); en ese sentido ambos resultados están por debajo de los encontrados por (Moreno *et al.*, 2015) en el municipio de Texcoco.

En relación al factor crecimiento de la planta de gramíneas y leguminosas obtenidos en campo por cada tratamiento, se cita a (Zaragoza *et al.*, 2009) que en la evaluación de crecimiento de la asociación alfalfa-pasto ovilla realizada mediante su estudio en Mérida – México, encontró que la mayor tasa de crecimiento se registró en la cuarta semana con un promedio de 0,78 cm. Considerando los resultados previamente citados es necesario indicar que por las características de ambos estudios se tomará en cuenta el tratamiento 4 compuesto por Pasto ovilla (70%) - Alfalfa (30%); quien según la evaluación resultó con una altura promedio de 0,57 cm, hecho que evidencia una altura de 0,21 por debajo del encontrado por (Zaragoza *et al.*, 2009), que evidencian las diferencias significativas en los estudios de discusión.

Arbito (2011) llevó a cabo en Cuenca – Ecuador una investigación sobre la producción de pastos mediante la siembra de Rye grass inglés (*Lolium perenne*) y Trébol rojo (*Trifolium pratense*). En ese estudio logró demostrar que la producción con abono de gallina tuvo un rendimiento de materia verde de 2,65 kg/m<sup>2</sup> lo que se traduce en 26 500 kg/ha. Por otro lado, con la aplicación del abono yaraMila obtuvo mejores resultados produciendo 2,80 kg/m<sup>2</sup> de materia verde correspondiente a 28 000 kg/ha. En ese sentido se muestra resultados completamente distintos a lo encontrado en el tratamiento 2 compuesto por rye grass (70%) y Trébol rojo (30%), donde se halló una producción de 2,17 kg/m<sup>2</sup> y que corresponde a 21 725 kg/ha.

Durant, (2014) en Puno-Perú se propuso cultivar la asociación de pastos perennes (rye grass) con diferentes especies forrajeras; es decir, establecer la asociación entre familias forrajeras de leguminosas (fabaceae) y gramíneas (poaceae); encontrando que la asociación de pastos perennes (rye grass) – Trébol rojo dio como resultado en el primer corte a 11 068,30 kg/ha y en materia seca arrojó 2110 kg/ha. Considerando los resultados del experimento previamente citado se evidencia resultados con diferencias significativas al presente, puesto que se logró demostrar una producción promedio de 23200 kg/ha al primer corte del tratamiento 1 compuesto por Rye grass (70%) – Alfalfa (30%), hecho que demuestra una mejor productividad que el encontrado en el estudio precedente. Así mismo en materia seca también se demostró mejor productividad en la presente investigación resaltando una producción de 4679,4 kg/ha en el tratamiento 1 compuesto por Rye grass (70%) – Alfalfa (30%).

Respecto a la composición bromatológica de asociaciones de especies de pastos forrajeros: citamos a Santillán, (2019), mediante su estudio de comportamiento agronómico de cuatro asociaciones forrajeras en el anexo de Canaán, Chuquibamba- Amazonas; encontró que el mayor valor promedio para ceniza se presentó en el Tratamiento 1 (pasto azul 35%, ecotipo cajamarquino 35% y trébol rojo 30 %) con un promedio de 7,48%. Estos experimentos desarrollados en un área geográfica con similar piso altitudinal, demuestra resultados con diferencia significativas; considerando que el mayor valor promedio de cenizas en la presente investigación se evidenció en el tratamiento 3 compuesto por Rye Grass (70%)-Trébol Blanco (30%) que equivale a un 10,86%, que indica una diferencia de 3,38%. En relación al % de proteína, Santillán, (2019) encontró que el mayor valor promedio presentó el Tratamiento 2 (pasto azul 35%, ecotipo cajamarquino 35% y trébol blanco 30 %), con un promedio de 11,76%; demostrando diferencia significativa con los encontrados en el presente estudio que reportó un mayor porcentaje promedio de 18,59% en el tratamiento 3 (Rye Grass (70%)-Trébol Blanco (30%); 6,83% por encima de los encontrados por el autor citado en el presente párrafo.

Finalmente, Inga (2019) mediante su investigación acerca del comportamiento agronómico y composición nutricional de diez variedades de pastos mejorados

bajo condiciones agroclimáticas del Distrito de Sonche, Región Amazonas. Encontró que la mayor cantidad de proteína presentó el pasto local Gramilla con 25,52%. Si consideramos el mayor valor promedio encontrado en el presente estudio correspondiente al T3 (Rye grass – Trébol blanco) con 18,6 %, encontramos importante diferencia significativa de 6,92% por debajo del que indica Inga, (2019).

Mantener una alimentación adecuada para la producción de los bovinos, permite mejorar continuamente las condiciones de los requerimientos nutricionales tanto en calidad como en cantidad. Estas acciones proyectan incrementar la eficiencia en los parámetros reproductivos y productivos de los hatos ganaderos. En la alimentación de los bovinos es importante cubrir los requerimientos del ganado al menor costo posible. Si se maneja de manera adecuada el alimento del ganado, permitirá además de ahorrar la economía en el productor, mejorar la producción. La creciente producción ganadera, hoy en día a impulsado la evaluación de pérdidas de nitrógeno y la esorrentía de nitratos a aguas superficiales y subterráneas; factores que se han convertido en un importante mecanismo de mejoramiento productivo. Las pérdidas de nitrógeno podrían reducirse a través de la eficiencia de uso de la proteína alimentaria, reduciendo la pérdida durante el almacenamiento y el manejo de deposiciones. Según Rua, (2016) citado por (Gutiérrez *et al.*, 2018), es importante mencionar que cuando un bovino tiene a los pastos y forrajes como su principal alimentación, la pérdida de nitrógeno a la atmosfera es menor comparando con la dieta recibida de pastos y concentrado.

## V. CONCLUSIONES

- En el comportamiento agronómico de las asociaciones se logró demostrar que: el mayor valor para valor cultural según la calidad de las semillas de las especies utilizadas fue del trébol rojo con 96,98%, el mayor valor promedio para la días a la germinación (80%) se evidencio en el tratamiento 4 ( Pasto oville – Alfalfa) con 15 días, para la variable altura de planta el mayor valor promedio se presentó en el tratamiento 4 (Pasto oville – Alfalfa) con 56,63 cm y el menor valor promedio se evidencio en el tratamiento 5 (Pasto oville trébol rojo) con 47,13 cm. El mayor valor promedio para días al rebrote se presentó en el tratamiento 6 (Pasto oville – Trébol blanco) con 6 días.
- El comportamiento productivo de las asociaciones reflejó que la mayor producción promedio en kilogramos de forraje verde al primer corte por hectárea fue del tratamiento 1 compuesto por Rye grass (70%) – Alfalfa (30%) con 23200 kg y en cuanto a materia seca se evidenció que el tratamiento de mayor rendimiento fue el tratamiento 5 compuesto por Pasto oville (70%) – trébol rojo (30%) con 5336 kg.
- Según la composición bromatológica de las asociaciones de especies de pastos forrajeros se logró demostrar que el mayor porcentaje fue: para proteína el tratamiento 3 (Rye grass – Trébol blanco) con un promedio de 18,6 %, para materia seca el tratamiento 5 con 26,42%, al igual que para fibra detergente acida (FDA) el tratamiento 5 (Pasto oville (70%) – trébol rojo (30%)) con un 41,14%, para fibra detergente neutro (FDN) en el tratamiento 5 compuesto por Pasto oville (70%) – trébol rojo (30%) con un 59,19% y para cenizas se evidenció en el tratamiento 3 compuesto por Rye grass (70%) – Trébol blanco (30%) con 10,9%.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza promover la realización de otros estudios que proyecten experimentos con composiciones diferentes a la presente, tratando de encontrar la composición de mejor rendimiento; y con ello mejorar la ganadería de los productores de la región.
- Se recomienda a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza promover la ejecución de estudios enfocados a evaluar presupuestalmente el costo de la implementación de cada composición según los tratamientos planteados.
- Se recomienda a la Municipalidad del Distrito de Santo Tomás, formular planes y proyectos que contribuyan al fortalecimiento de la ganadería, enfocando desde la planificación de recursos hasta la ejecución de estrategias comerciales.
- Se recomienda a los productores del anexo de Tintín aplicar la composición que mejor resultados se obtuvo en la presente investigación compuesto por Rye grass (70%) – Alfalfa (30%), para lo cual es preciso presupuestar la ejecución.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Arbito, N. E. (2011). Evaluación de la producción de pastos mediante la siembra de Ray Grass Ingles (*Lolium perenne*) y Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) en un predio establecido de Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), en suelos con pendiente de riesgo, comparado con la aplicación de abono de gallina y yaramila, en el cantón Guachapala [Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1098/15/UPS-CT002154.pdf>
- Contreras, J. L., Matos, M. A., Felipe, E., Cordero, A. G., & Ramos, Y. (2019). Degradabilidad ruminal de forrajes y residuos de cosecha en bovinos Brown Swiss. *Revista de investigaciones veterinarias del Peru*, 30(3), 1117-1128. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16601>
- Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., & Sunkel, O. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad. 70 años de pensamiento de *la CEPAL* (158.<sup>a</sup> ed.). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44785/1/S1900378\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44785/1/S1900378_es.pdf)
- Durand, M. J. (2014). Comportamiento productivo de Alfalfa (*Medicago Sativa* L.) en Cultivo Puro y Asociado con Gramíneas Forrajeras en el Cip - Camacani [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2054>
- Garay, A., Martínez, P. A., Zaragoza, J., Vaquera, H., Osnaya, F., Joaquín, B. M., & Velazco, M. E. (2012). Caracterización del rendimiento de forraje de una pradera de alfalfa-ovillo al variar la frecuencia e intensidad del pastoreo. *Revista fitotecnia mexicana*, 35(3), 259. <https://doi.org/10.35196/rfm.2012.3.259>
- García, A. R., Hernández, A., Ayala, W., Mendoza, S. I., Joaquín, S., Vaquera, H., & Santiago, M. A. (2016). Comportamiento productivo de praderas

con distintas combinaciones de ovilla (*Dactylis glomerata* L.), ballico perenne (*Lolium perenne* L.) y trébol blanco (*Trifolium repens* L.). *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 48(2), 57-68. <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/RFCA/article/view/3158>

Gutiérrez, F. A., Estrella, A., Irazábal, E., Quimiz, V., Portilla, A., & Bonifaz, N. (2018). Mejoramiento de la eficiencia de la proteína de los pastos en bovinos de leche utilizando cuatro formulaciones de balanceados. *La granja*, 28(2), 115-122. <https://doi.org/10.17163/lgr.n28.2018.09>

Gutiérrez, F., Estrella, A., Irazábal, E., Quimiz, V., Portilla, A., & Bonifaz, N. (2018). Mejoramiento de la eficiencia de la proteína de los pastos en bovinos de leche utilizando cuatro formulaciones de balanceados. *La granja*, 28(2), 115-122. <https://doi.org/10.17163/lgr.n28.2018.09>

Inga, E. (2019a). Comportamiento agronómico y composición nutricional de diez variedades de pastos mejorados bajo condiciones agroclimáticas del Distrito de Sonche, Región Amazonas [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza]. <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1757>

Inga, E. (2019b). *Comportamiento agronómico y composición nutricional de diez variedades de pastos mejorados bajo condiciones agroclimáticas del Distrito de Sonche, Región Amazonas* [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - UNTRM]. <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1757>

Midagri. (2014). *Los pastos naturales altoandinos*. Gob.pe. <http://www.midagri.gob.pe>.

Moreno, M. A., Hernández, A., Vaquera, H., Trejo, C., Escalante, J. A., Zaragoza, J. L., & Joaquín, B. M. (2015). Productividad de siete asociaciones y dos praderas puras de gramíneas y leguminosas en condiciones de pastoreo. *Revista fitotecnia mexicana*, 38(1), 101. <https://doi.org/10.35196/rfm.2015.1.101>

- Rojas, S., Olivares, J., Jiménez, R., & Hernández, E. (2005). Manejo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas para pastoreo en el trópico. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, 6(5). <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617216009.pdf>
- Santillán, J. C. (2019a). *Comportamiento agronómico de cuatro asociaciones forrajeras en el anexo de Canaán, distrito de Chuquibamba- Amazonas, 2018* [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza]. <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1823>
- Santillán, J. C. (2019b). *Comportamiento agronómico de cuatro asociaciones forrajeras en el anexo de Canaán, distrito de Chuquibamba- Amazonas, 2018* [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - UNTRM]. <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1823>
- Sosa, A. (2012). Técnicas de toma y remisión de muestras de suelos. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-tnicas\\_de\\_toma\\_y\\_remisin\\_de\\_muestras\\_de\\_suelos.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-tnicas_de_toma_y_remisin_de_muestras_de_suelos.pdf)
- Valverde, H. (2011). *Cultivando Pastos Asociados* (1.<sup>a</sup> ed.). CARE Ancash. [https://www.researchgate.net/publication/327280973\\_Cultivando\\_Pastos\\_asociados\\_Sistematizacion\\_de\\_la\\_experiencia](https://www.researchgate.net/publication/327280973_Cultivando_Pastos_asociados_Sistematizacion_de_la_experiencia)
- Vásquez, H. V., Quilcate, C., & Oliva, M. (2017). Evaluación de quince variedades de gramíneas forrajeras para el mejoramiento alimenticio del ganado bovino en la cuenca ganadera Florida. *Revista de Investigación en Ciencia y Biotecnología Animal*, 1(1), 69-75. <https://doi.org/10.25127/ricba.20171.185>
- Zaragoza, J., Hernández, A., Pérez, J., Herrera, J. G., Osnaya, F., Martínez, P. A., González, S. S., & Quero, A. R. (2009). Análisis de crecimiento estacional de una pradera asociada alfalfa-pasto ovinillo. *Técnica pecuaria en México*, 47(2), 173-188. <https://biblat.unam.mx/es/revista/tecnica-pecuaria-en-mexico/articulo/analisis-de-crecimiento-estacional-de-una-pradera-asociada-alfalfa-pasto-ovillo>

# ANEXOS

## Anexo 1

### Análisis de suelo

	 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFG - 036	Versión: 01
		INFORME DE ENSAYO N° 517	

#### 1. DATOS :

Solicitante : ELDER TAFUR SANCHEZ

Departamento : AMAZONAS  
 Provincia : LUYA  
 Distrito : SANTO TOMAS

Anexo : SAN FRANCISCO DE TIN TIN  
 N. Fundo :  
 Cod. Muestra :  
 Fecha : 14/02/20

#### 2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO CARACTERIZACIÓN

Lab	Número de Muestra Muestra	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P ppm	K ppm	C %	M.O %	N %	Análisis Mecánico			Clase textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
									Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>2+</sup> meq/100g	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>			
517	SAN FRANCISCO DE TIN TIN	5,46	0,17	15,33	189,74	3,15	5,43	0,27	74,0	14,0	12,0	Fr.A.	16,00	10,86	1,16	0,48	0,26	0,15	12,91	12,76	80

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

**Nota:** Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal del laboratorio.

Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG. Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL  
 TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
 LABISAG  
  
**BLGO. JESÚS RASCON BARRIOS**  
 RESPONSABLE  
 RESPONSABLE DE LABISAG

UNIVERSIDAD NACIONAL  
 TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS - LABISAG  
  
**Tec. Elder Chacino Vela**  
 RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS  
 RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS LABISAG

Recibi Conforme: Nombre: DNI: Fecha y Hora:    _____ Firma de Conformidad
---

## MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELO

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrometro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. pH: medida en el potenciómetro de la suspensión en el suelo: agua relación 1:1.
4. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. % M.O. = %CX1.724.
5. Fósforo disponible: método de Olsen modificado, extracción con  $\text{NaHCO}_3=0.5\text{M}$ , pH 8.5.
6. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio ( $\text{CH}_3\text{-COONH}_4\text{N}$ ), pH 7.0.
7. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio ( $\text{CH}_3\text{-COONH}_4\text{N}$ ); pH 7.0)
8.  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{k}^+$  cambiabiles: reemplazamiento con acetato de amonio ( $\text{CH}_3\text{-COONH}_4\text{N}$ ); pH 7.0 cuantificación por fotometría de emisión atómica.
9.  $\text{Al}^{+3}+\text{H}^+$ : método de Yuan: extracción con KCl, N.

### Equivalencias:

1 ppm = 1 mg/kilogramo  
 1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro  
 1 milliequivalente / 100g = 1 cmol (+)/kg  
 Sales solubles totales (TDS) en ppm o mg/kg = 640xCEes  
 CE (1:1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

## TABLA DE INTERPRETACIÓN

Salinidad		Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Relaciones Catiónicas		
clasificación del suelo	CE(es)	Clasificación %	ppm P	ppm K	Clasificación	k/Mg	Ca/Mg
*muy ligeramente salino	<2	*bajo <2.0	<7.0	<100	*Normal	0.2-0.3	5-9
*ligeramente salino	2 - 4	*medio 2-4	7.0-14.0	100-240	*defc. Mg	>0.5	
*moderadamente salino	4-8	*alto >4.0	>14.0	>240	*defc. K	>0.2	
*fuertemente salino	>8				*defc. Mg		>10

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de cationes %	
clasificación del suelo	pH	A	Fr.Ar.A	Fr.Ar	Fr.Ar.L	Ca <sup>+2</sup>	
*fuertemente ácido	<5.5	= arena	= franco arcillo arenoso	= franco arcilloso	= franco arcillo limoso	=	60-75
*moderadamente ácido	5.6-6.0	A.Fr = arena franca	Fr.Ar = franco arenoso	Fr.Ar.L = arcillo arenoso	Ar.A = arcillo limoso	Mg <sup>+2</sup>	= 15-20
*ligeramente ácido	6.1-6.5	Fr. = franco	Fr.L. = franco limoso	Ar.L = arcillo limoso	Ar. = arcilloso	K <sup>+</sup>	= 3-7
*neutro	7.0	L = limoso				Na <sup>+</sup>	= <15
*ligeramente alcalino	7.1-7.8						
*moderadamente alcalino	7.9-8.4						
*fuertemente alcalino	>8.5						



DATOS GENERALES DEL ANÁLISIS			
<b>Propietario:</b> ELDER TAFUR SANCHEZ			
<b>Cultivo:</b> Rye grass, Alfalfa, Trebol.			
<b>Fecha de análisis:</b> 14/02/2020		<b>Localidad:</b> San Francisco de Tin Tin-Santo Tomas-Luya-Amazonas	
INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE SUELO Y RECOMENDACIÓN			
<b>Densidad de cultivo</b>	<b>Distanciamiento:</b> Plantas/Ha:		
<b>Corrección de pH (Acidez o alcalinidad)</b>	pH Suelo: 5.46		<b>Aplicar:</b> <b>15 Sacos de Cal Agrícola/ha. (sacos de 50 kg.)</b> Aplicar al voleo, de preferencia 2 meses antes de la siembra; teniendo en cuenta que en el momento de la aplicación haya presencia de humedad en el suelo. (riego o lluvia)
	Condición: Fuertemente ácido		
	Requerimiento del cultivo: 5.60 - 6.80		
MOMENTOS DE APLICACIÓN, FORMA Y DOSIS			
MOMENTOS	Productos Químicos y Orgánicos	Cantidad (Sacos de 50 Kg)	RECOMENDACIÓN
<b>Primera fertilización:</b> Al momento de la siembra	Guano de Isla	3.5	Realizar una mezcla homogénea de todos los productos y aplicar al voleo, teniendo en cuenta que en el momento de la aplicación haya presencia de humedad en el suelo. (riego o lluvia)
	Úrea	2.5	
	Ulexita	1/2	
	Sulfato de Potasio	1	
<b>Segunda fertilización:</b> Después de cada corte o pastoreo	Guano de Isla	3	Realizar una mezcla homogénea de todos los productos y aplicar al voleo, teniendo en cuenta que en el momento de la aplicación haya presencia de humedad en el suelo. (riego o lluvia)
	Úrea	3	
	Ulexita	1/2	
	Sulfato de Potasio	1	
<b>Nota:</b> Recomendación para una hectárea. Tener en cuenta: calidad de los productos químicos y orgánicos, dosis de aplicación y mezclado uniforme de los productos antes de aplicar. Tapar inmediatamente los productos después de su aplicación en el suelo húmedo. Es de suma importancia que la aplicación de los productos debe ser realizada siempre en suelo húmedo nunca en suelo seco. Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal del Laboratorio.			

UNIVERSIDAD NACIONAL  
 TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y AGUAS - LABISRAO

*Elder Tafur*  
 Tec. Elder Chichipe Vela  
 RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS

## Anexo 2

*Fotos de trabajo de campo Recojo de muestras*



### Anexo 3

*Muestras de campo para para obtener materia seca y análisis bromatológico*



### Anexo 4

*Fotos de análisis de laboratorio*



## Anexo 5

### Resultados de laboratorio de Análisis bromatológico

 <b>LABNUT</b> Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
		Página 1 de 2

### INFORME DE ANÁLISIS N°: **LABNUT-2022-01**

RAZÓN SOCIAL O NOMBRE DEL CLIENTE: Elder Tafur Sánchez  
DIRECCIÓN : Prolongación Chincha Alta cuadra 3  
RUC / DNI : 76187833  
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : Anexo San Francisco de Tintín  
TIPO DE MUESTRA : Forraje  
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : Harina  
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 16/08/2021  
FECHA DE ANÁLISIS DE MUESTRA : 16/02/2022  
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME : 22/02/2022

Parámetro	Método	Unidad de medida	ID MUESTRA (N° muestra)	Valor
Materia seca	Método Oficial AOAC 930.15 2005 (Secado en estufa)	%	T1	98.20
			T2	98.22
			T3	98.21
			T4	98.20
			T5	98.20
			T6	98.20
FDN	Método 6 Ankom (Ankom A200)	%	T1	43.43
			T2	43.07
			T3	46.50
			T4	45.55
			T5	59.19
			T6	53.54
FDA	Método 5 Ankom (Ankom A200)	%	T1	32.34
			T2	27.14
			T3	33.21
			T4	34.48
			T5	41.14
			T6	37.38
Cenizas	Método Oficial AOAC 942.2005	%	T1	8.83
			T2	8.45
			T3	10.86
			T4	8.81
			T5	8.62
			T6	10.76

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
[www.untrm.edu.pe](http://www.untrm.edu.pe)



**INFORME DE ANÁLISIS**



Proteína cruda	Método Oficial AOAC 928.08 2012	%	T1	14.22
			T2	14.65
			T3	18.59
			T4	18.16
			T5	16.63
			T6	15.97

OBSERVACIONES: .....

.....

  
PhD. Ives Yoplac Tafur  
Responsable del LABNUT

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
[www.untrm.edu.pe](http://www.untrm.edu.pe)

## Anexo 6

### Análisis Estadísticos

Estadísticos descriptivos según días a la germinación de las plantas por especie

ESPECIE	Media	N	Desviación estándar	Varianza
ALFALFA	11,50	16	1,549	2,400
TRÉBOL ROJO	10,00	16	2,066	4,267
TRÉBOL BLANCO	15,00	16	,000	,000
RYE GRASS	11,67	24	,482	,232
PASTO OVILLO	14,00	24	,000	,000
<b>Total</b>	<b>12,50</b>	<b>96</b>	<b>2,031</b>	<b>4,126</b>

Comparaciones múltiples entre especies según Tukey

(I) Esp	(J) Esp	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Alfalfa	Trébol Rojo	1,500*	,380	,001	,44	2,56
	Trébol Blanco	-3,500*	,380	,000	-4,56	-2,44
	Rye Grass	-,167	,347	,989	-1,13	,80
	Pasto Ovillo	-2,500*	,347	,000	-3,47	-1,53
Trébol Rojo	Alfalfa	-1,500*	,380	,001	-2,56	-,44
	Trébol Blanco	-5,000*	,380	,000	-6,06	-3,94
	Rye Grass	-1,667*	,347	,000	-2,63	-,70
Trébol Blanco	Pasto Ovillo	-4,000*	,347	,000	-4,97	-3,03
	Alfalfa	3,500*	,380	,000	2,44	4,56
	Trébol Rojo	5,000*	,380	,000	3,94	6,06
	Rye Grass	3,333*	,347	,000	2,37	4,30
Rye Grass	Pasto Ovillo	1,000*	,347	,039	,03	1,97
	Alfalfa	,167	,347	,989	-,80	1,13
	Trébol Rojo	1,667*	,347	,000	,70	2,63
	Trébol Blanco	-3,333*	,347	,000	-4,30	-2,37
Pasto Ovillo	Pasto Ovillo	-2,333*	,311	,000	-3,20	-1,47
	Alfalfa	2,500*	,347	,000	1,53	3,47
	Trébol Rojo	4,000*	,347	,000	3,03	4,97
Trébol Blanco	Trébol Blanco	-1,000*	,347	,039	-1,97	-,03
	Rye Grass	2,333*	,311	,000	1,47	3,20

**Nota:** La diferencia de medias es significativa en el Nivel 0.05.

Conjuntos homogéneos de días de germinación según Tukey

Especie	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Trébol rojo	16	10,00			
Alfalfa	16		11,50		
Rye grass	24		11,67		
Pasto ovilla	24			14,00	
Trébol blanco	16				15,00
Sig.		1,000	,990	1,000	1,000

*Nota:* Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Estadísticos descriptivos de la altura de planta por especie

ESPECIE	Media	N	Desviación estándar	Varianza
ALFALFA	41,56	16	7,933	62,929
TRÉBOL ROJO	31,50	16	7,625	58,133
TRÉBOL BLANCO	23,06	16	2,016	4,062
RYE GRASS	71,29	24	7,624	58,129
PASTO OVILLO	67,50	24	8,782	77,130
<b>Total</b>	<b>50,72</b>	<b>96</b>	<b>20,874</b>	<b>435,720</b>

Comparaciones múltiples entre la altura de la planta según Tukey

(I) Esp	(J) Esp	Diferencia De Medias (I-J)	Error Estándar	Sig.	95% De Confianza	
					Límite Inferior	Límite Superior
Alfalfa	Trébol Rojo	10,063*	2,618	,002	2,78	17,35
	Trébol Blanco	18,500*	2,618	,000	11,21	25,79
	Rye Grass	-29,729*	2,389	,000	-36,38	-23,08
	Pasto Ovilla	-25,938*	2,389	,000	-32,59	-19,29
	Alfalfa	-10,063*	2,618	,002	-17,35	-2,78
Trébol Rojo	Trébol Blanco	8,438*	2,618	,015	1,15	15,72
	Rye Grass	-39,792*	2,389	,000	-46,44	-33,14
	Pasto Ovilla	-36,000*	2,389	,000	-42,65	-29,35
	Alfalfa	-18,500*	2,618	,000	-25,79	-11,21
Trébol Blanco	Trébol Rojo	-8,438*	2,618	,015	-15,72	-1,15
	Rye Grass	-48,229*	2,389	,000	-54,88	-41,58

<b>Rye Grass</b>	Pasto Ovillo	-44,438*	2,389	,000	-51,09	-37,79
	Alfalfa	29,729*	2,389	,000	23,08	36,38
	Trébol Rojo	39,792*	2,389	,000	33,14	46,44
	Trébol Blanco	48,229*	2,389	,000	41,58	54,88
<b>Pasto Ovillo</b>	Pasto Ovillo	3,792	2,137	,395	-2,16	9,74
	Alfalfa	25,938*	2,389	,000	19,29	32,59
	Trébol Rojo	36,000*	2,389	,000	29,35	42,65
	Trébol Blanco	44,438*	2,389	,000	37,79	51,09
	Rye Grass	-3,792	2,137	,395	-9,74	2,16

**Nota:** La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Sub conjuntos homogéneos según la altura de la planta mediante Tukey

<b>ESPECIE</b>	<b>N</b>	<b>Subconjunto para alfa = 0.05</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
TRÉBOL BLANCO	16	23,06			
TRÉBOL ROJO	16		31,50		
ALFALFA	16			41,56	
PASTO OVILLO	24				67,50
RYE GRASS	24				71,29
Sig.		1,000	1,000	1,000	,529

**Nota:** Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Estadísticos descriptivos según días al rebrote por especie

<b>ESPECIE</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Varianza</b>
ALFALFA	5,50	16	,516	,267
TRÉBOL ROJO	4,50	16	,516	,267
TRÉBOL BLANCO	6,50	16	,516	,267
RYE GRASS	4,00	24	,000	,000
PASTO OVILLO	5,00	24	,000	,000
<b>Total</b>	<b>5,00</b>	<b>96</b>	<b>,918</b>	<b>,842</b>

Comparaciones múltiples según días al rebrote por especie

(I) Esp	(J) Esp	Diferencia de medias (i-j)	Error estándar	Sig.	95% de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Alfalfa	Trébol rojo	1,500*	,380	,001	,44	2,56
	Trébol blanco	-3,500*	,380	,000	-4,56	-2,44
	Rye grass	-,167	,347	,989	-1,13	,80
	Pasto ovilla	-2,500*	,347	,000	-3,47	-1,53
Trébol rojo	Alfalfa	-1,500*	,380	,001	-2,56	-,44
	Trébol blanco	-5,000*	,380	,000	-6,06	-3,94
	Rye grass	-1,667*	,347	,000	-2,63	-,70
Trébol blanco	Pasto ovilla	-4,000*	,347	,000	-4,97	-3,03
	Alfalfa	3,500*	,380	,000	2,44	4,56
	Trébol rojo	5,000*	,380	,000	3,94	6,06
	Rye grass	3,333*	,347	,000	2,37	4,30
Rye grass	Pasto ovilla	1,000*	,347	,039	,03	1,97
	Alfalfa	,167	,347	,989	-,80	1,13
	Trébol rojo	1,667*	,347	,000	,70	2,63
	Trébol blanco	-3,333*	,347	,000	-4,30	-2,37
Pasto ovillo	Pasto ovilla	-2,333*	,311	,000	-3,20	-1,47
	Alfalfa	2,500*	,347	,000	1,53	3,47
	Trébol rojo	4,000*	,347	,000	3,03	4,97
	Trébol blanco	-1,000*	,347	,039	-1,97	-,03
	Rye grass	2,333*	,311	,000	1,47	3,20

*Nota:* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Sub conjuntos homogéneos según días al rebrote por especie mediante Tukey

ESPECIE	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
<b>TRÉBOL ROJO</b>	16	10,00			
<b>ALFALFA</b>	16		11,50		
<b>RYE GRASS</b>	24		11,67		
<b>PASTO OVILLO</b>	24			14,00	
<b>TRÉBOL BLANCO</b>	16				15,00
<b>Sig.</b>		<b>1,000</b>	<b>,990</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

*Nota:* Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Estadísticos descriptivos por días de germinación según tratamiento

Asociaciones	Media	N	Desviación estándar	Varianza
Rye Grass (70%) -Alfalfa (30%)	11,00	16	1,033	1,067
Rye Grass (70%) -Trébol Rojo (30%)	10,00	16	2,066	4,267
Rye Grass (70%)-Trébol Blanco (30%)	13,00	16	2,066	4,267
Pasto Ovillo (70%) -Alfalfa (30%)	13,50	16	,516	,267
Pasto Ovillo (70%) -Trébol Rojo (30%)	13,00	16	1,033	1,067
Pasto Ovillo (70%) -Trébol Blanco (30%)	14,50	16	,516	,267
<b>Total</b>	<b>12,50</b>	<b>96</b>	<b>2,031</b>	<b>4,126</b>

Comparaciones múltiples por días de germinación según tratamiento mediante Tukey

(I) Asociaciones	(J) Asociaciones	Dif. de medias (I-J)	Error estándar.	Sig.	95% confianza	
					Límite inferior	Límite superior
	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	1,000	,483	,312	-,41	2,41
Rye	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	-2,000*	,483	,001	-3,41	-,59
Grass(70%) - Alfalfa(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	-2,500*	,483	,000	-3,91	-1,09
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	-2,000*	,483	,001	-3,41	-,59
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	-3,500*	,483	,000	-4,91	-2,09
Rye	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-1,000	,483	,312	-2,41	,41
	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	-3,000*	,483	,000	-4,41	-1,59
Grass(70%) - Trébol	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	-3,500*	,483	,000	-4,91	-2,09
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	-3,000*	,483	,000	-4,41	-1,59
Rojo(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	-4,500*	,483	,000	-5,91	-3,09
	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	2,000*	,483	,001	,59	3,41
Rye	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	3,000*	,483	,000	1,59	4,41
Grass(70%)- Trébol	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	-,500	,483	,905	-1,91	,91
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	,000	,483	1,000	-1,41	1,41
Blanco(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	-1,500*	,483	,030	-2,91	-,09
	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	2,500*	,483	,000	1,09	3,91
Pasto	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	3,500*	,483	,000	2,09	4,91
Ovillo(70%) - Alfalfa(30%)	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	,500	,483	,905	-,91	1,91
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	,500	,483	,905	-,91	1,91
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	-1,000	,483	,312	-2,41	,41

Pasto	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	2,000*	,483	,001	,59	3,41
Ovillo(70%) -	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	3,000*	,483	,000	1,59	4,41
Trébol	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	,000	,483	1,000	-1,41	1,41
Rojo(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	-,500	,483	,905	-1,91	,91
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	-1,500*	,483	,030	-2,91	-,09
Pasto	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	3,500*	,483	,000	2,09	4,91
Ovillo(70%) -	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	4,500*	,483	,000	3,09	5,91
Trébol	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	1,500*	,483	,030	,09	2,91
Blanco(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	1,000	,483	,312	-,41	2,41
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	1,500*	,483	,030	,09	2,91

**Nota:** La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos por días de germinación según tratamiento mediante Tukey

Asociaciones	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	16	10,00		
Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	16	11,00		
Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	16		13,00	
Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	16		13,00	
Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	16		13,50	13,50
Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	16			14,50
<b>Sig.</b>		<b>,312</b>	<b>,905</b>	<b>,312</b>

Estadísticos descriptivos según la altura de la planta por tratamientos

Asociaciones	Media	N	Desviación estándar	Varianza
Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	54,31	16	18,821	354,229
Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	51,13	16	21,553	464,517
Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	47,69	16	26,097	681,029
Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	56,63	16	13,856	191,983
Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	47,13	16	17,614	310,250
Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	47,44	16	25,910	671,329
<b>Total</b>	<b>50,72</b>	<b>96</b>	<b>20,874</b>	<b>435,720</b>

Comparaciones múltiples según la altura de la planta por tratamientos mediante Tukey

(I) Asociacion es	(J) Asociaciones	Dif. de medias (I-J)	Error están.	Sig.	95% confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Rye	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	3,188	7,463	,998	-18,54	24,92
Grass(70%)	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	6,625	7,463	,949	-15,11	28,36
-	Pasto Ovilla(70%) -Alfalfa(30%)	-2,313	7,463	1,000	-24,04	19,42
Alfalfa(30	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Rojo(30%)	7,188	7,463	,928	-14,54	28,92
%)	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Blanco(30%)	6,875	7,463	,940	-14,86	28,61
Rye	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-3,188	7,463	,998	-24,92	18,54
Grass(70%)	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	3,438	7,463	,997	-18,29	25,17
-Trébol	Pasto Ovilla(70%) -Alfalfa(30%)	-5,500	7,463	,977	-27,23	16,23
Rojo(30%)	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Rojo(30%)	4,000	7,463	,995	-17,73	25,73
	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Blanco(30%)	3,688	7,463	,996	-18,04	25,42
Rye	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-6,625	7,463	,949	-28,36	15,11
Grass(70%)	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	-3,438	7,463	,997	-25,17	18,29
-Trébol	Pasto Ovilla(70%) -Alfalfa(30%)	-8,938	7,463	,837	-30,67	12,79
Blanco(30	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Rojo(30%)	,563	7,463	1,000	-21,17	22,29
%)	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Blanco(30%)	,250	7,463	1,000	-21,48	21,98
Pasto	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	2,313	7,463	1,000	-19,42	24,04
Ovilla(70%	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	5,500	7,463	,977	-16,23	27,23
) -	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	8,938	7,463	,837	-12,79	30,67
Alfalfa(30	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Rojo(30%)	9,500	7,463	,799	-12,23	31,23
%)	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Blanco(30%)	9,188	7,463	,820	-12,54	30,92
Pasto	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-7,188	7,463	,928	-28,92	14,54
Ovilla(70%	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	-4,000	7,463	,995	-25,73	17,73
) -Trébol	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	-,563	7,463	1,000	-22,29	21,17
Rojo(30%)	Pasto Ovilla(70%) -Alfalfa(30%)	-9,500	7,463	,799	-31,23	12,23
	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Blanco(30%)	-,313	7,463	1,000	-22,04	21,42
Pasto	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-6,875	7,463	,940	-28,61	14,86
Ovilla(70%	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	-3,688	7,463	,996	-25,42	18,04
) -Trébol	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	-,250	7,463	1,000	-21,98	21,48
Blanco(30	Pasto Ovilla(70%) -Alfalfa(30%)	-9,188	7,463	,820	-30,92	12,54
%)	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Rojo(30%)	,313	7,463	1,000	-21,42	22,04

**Nota:** La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos según la altura de la planta por tratamientos mediante Tukey

Asociaciones	N	Subconjunto para alfa = 0.05 1
Pasto Ovillo (70%) -Trébol Rojo(30%)	16	47,13
Pasto Ovillo (70%) -Trébol Blanco(30%)	16	47,44
Rye Grass (70%)-Trébol Blanco(30%)	16	47,69
Rye Grass (70%) -Trébol Rojo(30%)	16	51,13
Rye Grass (70%) -Alfalfa(30%)	16	54,31
Pasto Ovillo (70%) -Alfalfa(30%)	16	56,63
<b>Sig.</b>		<b>,799</b>

Estadísticos descriptivos según días rebote de la planta por tratamientos

Asociaciones	Media	N	Desviación estándar	Varianza
Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	5,00	16	1,033	1,067
Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	4,50	16	,516	,267
Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	5,00	16	1,033	1,067
Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	5,00	16	,000	,000
Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	4,50	16	,516	,267
Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	6,00	16	1,033	1,067
<b>Total</b>	<b>5,00</b>	<b>96</b>	<b>,918</b>	<b>,842</b>

Comparaciones múltiples según días al rebrote de la planta por tratamientos mediante Tukey

(I) Asociaciones	(J) Asociaciones	Dif. de medias (I-J)	Error están.	Sig.	95% confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Rye	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	,500	,279	,476	-,31	1,31
Grass(70%) - Alfalfa(30%)	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	,000	,279	1,000	-,81	,81
	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	,000	,279	1,000	-,81	,81
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	,500	,279	,476	-,31	1,31
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	-1,000*	,279	,007	-1,81	-,19
Rye	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-,500	,279	,476	-1,31	,31
Grass(70%) - Trébol	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	-,500	,279	,476	-1,31	,31
	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	-,500	,279	,476	-1,31	,31
Rojo(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	,000	,279	1,000	-,81	,81

	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Blanco(30%)	-1,500*	,279	,000	-2,31	-,69
Rye	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	,000	,279	1,000	-,81	,81
Grass(70%)-	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	,500	,279	,476	-,31	1,31
Trébol	Pasto Ovilla(70%) -Alfalfa(30%)	,000	,279	1,000	-,81	,81
Blanco(30%)	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Rojo(30%)	,500	,279	,476	-,31	1,31
	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Blanco(30%)	-1,000*	,279	,007	-1,81	-,19
Pasto	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	,000	,279	1,000	-,81	,81
Ovilla(70%) -	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	,500	,279	,476	-,31	1,31
Alfalfa(30%)	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	,000	,279	1,000	-,81	,81
	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Rojo(30%)	,500	,279	,476	-,31	1,31
	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Blanco(30%)	-1,000*	,279	,007	-1,81	-,19
Pasto	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-,500	,279	,476	-1,31	,31
Ovilla(70%) -	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	,000	,279	1,000	-,81	,81
Trébol	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	-,500	,279	,476	-1,31	,31
Rojo(30%)	Pasto Ovilla(70%) -Alfalfa(30%)	-,500	,279	,476	-1,31	,31
	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Blanco(30%)	-1,500*	,279	,000	-2,31	-,69
Pasto	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	1,000*	,279	,007	,19	1,81
Ovilla(70%) -	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	1,500*	,279	,000	,69	2,31
Trébol	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	1,000*	,279	,007	,19	1,81
Blanco(30%)	Pasto Ovilla(70%) -Alfalfa(30%)	1,000*	,279	,007	,19	1,81
	Pasto Ovilla(70%) -Trébol Rojo(30%)	1,500*	,279	,000	,69	2,31

**Nota:** La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos según días rebote de la planta por tratamientos mediante

Tukey

Asociaciones	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	16	4,50	
Pasto Ovilla(70%) -Trébol Rojo(30%)	16	4,50	
Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	16	5,00	
Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	16	5,00	
Pasto Ovilla(70%) -Alfalfa(30%)	16	5,00	
Pasto Ovilla(70%) -Trébol Blanco(30%)	16		6,00
<b>Sig.</b>		<b>,476</b>	<b>1,000</b>

Estadísticos descriptivos según la producción de forraje verde por metro cuadrado

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Rye Grass(70%) - Alfalfa(30%)	16	2,3200	,18301	,04575	2,2225	2,4175	2,16	2,62
Rye Grass(70%) - Trébol Rojo(30%)	16	2,1725	,03890	,00973	2,1518	2,1932	2,13	2,23
Rye Grass(70%) - Trébol Blanco(30%)	16	2,0475	,04282	,01070	2,0247	2,0703	1,98	2,09
Pasto Ovillo(70%) - Alfalfa(30%)	16	2,1100	,04899	,01225	2,0839	2,1361	2,05	2,17
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Rojo(30%)	16	2,0200	,03933	,00983	1,9990	2,0410	1,97	2,07
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	16	1,7175	,43674	,10918	1,4848	1,9502	1,00	2,08
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>2,0646</b>	<b>,26557</b>	<b>,02710</b>	<b>2,0108</b>	<b>2,1184</b>	<b>1,00</b>	<b>2,62</b>

Comparaciones múltiples según la producción de forraje verde por metro cuadrado mediante Tukey

(I) Asociaciones	(J) Asociaciones	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Rye Grass(70%) - Alfalfa(30%)	Rye Grass(70%) - Trébol Rojo(30%)	,14750	,06945	,285	-,0547	,3497
	Rye Grass(70%) - Trébol Blanco(30%)	,27250*	,06945	,002	,0703	,4747
	Pasto Ovillo(70%) - Alfalfa(30%)	,21000*	,06945	,037	,0078	,4122
	Pasto Ovillo(70%) - Trébol Rojo(30%)	,30000*	,06945	,001	,0978	,5022
	Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	,60250*	,06945	,000	,4003	,8047
Rye Grass(70%) - Trébol Rojo(30%)	Rye Grass(70%) - Alfalfa(30%)	-,14750	,06945	,285	-,3497	,0547
	Rye Grass(70%) - Trébol Blanco(30%)	,12500	,06945	,471	-,0772	,3272
	Pasto Ovillo(70%) - Alfalfa(30%)	,06250	,06945	,946	-,1397	,2647
	Pasto Ovillo(70%) - Trébol Rojo(30%)	,15250	,06945	,250	-,0497	,3547
	Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	,45500*	,06945	,000	,2528	,6572
Rye Grass(70%) - Trébol Blanco(30%)	Rye Grass(70%) - Alfalfa(30%)	-,27250*	,06945	,002	-,4747	-,0703
	Rye Grass(70%) - Trébol Rojo(30%)	-,12500	,06945	,471	-,3272	,0772
	Pasto Ovillo(70%) - Alfalfa(30%)	-,06250	,06945	,946	-,2647	,1397
	Pasto Ovillo(70%) - Trébol Rojo(30%)	,02750	,06945	,999	-,1747	,2297
	Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	,33000*	,06945	,000	,1278	,5322
Pasto Ovillo(70%) - Alfalfa(30%)	Rye Grass(70%) - Alfalfa(30%)	-,21000*	,06945	,037	-,4122	-,0078
	Rye Grass(70%) - Trébol Rojo(30%)	-,06250	,06945	,946	-,2647	,1397
	Rye Grass(70%) - Trébol Blanco(30%)	,06250	,06945	,946	-,1397	,2647
	Pasto Ovillo(70%) - Trébol Rojo(30%)	,09000	,06945	,787	-,1122	,2922
	Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	,39250*	,06945	,000	,1903	,5947
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Rojo(30%)	Rye Grass(70%) - Alfalfa(30%)	-,30000*	,06945	,001	-,5022	-,0978
	Rye Grass(70%) - Trébol Rojo(30%)	-,15250	,06945	,250	-,3547	,0497
	Rye Grass(70%) - Trébol Blanco(30%)	-,02750	,06945	,999	-,2297	,1747
	Pasto Ovillo(70%) - Alfalfa(30%)	-,09000	,06945	,787	-,2922	,1122
	Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	,30250*	,06945	,000	,1003	,5047

Pasto	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-,60250*	,06945	,000	-,8047	-,4003
Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	-,45500*	,06945	,000	-,6572	-,2528
	Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	-,33000*	,06945	,000	-,5322	-,1278
Trébol Blanco(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	-,39250*	,06945	,000	-,5947	-,1903
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	-,30250*	,06945	,000	-,5047	-,1003

**Nota:** La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos según la producción de forraje verde por metro cuadrado mediante Tukey

Asociaciones	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	16	1,7175		
Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	16		2,0200	
Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	16		2,0475	
Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	16		2,1100	
Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	16		2,1725	2,1725
Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	16			2,3200
<b>Sig.</b>		<b>1,000</b>	<b>,250</b>	<b>,285</b>

Estadísticos descriptivos según la producción de materia seca por metro cuadrado

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Míni mo	Má xim o
					Límite inferior	Límite superior		
Rye Grass(70%) - Alfalfa(30%)	16	,3377	,01679	,00420	,3287	,3466	,31	,36
Rye Grass(70%) - Trébol Rojo(30%)	16	,3454	,01678	,00419	,3365	,3544	,32	,36
Rye Grass(70%)- Trébol Blanco(30%)	16	,2583	,01443	,00361	,2506	,2659	,24	,27
Pasto Ovillo(70%) - Alfalfa(30%)	16	,3402	,01714	,00429	,3311	,3493	,32	,36
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Rojo(30%)	16	,3369	,02067	,00517	,3259	,3479	,31	,36
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	16	,2462	,02002	,00500	,2355	,2568	,22	,28
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>,3108</b>	<b>,04530</b>	<b>,00462</b>	<b>,3016</b>	<b>,3200</b>	<b>,22</b>	<b>,36</b>

Comparaciones múltiples según la producción de materia seca por metro cuadrado  
mediante Tukey

(I) Asociaciones	(J) Asociaciones	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Rye Grass(70%) - Alfalfa(30%)	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	-,00775	,00628	,819	-,0260	,0105
Rye Grass(70%) - Alfalfa(30%)	Rye Grass(70%) -Trébol Blanco(30%)	,07942*	,00628	,000	,0611	,0977
	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	-,00252	,00628	,999	-,0208	,0158
Trébol Rojo(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	,00076	,00628	1,000	-,0175	,0191
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	,09152*	,00628	,000	,0732	,1098
Trébol Blanco(30%)	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	,00775	,00628	,819	-,0105	,0260
	Rye Grass(70%) -Trébol Blanco(30%)	,08717*	,00628	,000	,0689	,1055
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Rojo(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	,00523	,00628	,961	-,0131	,0235
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	,00852	,00628	,753	-,0098	,0268
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	,09927*	,00628	,000	,0810	,1176
	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-,07942*	,00628	,000	-,0977	-,0611
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	-,08717*	,00628	,000	-,1055	-,0689
	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	-,08194*	,00628	,000	-,1002	-,0637
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	-,07866*	,00628	,000	-,0969	-,0604
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	,01210	,00628	,393	-,0062	,0304
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	,00252	,00628	,999	-,0158	,0208
	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	-,00523	,00628	,961	-,0235	,0131
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Rye Grass(70%) -Trébol Blanco(30%)	,08194*	,00628	,000	,0637	,1002
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	,00328	,00628	,995	-,0150	,0216
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	,09404*	,00628	,000	,0758	,1123
	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-,00076	,00628	1,000	-,0191	,0175
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	-,00852	,00628	,753	-,0268	,0098
	Rye Grass(70%) -Trébol Blanco(30%)	,07866*	,00628	,000	,0604	,0969
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	-,00328	,00628	,995	-,0216	,0150
	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	,09076*	,00628	,000	,0725	,1090
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	-,09152*	,00628	,000	-,1098	-,0732
	Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	-,09927*	,00628	,000	-,1176	-,0810
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Rye Grass(70%) -Trébol Blanco(30%)	-,01210	,00628	,393	-,0304	,0062
	Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	-,09404*	,00628	,000	-,1123	-,0758
Pasto Ovillo(70%) - Trébol Blanco(30%)	Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	-,09076*	,00628	,000	-,1090	-,0725

**Nota:** La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos según la producción de materia seca por metro cuadrado  
mediante Tukey

Asociaciones	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Pasto Ovillo(70%) -Trébol Blanco(30%)	16	,2462	
Rye Grass(70%)-Trébol Blanco(30%)	16	,2583	
Pasto Ovillo(70%) -Trébol Rojo(30%)	16		,3369
Rye Grass(70%) -Alfalfa(30%)	16		,3377
Pasto Ovillo(70%) -Alfalfa(30%)	16		,3402
Rye Grass(70%) -Trébol Rojo(30%)	16		,3454
<b>Sig.</b>		<b>,393</b>	<b>,753</b>