

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

Escuela Profesional de Ciencias Pecuarias



**“RESPUESTA BIOECONOMICA DE TRES VARIEDADES FORRAJERAS BAJO
DOS MÉTODOS DE SIEMBRA EN EL CASERÍO DE MONTEVIDEO”**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

SARA RIVERA DAMACIO

Tingo María – Perú

2022



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, se reunieron a las 04:00 p.m. del 25 de agosto de 2022, para calificar la Tesis titulada **"RESPUESTA BIOECONOMICA DE TRES VARIETADES FORRAJERAS BAJO DOS METODOS DE SIEMBRA EN EL CASERIO DE MONTEVIDEO**, presentada por la Bachiller en Ciencias Pecuarias SARA RIVERA DAMACIO.

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas, el Jurado declara **APROBADA LA TESIS** con el calificativo de **"MUY BUENO"**.

En consecuencia, el sustentante queda capacitado para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, y tramitado ante el Consejo Universitario, para la otorgación del Título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 265°, inciso "b" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 26 de agosto de 2022.

.....
Ing. M.Sc. **EBER CARDENAS RIVERA**
Presidente

.....
Ph.D **MEDARDO ANTONIO DIAZ CEPEDAS**
Miembro

.....
Dr. **JORGE RIOS ALVARADO**
Miembro

.....
Ing. M.Sc. **RAFAEL RENÉ ROBLES RODRÍGUEZ**
Asesor

.....
Ing. **GUDER EIVIRA PEREZ MENDOZA**
Asesor



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 302 - 2023 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Zootecnia

Tipo de documento:

Tesis

X

Trabajo de investigación

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
“RESPUESTA BIOECONOMICA DE TRES VARIEDADES FORRAJERAS BAJO DOS MÉTODOS DE SIEMBRA EN EL CASERÍO DE MONTEVIDEO	SARA RIVERA DAMACIO	10 % Diez

Tingo Maria, 07 de noviembre de 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
DIRECCION DE GESTION DE LA INVESTIGACION

Dr. Tomas Menacho Malqui
DIRECTOR

C.C. Archivo

DEDICATORIA

A Dios; que me ha permitido vivir estos momentos de felicidad, siempre escuchándome y guiándome hacia un buen camino, concediéndome la virtud de luchar por mis metas, aunque se presenten obstáculos, él ha sabido guardarme.

A mis queridos padres, Pedro Rivera Rojas y Vilma Damacio Duran, por su confianza, consejos y sacrificios en todo momento para culminar mi formación profesional.

A mis hermanos Dalila Rivera Damacio, Luis Abel Rivera Damacio, Cecilia Rivera Damacio, David Rivera Damacio y Josué Rivera Damacio, que me han enseñado a salir adelante. Gracias por preocuparse por mí y por estar en cada momento tan importante en mi vida.

Al MSc. Rafael Rene Robles Rodríguez que me brindó todo este tiempo en la realización de esta tesis. Además, por su gran calidad humana al mostrarse comprensivo y dispuesto a escucharme cuando lo necesité.

AGRADECIMIENTOS

- Primero quiero agradecer a Dios que me ha ayudado, me ha brindado fortaleza y me ha guiado durante toda mi vida. A mis amados padres, quienes me han dado su apoyo incondicional, su amor y confianza, lo cual me motiva a crecer y superarme como ellos. A mis hermanos, que son una ayuda y gran compañía. Gracias por su cordialidad y afecto que han hecho que se manifieste lo mejor de mí. También quiero agradecer a mis profesores, que con sus conocimientos e inteligencia nos han dado lo necesario para enfrentar la vida profesional.
- A nuestra primera casa superior de estudios, la Universidad Nacional Agraria de la Selva en especial a la Facultad de Zootecnia.
- La presente tesis representa el resultado de un largo y laborioso trabajo de investigación, ante ello expreso mi más sincera gratitud a mis asesores M Sc. Rafael R. Robles Rodríguez, Ing. Guder Elvira Pérez Mendoza por el apoyo, paciencia y confianza durante el desarrollo del trabajo.
- Así mismo expreso mi agradecimiento a mis padres, Vilma y Pedro, a mis hermanos Dalila Rivera Damacio, Luis Abel Rivera Damacio, Cecilia Rivera Damacio, David Rivera Damacio y Josué Rivera Damacio por su constante apoyo incondicional.

ÍNDICE

Página

RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Gramíneas	3
2.2 <i>Brachiaria brizantha</i> marandú	3
2.2.1 Morfología.....	4
2.2.2 Cobertura del suelo.....	4
2.2.3 Forraje Verde (Produccion, MS)	5
2.2.4 Nutrición en la producción animal del pasto <i>Brachiaria brizantha</i> Marandú	6
2.3 <i>Brachiaria Brizantha</i> c.v xaraes, MG 5 o Toledo	6
2.3.1 Rendimiento de forraje verde, porcentaje MS del forraje <i>Brachiaria Brizantha</i> c.v xaraes, MG 5 o Toledo.	8
2.3.2 <i>Brachiaria Brizantha</i> c.v Xaraes, MG 5 o Toledo su calidad nutritiva y producción.....	9
2.3.3 Finalidad e importancia	9
2.4 <i>Brachiaria brizantha</i> hibrido.....	10
2.4.1 Rendimiento y porcentaje (MS) del pasto <i>Brachiaria</i> hibrido.....	11
2.4.2 Valor nutritivo y producción animal <i>Brachiaria brizantha hibrida</i>	12
2.5 Consideraciones para el establecimiento	13
2.6 Labranzas agrícolas (Instalacion)	14
2.7 Métodos de sembrío	14
2.7.1 Método de siembra directa al voleo	15
2.7.2 Sembrío de forma directa en línea, surco o tacarpo	16
2.8 Costo económico	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1. Lugar y fecha de ejecución	19
3.2. Material y métodos	20
3.2.1. Materiales y equipos	20
3.2.2 Metodología	20

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1 Parámetros agronómicos	26
4.1.1 Altura de la planta	26
4.1.2 Numero de macollo	28
4.1.3 Porcentaje de cobertura	29
4.1.4 Relación H/T	31
4.2. Parámetros productivos	32
4.3 Análisis nutricional de las variedades en estudio	36
4.4 Costos de producción	39
V. CONCLUSIONES	40
VI. RECOMENDACIONES	41
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
ANEXO	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas	Páginas
1. Composición química del pasto <i>Hibrido mulato</i> y <i>B. decumbens</i> en época de lluvias y sequía en el valle del Sinú.	13
2. Altura de planta (cm) por las variedades evaluadas (media \pm EE).....	26
3. Altura de planta (cm) por los métodos de siembra (media \pm EE)	27
4. Numero de macollos por los métodos de siembra (media \pm EE)	28
5. Porcentaje de cobertura por los métodos de siembra (media \pm EE).....	30
6. Relación Hoja - Tallo de las variedades evaluadas (media \pm EE).....	37
7. Relación Hoja - Tallo por los métodos de siembra (media \pm EE).....	38
8. Rendimientos medios (t MS/ha) de las variedades en estudio (media \pm error estándar).....	39
9. Rendimientos medios (t MS/ha) por el método de siembra	41
10. Composición química de las diferentes variedades forrajeras en el último mes de evaluación media \pm EE	43
11. Costos de producción en las seis evaluaciones en variedades de <i>Brachiaria brizantha</i> marandù, <i>Brachiaria brizantha</i> hibrido y <i>Brachiaria brizantha</i> Xaraes.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Página
1. Lugar de ubicación del trabajo del experimento	25
2. Distribución de los tratamientos en el área experimental.....	29
3. Rendimiento medio (t MS/ha) de las variedades en estudio.	42
4. Rendimiento medio (t MS/ha) por el método de siembra	45
5. Porcentaje de grasa en las diferentes variedades forrajeras.....	44

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el caserío de Montevideo, ubicada en el Distrito de Chaglla, Provincia de Pachitea, Región de Huánuco – Perú, 20 km del caserío de Cayumba, el objetivo fue evaluar tres variedades forrajeras bajo dos métodos de siembra en el caserío de Montevideo para la adaptación de las pasturas. El área fue de 483 m² y se trabajó con 36 parcelas de las tres variedades de *Brachiaria* y cada parcela tuvo una dimensión de 9 m²; mediante un diseño de parcelas divididas en un diseño de bloques (DBA) la cual conto con seis (6) tratamientos y seis (6) repeticiones. Los tratamientos en estudio fueron T1 = *Brachiaria brizantha* Marandú + Método al voleo, T2 = *Brachiaria brizantha* Marandú + Método de surco, T3 = *Brachiaria brizantha* híbrido + Método al voleo, T4 = *Brachiaria brizantha* híbrido + Método de surco, T5 = *Brachiaria brizantha* xaraes + Método al voleo y T6 = *Brachiaria brizantha* xaraes + Método de surco. Con respecto a la altura de la planta la *Brachiaria brizantha* xaraes obtuvo mayor altura (132,29 cm) y el método de siembra al voleo (110,79 cm), número de macollos no muestra significancia (p-valor >0,05) pero si influye el método de siembra por surco (21,94) número de macollo, porcentaje de cobertura no tuvo ninguna influencia en la cobertura (p-valor >0,05), pero método de siembra al voleo tuvo mayor resultado (92,76%) y en relación Hoja – Tallo la variedad *Brachiaria brizantha* xaraes ejerció mayor respuesta (1,33) con el método de siembra por surco. Para la producción de biomasa evaluada en forraje verde 40,971.67 FV (kg/ha) y en materia seca (18.85 MS/ha t) y la variedad *Brachiaria brizantha* xaraes muestra mayor producción con método de siembra al voleo (9,41) MS/ha t. El costo de producción T5 genera S/ 3.00 cuesta alimentar una unidad animal mientras que T4 es de S/ 5.76 al mes.

Palabras claves: Variedades forrajeras, métodos de siembra, biomasa, producción y costos de forraje, época seca

The Bioeconomic Response of Three Forage Varieties Under Two Planting Methods on the Montevideo Homestead

Abstract

The present work was carried out on the Montevideo homestead, located in the Chaglla district of the Pachitea province in the Huánuco region of Peru, at 20 km from the Cayumba homestead. The objective was to evaluate three varieties of forage under two planting methods on the Montevideo homestead, for the adaptation of the pastures. The [total] area was 483 m², and thirty six parcels were used with the three varieties of *Brachiaria*, and each parcel had a dimension of 9 m². A randomized complete block design (RCBD; DBA in Spanish) was used for the parcels, which had six (6) treatments and six (6) repetitions. The treatments in study were: T1 = *Brachiaria brizantha* Marandú + broadcast seeding method, T2 = *Brachiaria brizantha* Marandú + furrow system method, T3 = *Brachiaria brizantha* híbrido + broadcast seeding method, T4 = *Brachiaria brizantha* híbrido + furrow system method, T5 = *Brachiaria brizantha* xaraes + broadcast seeding method, and T6 = *Brachiaria brizantha* xaraes + furrow system method. With respect to the plant height, the greatest height was obtained with *Brachiaria brizantha* xaraes (132.29 cm) and the broadcast seeding method (110.79 cm). There was no significance seen in the number of tillers (p-value > 0.05), however, the furrow system planting method did [have an] influence (21.94) [on the] number of tillers. The percentage of coverage did not influence the coverage (p-value > 0.05), but the greatest result was with the broadcast seeding method (92.76%). For the leaf – stalk relationship, *Brachiaria brizantha* xaraes had the greatest response (1.33) with the furrow system planting method. For the evaluated biomass production, the fresh forage [was] 40,971.67 FV (kg/ac) and for the dry matter [it was] 18.85 MS/ac t; the *Brachiaria brizantha* xaraes variety proved to have the greatest production with the broadcast seeding method (9.41) MS/ac t. The cost of production generated [with] T5 was S/. 3.00, the cost of feeding one animal unit, while for T4 it was S/ 5.76, per month.

Keywords: forage varieties, planting methods, biomass, forage production and cost per season

I. INTRODUCCIÓN

El forraje es una fuente libre más asequible para la nutrición de los vacunos, que mantiene un 84% del hato ganadero a nivel nacional. Ante este escenario se están buscando espacios de condiciones adecuados de un determinado medio ambiente, por eso ante esta exigencia surge aprobar y crear nuevas investigaciones para instaurar nuevas especies

La importancia del pasto en la alimentación animal, además del bajo costo económico, no compite con la alimentación humana y tiene nutrientes que mejoran los parámetros productivos y reproductivos. Bajo el enfoque ecológico existe una estrecha relación suelo, pasto y animal o cualquier deficiencia o alteración se debe a la interacción de estos tres componentes.

En la provincia de Leoncio Prado en sus distintos cambios climáticos, repercuten en la instalación de las variedades de pasturas, en estos tiempos se hace la búsqueda tenaz de tener variedades nuevas de pastos, que se adecuen a las condiciones de un determinado sitio teniendo en cuenta, no solo que debe ser de alta producción de biomasa, sino que este acondicionado fisiológicamente y morfológicamente para resistir a diferentes elementos que influyan en la etapa final de la producción.

Ante esta inquietud nos planteamos la presente investigación con la finalidad de evaluar como problema de investigación ¿Cuál será el comportamiento agronómico, productivo y económico de tres especies forrajeras, bajo dos métodos de siembra en el caserío de Montevideo? Para ello, nos planteamos la hipótesis que la *Brachiaria brizantha* híbrido va presentar mejor comportamiento agronómico, productivo y económico en los dos métodos en las condiciones de la zona de Montevideo.

Objetivo general

- Evaluar los parámetros agronómicos, productivos y económico de tres variedades forrajeras bajo dos métodos de siembra en el caserío de Montevideo.

Objetivos específicos

- Determinar los parámetros agronómicos: altura, cobertura (%), relación H/T, N.º de macollos por plantas de tres variedades forrajeras, bajo dos métodos de siembra en el caserío de Montevideo.
- Determinar los parámetros productivos: rendimiento de FV/m², rendimiento MS/ m²/ha de tres variedades forrajeras, bajo dos métodos de siembra en el caserío de Montevideo.
- Determinar el análisis proximal de las tres variedades forrajeras en las condiciones de Montevideo.
- Determinar los costos de dos métodos de establecimiento de las tres variedades forrajeras en los dos métodos de siembra en el caserío de Montevideo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Gramíneas

Según lo manifestado Bernald (1991) sustenta que las gramíneas son los elementos más provechosos en todas las extensiones, a lo largo de las biografías sobre las reseñas de uso, la gran mayoría de las gramíneas son parte de la nutrición de los rumiantes, a la seguridad y renovación del terreno, las gramíneas tienen un valor vegetativo porque existe en la gran parte de la vegetación y es abundante. Por lo que existen 28 especies gramíneas, 22 especies menores, lo que representan un porcentaje de 75,7 y 24,7 teniendo propiedades fitológicas en su estructura de pastos gramíneas porque tienen características de una forma caña cilíndrica, generalmente son planas, vacíos y tienen unión macizos reporta Bernald (1991).

El tallo es la base principal y el rizoma dan origen a los miembros laterales, hojas (monocotiledones) del grano, el tamaño de las gramíneas varía desde 1 cm hasta 20 cm más en la altura, la estructura química de las plantaciones depende de la etapa de crecimiento y también parte de la plantas.

2.2 *Brachiaria brizantha* Marandú

Según la variedad *Brachiaria brizantha* Hochst. Stapf. c.v. Marandú, y se encuentra repartido en distintos territorios con precipitación superior a los 800 a 1500 mm por año. A inicios del año 1966 se evaluaron en el centro de Instituto de Colombiana Agropecuario y en diferentes ciudades amazónicas, llaneros y piedemonte Alejandro (2003). Se han logrado distribuir en distintos países tropicales como, Brasil se está cultivando y también en otros países de Centroamérica, de la misma forma en Colombia (Trinidad) desde 1955.

Menciona Agripac (2004) por sus estructuras se cambian en una buena alternativa para plantar en tierra plana mal drenadas y con precipitaciones abundantes, donde *Brizantha Marandú* por exceso de agua y hongos de la raíz se vuelve amarillo y tiende a desaparecer, y en territorios de transición con altitud entre 1,600 y 2000 m.s.n.m con disminución de temperatura nocturna, donde tienen restricciones en desarrollo y producción otras gramíneas tropicales modernas. (Oxapampa, Mendoza, Iscozacín, Codo). Basado en la

experiencia de Alejandro (2003) desde el año de 1986 se introdujo con éxito en la selva peruana (zona baja y alta), empleando semillas certificadas, que tengan una numerosa rusticidad para resistir las altas temperaturas de los valles. En la costa para los suelos de baja y mediana fertilidad, con poca presencia de agua y no sean zonas pedregosas o arenosas.

Asimismo, Alejandro (2003) menciona que son muy sencillos y económicos con la instalación de semillas por su alto valor nutritivo, así como también es respetado por los propios ganaderos por la adecuación al sistema edafoclimático, obtener alta producción de pasturas verdes, elevando el nivel proteico. Para lograr la cubierta total de la superficie del suelo y un desarrollo agresivo para controlar las malezas, se reduzcan considerablemente la economía y evitar el deslizamiento de los suelos.

2.2.1 Morfología

El pasto *Brachiaria brizantha* Hochst Marandú tiene crecimientos erectos y rastreras así como sus hojas algunas presentan vellosidades, por otra parte, su forma de propagación puede ser por estolones o por rizomas según el CIAT (1998). Las gramíneas con gran macollaje vigoroso y con un habito semi elevado y elevado, con un tallo en crecimiento de una altura de 80 a 150 cm que enraíza muy poco con los nudos y llega a florecer cada año, presenta una floración hermafrodita o masculino que cuentan de 1 a 3 estambres en la espiga de la panícula, espiguillas elípticas de 4 a 6 mm de largo, sin pelos o se encuentra algunas en las extremidades, normalmente las espiguillas son de una sola fila, con una columna purpura y una media luna de un mm de ancho (CIAT, 1998).

Según menciona Virtual Center (2000) que los rizomas son cortos y horizontales, duros, curvos y están cubiertos por escamas de color purpuras o amarillentas y las lígulas presentan un borde ciliado y las hojas son glabras.

2.2.2 Cobertura del suelo

Según informa Centro Internacional de Agricultura Tropical (1998) la variedad *Brachiaria brizantha* marandú, tiene una rapidez de cobertura intermedia, que llega a cubrir totalmente la superficie del suelo en 4 meses de edad, su habito de desarrollo es semierecto, tiene una tendencia a macollar fácilmente esta variedad de gramínea suele competir con las malezas durante el establecimiento, cubriendo totalmente el suelo en su periodo.

2.2.3 Forraje verde (Producción, MS)

Asimismo, Alejandro (2003) reporta que rendimiento producción del forraje *Brachiaria libertad* o *B. brizantha* Marandú llega una producción 8,000 y 10,000 kg ms/ha/año depende de las condiciones climáticas, precipitaciones u fertilidad de los suelos. Suele ser muy palatable el forraje que llega una producción de 66%, pero tiene un rango de variación de 56 a 75%, porque depende mucho de la edad de rebrote. Pero llega a tener un rango de 10% de proteína bruta, nivel promedio 8 y 13%, según la etapa de descanso y rebrote y la buena fertilidad de los suelos (<N), mas contenido proteico, se observa mayor respuesta en la condición corporal del animal.

En los reportes de Vallejos (1988) en la republica de Costa rica existe, producción de 4,32 t/ha de materia seca durante 45 días, en la productividad de biomasa por etapa de corte varían en la época húmeda entre 1 000 a 2 3000 kg MS/ha y 600 a 1 500 kg/ha en época seca las cosechas de intervalos son de 5 a 8 semanas en la producción al año varia de 8,6 a 11,1 t/ha. Este forraje se caracteriza por tener un buen vigor de crecimiento durante la época seca.

De la misma forma según Pérez et ál. (2002) el pasto *Brachiaria brizantha Marandú* es una planta que alcanza 1.60 m de altura, se desarrolla formando macollos, alcanza un amplio nivel de adaptación a lluvias fuertes por año, con precipitaciones y suelos. En zonas tropicales de 1 600 a 3 500 mm.

En suelos de regular fertilidad en suelos ácidos también se desarrollan, pero para mejorar el desempeño, observa en los suelos de nutrientes altos que llegan hasta 30 t/ha/año de materia seca, esta productividad del pasto *Brachiaria Xaraes* que llega a tener cargas superiores a 2.5 t/ha en periodo de retiro que son de 21 a 28 días. En el límite de entre la cordillera y los llanos la asociación de la variedad *brizantha Xaraes* con *Arachis pintoii* (*mani forrajero*) se ha generado aumento del peso vivo de 600 kg/año/ha y con la asociación de nuevas especies *Pueraria phaseoloides* que llega 540 kg/año/ha según menciona López et ál. (2002)

2.2.4 Nutrición en la producción animal del pasto *Brachiaria b. Marandú*

Por otra parte, CIAT (1998) menciona que el valor nutricional del forraje *Brachiaria b. Marandú* se considera buena y moderado, si se hace comparaciones con otras gramíneas (*Brachiarias*), para el consumo, digestión, palatabilidad y la composición química y los rebrotes son de 15 a 60 días, se han demostrado cambios en la proteína bruta que es 7 y 15% digestibilidad invitro de la materia seca un rango 65 a 72%, fosforo 0,15 a 0,17% y calcio 0,14 a 0,22%.

En Trujillo el sistema de pastoreo constante se tiene carga la carga animal de 1,5 UA/ha en época seca y 2,5 UA/ha en época húmeda se lograron una ganancia de 100 a 650 g/animal en el pasto tropical de kudzu, manejado en rotación alterno, la carga animal es de 3 UA/ha con una ganancia diaria de 472 a 518 g/animal en épocas seca, húmeda según el reporte de CIAT (1998).

2.3 *Brachiaria Brizantha c.v xaraes, MG 5 o Toledo*

Los trabajos de Agripac (2004), según las evaluaciones realizadas en el proyecto de leguminosas y gramíneas tropicales, con la Corporación de Colombia de investigación agropecuaria, los cuales luego se llegaron a realizar convenios con el Ministerio de agricultura, Fondo nacional del ganado y Desarrollo rural ellos encontraron estos resultados que la planta crece formando macollos, tiene un gran rango de adaptación a diferentes climas y suelos.

El forraje de *Brachiaria brizantha Xaraes*, es una nueva opción de alternativa forrajera, los cuales fueron reportados por en Burundi en África, en el año 1985 por el investigador G. Keller Grein en el Centro Internacional de Agricultura Tropical en Colombia y en Brasil también se registró por la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria como pasto xaraes o MG5 cv. Victoria y en el año 2001 en Costa Rica fue considerado como pasto Toledo.

Agripac (2004) menciona que la planta mide una altura de 1,60 m, crece en forma de macollo, tiene un amplio rango adecuación a cambios edafoclimáticos, crece muy bien en condiciones de trópico subhúmedo en época seco de 5 a 6 meses y se adapta a precipitaciones de 3 500 mm en ciudades de trópico muy húmedos. Reporta Agripac (2004) que la variedad *Brachiaria brizantha Xaraes* en el Perú se evalúa a altitud de 2 200 m.s.n.m y en temperaturas bajas como Oxapampa y Villarrica donde muestran ser fuerte ante la sequía,

tiene una rapidez de crecimiento y recuperación en comparación con de la *brachiaria marandú*. Es de buena calidad nutricional y tiene un rápido desarrollo y sigue vigoroso después del pastoreo y han logrado adquirir ganancias de 600 g/UA/día y 500 kg/ha/año.

Según lo mencionado Ynga (2017), que la *Brachiaria brizantha* Xaraes en Tarapoto a una altitud de 168 m.s.n.m argumenta positivamente al aumento del abono con estiércol de vacunos en sus propiedades nutricionales y agronómicas. Lascano et al. (2002) reporta que la especie Xaraes-Toledo es una variedad con cadena pentaploide es muy diferente de las especies *B. brizhanta* que son tetraploide por ese extra de cromosoma es lo que se puede observar una mayor productividad, mayor vigor vegetativo en diferencia de las distintas variedades de forrajes.

Según Ríos (2016), menciona que en Loreto crece favorablemente que la *Brachiaria brizantha* Xaraes, en condiciones climáticas a una altitud de 121 m.s.n.m, que la respuesta del pasto Toledo en la novena semana, aplicando gallinaza es efectivo, en el desarrollo en la estatura del pasto, forraje verde, MS, cobertura (%) y rendimiento/ha. Según Vanegas et al. (2015) reporta que directamente influenciada por Tasa Aparición Hojas y por la Vida Media Foliar, el valor es muy específico. La cantidad de hojas/tallo es constante y variable en el desarrollo de ciclo de vida de la planta. Por lo cual las hojas continúan su desarrollo, pero cada vez que renace una germinación de hoja nueva, la más maduras mueren. En las distintas variedades de pasturas es constante la aparición de hojas nuevas, para lo cual es controlada en el periodo de desarrollo por las diversas condiciones del clima.

Según los reportes de Rincón (2008) demuestra, producción resta una vez realizado el corte, observo mayor cantidad de hoja/tallo en el forraje Toledo, con una cantidad residual de 572 y 2.218 kg MS/ha/año, en la variedad pasto Amargo observo una residualidad de hojas de 440 kg MS/ha/año o 1.504 kg MS/ha/año en tallos. En un reporte realizado por Silva et al, (2013) se logro determinar que la *Brachiaria Marandú* es de 19,93 días/hoja pero tambien se llegaron encontrar otros valores 10,10 días/ hoja Régia Anasenko et al., 2006). Mientras que para la *B. brizhanta xaraes* con un aporte de fertilización de nitrógeno obtuvo un mejor resultado de 14,87 y 20,71 días/hoja según menciona Silva et al, (2013). Para la definición de intensidad de defoliación del forraje y frecuencia es importante conocer el numero total de las hojas vivas (germinativa), para lo cual se emplea es un indicador de persistencia y eficiencia del pasto Pena (2009).

Según las investigaciones hecha por (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria) menciona que es pentaploide cuenta con (5 conjuntos cromosomas completos), se diferencia de otras *Brachiaria* (Marandú y Libertad) son tetraploide. Este cromosoma adicional se presenta en la *brachiaria brizantha Xaraes* es posible que sea la causa de un alto rendimiento productivo y excelente vigor vegetativo.

Según Lascano (1991) indica que sus crecimientos son en suelos arenosos, suelos ácidos, baja fertilidad, pero tienen un buen desempeño en suelos de buena a mediana fertilidad, resiste suelos arenosos y persiste en suelos mal drenados, si se mantienen en suelos encharcados por un periodo de 30 días reduce su desarrollo de la planta.

Reportes de Lascano et al (2002) el sistema de sembrío en surcos con suelos rastrillados y arados se empelan menor proporción de semillas, a diferencia del sistema al voleo en suelos con cero sistemas de remoción de los suelos, la semilla empleada deben tener una germinación de 75% y una pureza de 60 a 80%. Hemos llegado observar una mejor germinación de plantas con material vegetativo que al sistema al voleo, se ha logrado observar porque se ha encontrado mayor humedad en el suelo.

2.3.1 Rendimiento de forraje verde, porcentaje MS del forraje *Brachiaria brizantha* c.v xaraes, MG 5 o Toledo.

Para Ertisa (2004), para obtener una mayor producción de hojas verdes, es en temporadas de verano, varía de otras variedades forrajeras como *B. brizantha* cv Marandú, Libertad y Mulato. Pero puede llegar a producir de 22 a 32 t/MS/ha/año, siendo sobresalientes a otros cultivares de gramíneas, pero semejante al *Panicum* con los rendimientos del pasto que llega a mantener cargas animales superiores a 2.5 UA/ha en época de descanso de 14 a 21 días en temporada de lluvias.

Batista *et al*, (2012) mencionan en el cruce de vacunos Cebú x Holstein en establos bien manejado pueden llegar a una producción de 8.5 kg/vaca/día son de mayor producción que el híbrido y Marandú. Una excelente opción de para aumentar peso de 1 kg/día es asociándose con *Leucaena* en dobles franjas con espacio de tres metros. Según los reportes Ríos (2016), menciona que la productividad (kg/ha) es un rendimiento que favorece al T1 (30

t gallinaza/ha), por lo que se lograron tener una producción de 30,875.0 kg/ha a diferencia del testigo (T0) que obtuvo un rendimiento de 17750.0 kg/ha. 9

Mencionado por Carrero (2012) la productividad por años es cerca a 21 t/MS/ha/año y el porcentaje de proteína varía desde 10 a 12%. Después de haber establecido el pasto a los 45 días, con una producción promedio de 12, 000 kg/año según la ficha técnica y tenga una buena palatabilidad. Según los reportes de Laulate (2016), reporta una producción de 1.76 kg/m² de 22 000 kg/MS/ha/corte en la ciudad de Iquitos, es un pasto que se adapta a esta ciudad con un manejo apropiado puede durar varios años para alimentar el hato ganadero.

Guiot (2003) ha reportado que la producción anual de materia seca (MS) en *B. híbrido* cv. Mulato II y *B. brizantha* cv. Xaraés oscila entre 25 y 30 t ha⁻¹; mientras que en *B. decumbens* es de 11 a 19 t ha⁻¹. En este sentido, en evaluaciones de *B. decumbens*, *B. híbrido* cv. Mulato I, *B. humícola*, *B. Brizantha* cv. Marandú y *B. híbrido* cv. Mulato II han logrado obtener similitudes en producción de materia seca total, pero hubieron diferencias en la composición de la morfología, en los pastos de (Mulato I y II) se obtuvieron mas cantidad de hojas en estos pastos y alto valor de proteína cruda.

Lascano et al (2002) menciona que en distintos estados de Colombia, el clima y la fertilidad para el sembrío de pastos, se han hallado medias de producción del forraje Toledo en materia seca que oscila 25.2 y 33.2 t/ha/365 días, los cortes se realizaban cada dos meses en temporadas de lluvia y secas. Los rendimientos fueron encontrados superiores a la *brizantha* Marandú que se observó (20 t/ha/ms) que fueron desarrolladas en un mismo espacio e igual condición de manejo.

2.3.2 *Brachiaria Brizantha* c.v Xaraes, MG 5 o Toledo su calidad nutritiva y producción

Según Ertisa (2004) este forraje en las hojas tiene mayor proteína cruda de 8%, 10% y 13% a una edad de rebrote de 25, 35 y 45 días, con una digestibilidad de 60%, 64% y 67% respectivamente. En temporada seca tiene mayor desarrollo de crecimiento y una mayor producción de hojas verdes que otras especies como *Brachiaria brizantha* Marandú, Libertad e híbrido. Puede llegar a una producción de 22 a 35 t/MS/ha/año son superior a otros cultivos de *brachiaria*, pero semejante con los resultados de *Panicum*.

2.3.3 Finalidad e importancia

Según Agripac (2004) el trabajo de investigación tiene la finalidad en cultivo de forrajes en la *Brachiaria brizantha* c.v. MG-5 xaraes, están buscando mejorar alternativas con abono orgánico o subproductos de los bovinos que mejoren su calidad nutritiva (minerales, fibra, grasa y proteína) que sea de forma práctica y mejorar técnicas para una productividad y producción en la ganadería tanto en calidad y cantidad viendo asegurar sus requerimientos básicas nutricionales en la ganadería de la amazonia.

Del mismo modo Agripac (2004) menciona el interés de este trabajo que radica en el comportamiento de las características agronómicas y nutricionales de la variedad forrajera, con la aplicación de abono orgánico con el estiércol de ganado vacuno, este pasto servirá como insumo para la alimentación diaria de los animales, lo cual proporciona una dieta balanceada para la buena salud, producción, mantenimiento donde se disminuye el balanceado y reduce el costo de producción.

2.4 *Brachiaria brizantha* híbrido

El Mulato (GRUPO PAPALOTLA, 2003) es una gramínea que se hace cruces genéticamente de las especies a *B. decumbens* y *B. brizantha*, para observar la productividad, capacidad establecimiento y también en vacunos de producción carne y leche, pero se tienen dudas al establecer en terrenos de suelos peruanos más en el trópico. A que unos de las variedades que se hicieron el cruce genético *B. ruziziensis*, no sea tolerante a suelos infértiles y muy ácidos. Por eso se requiere una evaluación agronómica del pasto Mulato, cuando se quiere establecer en zonas muy húmedas en el Perú, pero tenemos una variedad que es muy recomendada y empleada en la selva central que es la *B. brizantha*.

Según CIAT (2002) el pasto Mulato 1 es un híbrido de *Brachiaria* proveniente del cruce N°. 625 (*B. ruziziensis* clon 44-6 x *B. brizantha* CIAT 6297), creado en 1988 con el CIAT. Con distintas características morfológicas, la cual sea adaptada a trópicos subhúmedos y húmedos, con una precipitación 800 a 1800 mm y una altitud de 0 a 1800 m.s.n.m, para este tipo de instalación se requiere con un buen drenaje natural, fertilidad media, adaptar a suelos alcalinos y ácidos (pH de 8 – 3,5).

Según lo reportado por Palacios, (2011), la variedad de la especie Mulato II, es una planta vigorosa, perenne, semirecto, decumbente, macollado y tiene estolonifero lo cual ha permitido una alta tasa de establecimiento y se han desarrollado bien las hojas y en abundancia, raíces muy diversificadas y profundas, son muy resistente en épocas de sequía.

Reporta Argel et al (2007) indica que el es una variedad tetraploide, llega a una altura de 1 m, es perenne y un desarrollo semi erecto. El desarrollo de las hojas es de forma lanceolada y con un ancho de 3.8 cm. Se determinó la germinación de semilla fresca de brachiaria híbrido cv. Mulato (*Brachiaria ruziziensis* × *B. brizantha*) almacenada en condiciones ambientales en Ubon Ratchathani, Tailandia (rango humedad relativa media mensual: 80–94% y una temperatura media mensual: 22–30°C, o en una habitación fresca (10°C y 40% HR), y en tres tipos de bolsa (nylon, plástico y papel).

Hare et al (2008) La germinación de las semillas almacenadas en condiciones ambientales alcanzó un pico (78 %) a los 4 meses de almacenamiento y luego disminuyó progresivamente hasta que ninguna semilla germinó a los 20 meses. La germinación de las semillas almacenadas en bolsas de nylon y papel en condiciones ambientales se deterioró más rápidamente después de 12 meses de almacenamiento que la de las semillas en bolsas de plástico. Las semillas almacenadas en la cámara frigorífica alcanzaron la germinación máxima (80 %) a los 14 meses de almacenamiento y mantuvieron este nivel hasta el final del experimento después de 3 años.

El tipo de bolsa no afectó la germinación de las semillas almacenadas en la cámara frigorífica. La latencia del embrión se perdió rápidamente en semillas almacenadas a temperatura ambiente, pero persistió durante varios meses más en semillas almacenadas en frío. La latencia física impuesta por las cáscaras de lemma y palea fuertemente unidas fue todavía muy fuerte en semillas almacenadas durante 3 años en un cuarto fresco, con una germinación de solo 28.6%. La escarificación con ácido sulfúrico (concentración del 96,1 % durante 10 min) aumentó significativamente la germinación al 80 %

2.4.1 Rendimiento y porcentaje (MS) del pasto *Brachiaria* híbrido

Según Cuadrado et al. (2005) menciona la producción promedio de forraje del pasto híbrido mulato durante la época de lluvias fue de 3235 kg de materia seca/ha y 2580 en

la época de sequía; el rendimiento de forraje en esta época fue menor en un 21.7% con relación a la época de lluvias. La producción promedia fue de 2907 kg y una producción total de 43.6 t / ha.

Según Guiot et al. (2002) la producción de materia seca encontrada en este estudio fue superior a la reportada por el CIAT en los años de 1999 y 2000, en observaciones realizadas en 11 sitios contrastantes en Colombia a través de La Red Colombiana de evaluación de Brachiarias y a la reportada.

Asimismo, Conrado (2003) menciona que en Centroamérica fueron similares a los encontrados por Miles (1994) e inferiores a los reportados en México en cortes cada cuatro y seis semanas en época de lluvias y seca respectivamente. Produce más de 70 Kg/MS/ha/día Pasturas De América (1999).

Según el reporte de Lascano (2002), menciona que el forraje cv. Mulato llego oscilar en una producción de 10 a 25 t MS/ha/365 días; y un rendimiento de 17 y 20% en épocas secas. Esta gramínea es resistente a enfermedades como el salivazo e mion, etc. Se ha observado una buena tolerancia también a algunas especies de insectos que existen en el campo.

2.4.2 Valor nutritivo y producción animal *Brachiaria brizantha* híbrida

Según Pasturas De América (1999) cita que las características del pasto Mulato son: amacollado, perenne, decumbente y estolonífero. Se desarrollan en una altitud de 0 a 1800 m.s.n.m una precipitación 700- 800 mm, estos pastos requieren suelos de fertilidad mediana, pero un buen drenaje, tolera un alto rango de pH (4.2 – 8.0).es muy resistente a las sequías, quemas, temperaturas bajas (heladas), no suele resistir a inundaciones. Aportan buen valor nutritivo, en digestibilidad 62% y proteína de 14 a 16% y una producción alta de 70 kg MS/ha/día.

En la tabla se ha una pequeña descripción del valor nutricional de las distintas evaluaciones en las dos temporadas (verano e invierno) se observo la calidad porque se extrajeron los nutrientes de la superficie del suelo, porque no se empleó una fertilización durante ese tiempo, ya que en el tiempo de 60 días, se hallaron un nivel de proteína de 16%.

Tabla 1. Composición química del pasto *hibrido mulato* y *B. decumbens* en época de lluvias y sequía en el valle del Sinú.

Material	M. Seca %		P. cruda %		FDN %		FDA %	
	Lluvia	Sequía	Lluvia	Sequía	Lluvia	Sequía	Lluvia	Sequía
<i>Mulato</i>	24.2	28.5	9.8	7.8	62.5	64.4	40.1	43.2
<i>B. Decumbens</i>	25.1	27.3	8.3	7.2	52.7	62.4	46.9	48.3

2.5 Consideraciones para el establecimiento

Según lo reportado por Lascano (1991) por lo que encontramos cuatro importantes factores que definen la ubicación geográfica de las zonas de pasturas: bióticos, edáficos, climáticos y topográficos que se considera del tipo de explotación así como los sistemas intensivo y extensivo del tipo de ganadería para fines de carne o leche.

Según lo mencionado por Lascano et al. (1991) Cárdenas (1995) CIAT (1998) indica que la *B. brizantha* Marandú, una de las variedades de pastos más apropiado en el trópico porque tienen una alta producción, adaptación al ecosistema, resistente a las enfermedades y al pastoreo. También Buxade (1998) reporta que crece bien en suelos arenosos, de la misma manera en suelos bien preparados con un drenaje adecuado, es un pasto de crecimiento erecto que tiene gran compatibilidad con las leguminosas. También tolere el ataque a enfermedades como el salivazo.

Pérez y Vallejo (1988) mencionan que la producción por año es de 8,6 a 11 t/ha. En la temporada seca la producción decrece de 76, 4% llegando hasta 52,6% este forraje se adapta a suelos de un pH de 4,5 a 8, 00 y suelo media fertilidad, altitud de siembra 2 000 m.s.n.m, altura máxima de 1, 50 m, tolera a temporada cortos de exceso de agua, soporta salivazo el *Brachiaria brizantha* Marandú es uno de los más resistente al trópico, para el establecimiento e instalación que se utilizó 4-5 kg/ha sembrados en surcos y con una profundidad de sembrío 1 a 2 cm.

2.6 Labranzas agrícolas (Instalación)

Para la instalación de un sistema de siembra para los pastos se hacen de la manera siguiente:

- Elegir el terreno (espacio), disponibilidad de agua, superficie topográfica del lugar y fácil acceso al transporte.
- Elaboración del terreno, realiza bajo dos sistemas mecanizado y el tradicional que es la tumba, rozo, picacheo, quema - shunteo
- Fertilización del suelo, que requiere elementos primarios y los elementos menores.
- Preparación del pasto (Botánica o vegetativa)
- La siembra debe ser preferible en las épocas húmedas del territorio
- Establecimiento de cercos e instalaciones eléctricas

Según lo menciona por Da Cruz (2005) reporta que la capacidad de remoción del suelo depende de la especie a instalar, medida del grano, para el desarrollo de la planta es influida por ese factor y para un establecimiento exitoso de pasto para obtener una gran ventaja es que emergen más rápido sus raíces y una vigorosa diferenciación foliar.

Lascano et al. (1991) reportan para obtener un buen establecimiento es básico tener varias opciones que son: un intrínseco vigor de establecimiento, ser resistente o tolerancia (enfermedades y plagas), tolere etapa de periodos corto de sequía, adapte rápidamente a la instalación y aproveche los nutrientes y el agua del ambiente, la agresividad y competitividad de malezas y la capacidad de asociación.

2.7 Métodos de sembrío

Según Da cruz (2005) reporta que las semillas de pasto de mayor tamaño suelen emerger de los mas profundos, que ha diferencia de semillas pequeñas. Los granos de menor tamaño son muy susceptibles si se tapan demasiado, por lo que se recomienda solo plantar con una profundidad de 1 a 2 cm, depende mucho, tipo de suelo, la profundidad de sembrío es mayor en suelos arenosos, a diferencia de los suelos muy compactados debe ser menor, por las limitantes que aparecen en un tipo de suelo poco mecánica.

La siembra a mano directa es donde se esparce la semilla y llega a caer ahí se desarrolla hasta germinar el pasto, maíz, cereales, etc. El método de siembra directa es donde la semilla se ubica dará lugar desarrollo toda la etapa germinativa, un método muy comercial para la propagación de los cultivos de campo, así como hortalizas, pastos y es importante para

los productores de flores según los reportes de Duarte (1981). Los costos de la producción de gramíneas del género *Brachiaria* son de variables dependiendo del tiempo de trabajo empleado de la persona, forma de cultivo, sistema de beneficio y almacenamiento Argel et al. (2002).

2.7.1 Siembra directa (al voleo)

Según menciona CIAT (1995) un método de sembrío directa muy tradicional y común, el sembrío al voleo es una práctica que se realiza con mucha facilidad y sin necesidad de mecanizar. De la misma manera, Lama (2001), reporta que se requiere un terreno debidamente preparado, para emplear el método de siembra, se usó semillas pequeñas lo cual se esparció homogéneamente en la tierra.

Según Hartmann (1990) esta siembra consiste en esparcir las semillas homogéneamente en todo el espacio establecido, por ejemplo, en cultivos de arroz bajo siembra en época seca, en un terreno bien mecanizado y bajo riegos. En la selva en los grandes espacios de pastizales, se realiza la siembra en terrenos bien preparados después de una limpieza del terreno, quema y sin hacer un mecanizado, esta opción es hacerlo siempre y cuando se vea la topografía del terreno que permita realizar, y no afecte o vaya en contra de la ecología y erosión respectivamente, para este tipo de siembra se presenta es la kudzu.

Reportado por Blanco (2008) el sistema de sembrío al voleo es mucho más rápido y sencillo que el sistema en línea, porque también llegan a lograr una buena y rápida cobertura en los suelos. Estos pastos tienen desventajas en base al método al voleo el sembrío logran tener una tasa de germinación menor en las plantas, por la distribución dispereja y se hace un uso poco eficiente del grano y demás insumos.

Según el reporte del CIAT (1995) se han estado utilizando maquina voleadoras del modelo de CIAT, es un equipo que tiene una tecnología que esta basado en la habilidad y experiencia del sembrador y voleador, antes se utilizaba este método de siembra manualmente, siendo necesario que se calcule la cantidad de las semillas para un área indicada y alcance. La máquina voleadoras es más práctico y tiene un costo económico, un personal puede sembrar hasta 5 ha en una jornada de trabajo.

Según los reportes de Pizango (2013), que la siembra al voleo es un método muy tradicional en sembrío de pasturas como la *Brachiaria brizantha* Marandú que presenta una mayor altura de 1.25 m plantas/m², que esta siembra tiene mayor aglomeración en el crecimiento de la planta, por eso provoca una gran competencia entre ellas hacia la radiación sola, eso acelera el crecimiento de los pastos en etapa de germinación y las hojas aprovechan mas para el alargamiento de su desarrollo y puedan aprovechar al máximo la luz solar lo menciona Damalys (1994)

Por otra parte Padilla (1997) menciona que la tradicional método de siembra de los forrajes depende del ritmo de desarrollo y la agresividad de la variedad, el nivel de vegetación que existe, recursos de maquinaria, ubicación, topografía y un nivel de tecnología con lo que dispone del agricultor, la manera de emplear comprende desde la siembra, quema (espacio), mínima elaboración del suelo, pastoreo intenso, hasta la elaboración tradicional, el uso de máquinas especializada para la siembra. En Cuba el mismo autor reporta que se realizó seis estudios de métodos de siembra para establecer el *Panicum máximum*, en praderas naturales, sin haber realizado el uso de labores mecánicas al suelo, quema, obtuvo que la siembra al voleo a las 20 semanas de edad tuvo un rendimiento de producción de materia seca de 5 a 6 t/ha en el tratamiento siembra al voleo con grada o aradura, esto alcanzo y supero a los diferentes tratamientos y resulto más efectivo y económico empleo este método.

2.7.2 Sembrío de forma directa en línea, surco o tacarpo

El método de siembra por surco o tacarpo es un implemento tradicional, es una herramienta de madera firma de 1.50 m de longitud y un diámetro de 2.5 cm, los cual se quita todas las ramas y corteza y se tiene que sacar punta a uno de los lados. Esta estaca se debe sostener esta herramienta se sostiene con la mano derecha, es introducido al suelo, que permite realizar un pequeño hoyo y se coloca las semillas de 2 a 3 unid, con la mano izquierda realizar el sacado del grano, se realiza una pequeña flexión del cuerpo.

Por otra parte, las investigaciones de CIAT (1988), reporta que se debe tapan el hoyo, donde se introduce la semilla, luego se deja una pequeña distancia, para ello depende mucho la densidad de siembra que se instalara y el tipo de cultivo, se aperturo un nuevo hoyo, se continua en surco de esa forma. Por otra parte, Hartman (1990) indica que el método de siembra por surco tiene mayor crecimiento de NP/m², según al orden de distanciamiento a la cantidad de granos que se coloca en el nuevo hoyo y al instante de sembrar, para lo cual generan

una buena germinación del pasto porque no existe mucha competencia entre plantas por el agua, por los rayos del sol y el espacio.

Por otra parte Lama (2001) menciona que el tacarpo es un material de madera que debe tener una punta en uno de los extremos, con lo cual se aperturan los agujeros generando un espacio determinado, donde se pone el grano a plantar; este método de siembra chorro continuo o siembra directa en línea en un campo definitivo, es un grano botánico, lo cual se riega en chorros según se va avanzando en esta herramienta van en línea recta, se debe observar el riego de las semillas, tengan uniformidad de siembra en el campo bien elaborado.

Según lo reportado por Miranda (1998), es uno de las siembras que tiene mayor difusión con el uso de semillas pequeñas como cebada, sorgo, avena, trigo y arroz que se necesitan sembrar en enormes extensiones de terrenos y con una topografía plana. La técnica de siembra esta en esparcir las semillas una detrás de otra, dejando un espacio entre la especie y la profundidad del espacio establecido depende de la variedad para finalizar el sembrío se hace el tapado juntos con la semilla que se empleó en este tipo de siembra.

Según Giudice (2018), la dispersión del sembrío al voleo sin y con fertilización favorece en la estolonización (largo de estolones= $32,92 \pm 4,25$ cm y cantidad de estolones/ $0,25m^2 = 10,20 \pm 1,20$) en un reclutamiento de ramets en esos días. Pero el mayor valor de capacidad en el macollaje se obtuvo con VF (403 macollos/ m^2). Según los reportes Mauricio et al (2021), que el sistema de sembrío para el método de siembra, se encontraron diferencias en la morfología botánica. El sembrío de la leguminosa al voleo y la gramínea en línea tuvo mayor beneficio las leguminosas que las gramíneas.

2.8 Costo económico

Basado en la experiencia Hidalgo et al. (1996) se menciona que los costos económicos está relacionado por el gasto y los egresos es necesario a transformar un determinado producto, y el egreso se obtiene del volumen producido; a mayor volumen obtenido genera un alto gasto (egresos), sin embargo cuando se habla de precio es en base a la cantidad de servicios, factores utilizados o gastado por la transformación del trabajo, así el costo fijo es un número exacto que se usa constante y permanece a través de la etapa que se realiza.

Los trabajos reportados, por Rios (2003) debido el establecimiento de costo el método de chorro continuo fue mayor 1422.74, tacarpo 1406.24 y el más económico, la forma del sembrío al voleo con S/1241. 24. De la misma forma incurren la producción, se aumenta según la medida y la cantidad del producto, esto se refiere al costo de instalación en pasturas que están relacionado siempre con el estudio económico en un trabajo experimental durante el proceso productivo Hidalgo et al. (1996).

Los trabajos de Lescano et al. (1991) indica que los componentes de éxito no solo es biológico sino también costo económico en el establecimiento de las pasturas, son altos dependiendo de la ciudad además siempre se requiere técnicas de establecimientos que se puedan desarrollar para que los pastos se adaptan a diferentes espacios.

Para Rosas (2004) menciona, que en un sembrío asociado y simultaneo de *Brachiaria brizantha* Toledo en una investigación que se realizó que para una hectárea establecida de pasto los costos fueron de 631 y del sistema pasto-maíz 806 dólares. Se realizo la venta del maíz un 49% en un estudio para determinar la siembra por surco.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y fecha de ejecución

Este trabajo de investigación se realizó en el caserío de Montevideo, ubicada en el Distrito de Chaglla, Provincia de Pachitea, Región de Huánuco, 20 km del caserío de Cayumba con una temperatura media anual de 18 °C, una altitud de 1672 m.s.n.m. y humedad relativa de 70- 80%, perteneciente a la zona de vida bosque húmedo premontano tropical. El experimento tuvo una duración de 5 meses empezando en el mes de febrero del 2020 y culminando en el mes de julio del mismo año.



Figura 1. Lugar de ubicación del trabajo del experimento

Tipo de investigación.

Investigación experimental

Campo experimental

El trabajo de investigación presenta un espacio con una topografía ligeramente plana donde se establecerá el pasto. El periodo de ejecución fue del mes de febrero

hasta julio del año 2020, alcanzando la precipitación con mayores presencias de lluvias en el mes de febrero y abril y con menor mayor temperatura entre junio y julio.

Se realizaron todas las labores de siembra para tener un terreno bien preparado como desmalezado y remoción de la tierra. El cual se hizo un análisis del suelo para ver en qué condiciones esta su riqueza de nutrientes.

Se trabajó con 36 parcelas de las tres variedades de Brachiaria, cada tratamiento tuvo área de 9 m^2 ; las evaluaciones se harán de manera directa por cada parcela. El área experimental establecida para la presente investigación fue de 483 m^2 , la misma que fue dividida en 3 bloques, cada bloque contó con parcelas de 3 m de largo x 3 m de ancho (9 m^2), con callejones de 1 m entre tratamientos y con 1.50 m de distancia entre parcela. En cada parcela se estableció las pasturas por semilla.

3.2. Métodos y materiales

3.2.1. Materiales y equipos

Materiales biológicos

- Semillas de pastos

Materiales

- Machete, Palanas, Rastrillos, Metro cuadrado, Bolsas de plásticos, Huincha y Rafias

Equipos

- Estufa, Balanza de precisión, Laptop y Cámara fotográfica

3.2.2 Metodología

Trabajo experimental

El espacio donde se ejecutó el trabajo experimental presento un terreno plano, suelos húmedos y bien drenados. El espacio era terrenos con pasturas naturales y se hizo una correspondiente limpieza.

Preparación del terreno. Para la limpieza de la zona se requirieron de diferentes herramientas: rastrillo, palana, machete, limpieza y labores de labranzas.

Demarcación. La delineación de los tratamientos se utilizó: uso de jalones, winchas, cordeles y estacas.

Muestreo de suelos. La muestra se tomó en un trazado de zigzag se tomó al azar muestras del suelo experimental, con un fondo (30 cm). Luego se homogenización y se llevó la muestra al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva para su análisis respectivo.

Fertilización. Se realizó la fertilización que requiere el suelo de acuerdo a los diferentes tratamientos en estudio. Se realizó su respectiva fertilización; para llevar un mejor control de las malezas manualmente con herramientas como azadones y machetes.

Variable independiente.

Factor A: Tres variedades de pastos

- ¹*Brachiaria brizantha* Hochst. Stapf. Cv. – Marandú
- ²*Brachiaria brizantha* híbrido
- ³*Brachiaria brizantha* c.v Xaraes. MG 5 o Toledo.

Factor B: Dos métodos de siembra

- Al voleo
- Por surco

Descripción de los Tratamientos en estudio

Los tratamientos se generaron para el trabajo en el campo de la investigación una distribución de los tratamientos fue al azar en función a las variedades del pasto las cuales serán:

T1 = *Brachiaria brizantha* Marandú + Método al voleo

T2 = *Brachiaria brizantha* Marandú + Método de surco

T3 = *Brachiaria brizantha* híbrido + Método al voleo

T4 = *Brachiaria brizantha* híbrido + Método de surco

T5 = *Brachiaria brizantha* xaraes + Método al voleo

T6 = *Brachiaria brizantha* xaraes + Método de surco

Análisis estadístico

Las variables del experimento que se emplearon como los parámetros agronómicos y productivos fueron expresadas mediante este modelo matemático que presenta los siguientes componentes: se empleó un diseño de parcelas divididas en un diseño de bloques (DBA) la cual cuenta seis (6) tratamientos y seis (6) repeticiones y las medias se compararon con la prueba de DGC.

Modelo aditivo lineal es:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + B_k + \epsilon_{ik} + \delta_j + \alpha\delta_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor del i-ésimo nivel del factor A, j-ésimo nivel del factor B, y k-ésimo bloque (repetición).

μ = media general.

α_i = efecto del i-ésimo nivel del factor A (variedades).

B_k = efecto k-ésimo bloque.

ϵ_{ik} = error aleatorio de la parcela completa (Error 1).

δ_j = efecto del j-ésimo nivel del factor B (métodos de siembra).

$(\alpha \delta)_{ij}$ = efecto de interacción entre ambos factores.

E_{ijk} = error experimental

Croquis de distribución de los tratamientos

La distribución de la asignación de los sistemas se realizó mediante la esquematización de los tratamientos con la interacción de las *Brachiaria brizantha* Marandú, *Brachiaria brizantha* híbrido y *Brachiaria brizantha* xaraes por los métodos de siembra empleados al voleo y por surco.

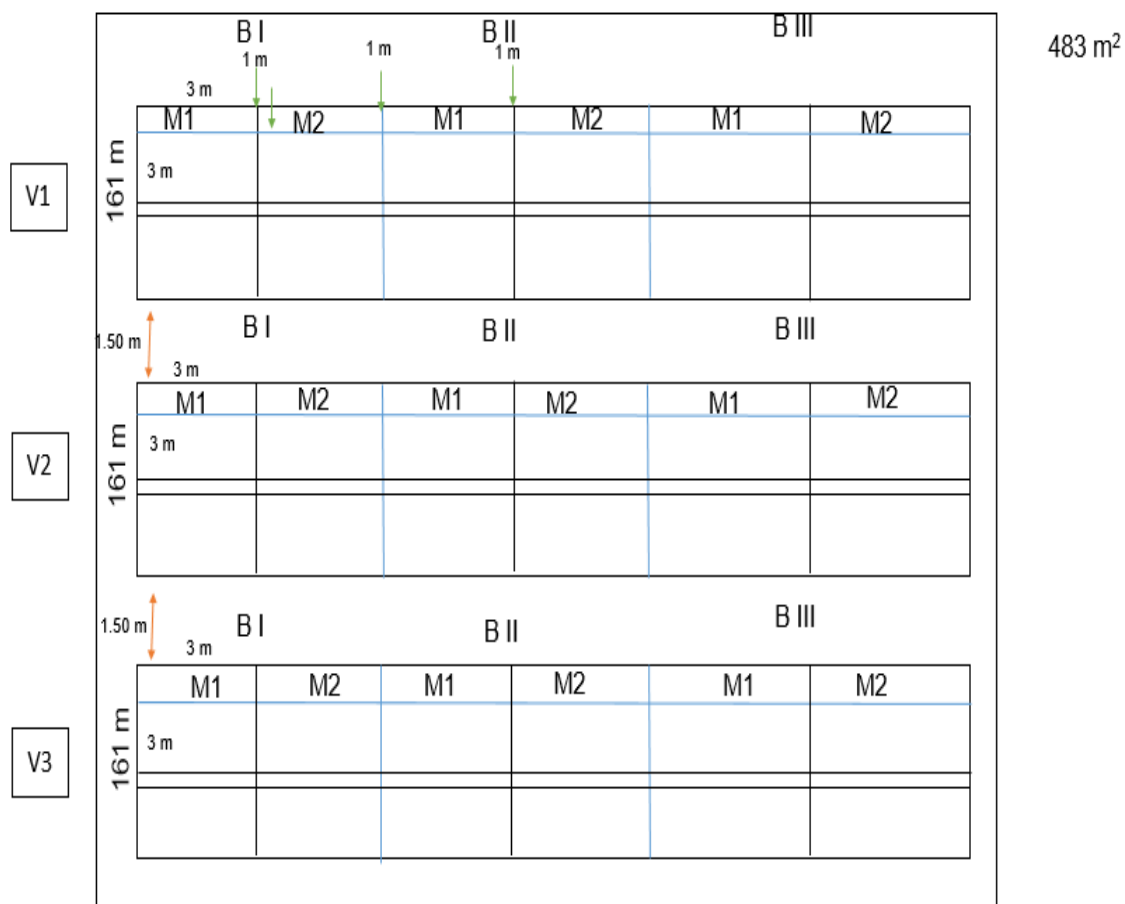


Figura 2. Distribución de los tratamientos en el área experimental

Variable dependiente

Parámetros agronómicos

Las respectivas evaluaciones de los parámetros agronómicos se realizaron en las siguientes 4, 8, 12, 16 semanas.

Altura del pasto (Brachiaria). Se registró las mediciones siguientes de cinco pastos (una pequeña, dos medianas y dos grandes), las mismas que estaban del área establecida para cada etapa evaluada por (1 m²), para realizar la medida se utilizó wincha metálica (cm), es una herramienta que nos facilita resultados exactos del pasto. Las medidas son en centímetros, se toma la muestra desde la superficie del suelo hasta llegar el punto mas alto, no se debe estirar y tocar el pasto, tampoco cortar la inflorescencia.

Número de macollos del pasto. Se realizó cinco conteos respectivos de los pastos obtenidos al azar de cada tratamiento, luego obtener la media del número de macollos por cada planta de pasto.

Cobertura (%). Esta evaluación se evaluó en porcentaje por m², empleando para ello se hizo un marco de m², el que se colocó en cada tratamiento dentro de las subparcelas estimando la cobertura se encuentra dentro del m² y así obtener la proporción aparente del pasto que cubre en cada tratamiento.

Relación H/T. Se tomaron submuestras de 300 g del total recolectado que corresponde a cada tratamiento. Luego se separaron las hojas, del tallo para luego poder obtener el peso individual de cada planta. En un sobre manila se identificó correctamente cada muestra y se llevó a la estufa con una temperatura de 65 C^a por dos días con un aire circulante adecuado.

Parámetros productivos

Materia verde kg/ha/corte. Esta evaluación se realizó al cuarto mes de la investigación se evaluó la producción del forraje verde. Se utilizó un metro cuadrado y se hizo el corte a 10 cm de la altura del pasto dentro del espacio marcado utilizando un machete, luego se tomó el peso de la muestra recolectada.

Producción de materia seca. Se realizó al cuarto mes de evaluación donde se saca una submuestra de 100 g del pasto recolectado de cada tratamiento luego se pone dentro de un folder manila correctamente identificado, después se lleva a la estufa a una T^a de 65 C^a con un aire circulante por tres días y se calcula en base a la fórmula donde: MS/m²: materia seca por m²; ps: peso seco (sub muestra); pf: peso fresco (sub muestra); PF: peso fresco de la muestra.

$$MS/m^2 = \frac{ps \times PF}{pf}$$

Análisis químico

Análisis químico. El análisis que se realizó se prepararon las muestras y fueron llevados al laboratorio de Nutrición Animal y de Espectrofotometría de la Universidad Nacional Agraria de la Selva dentro de este grupo, también conocido como análisis proximal Weende estos análisis nos indicó la proteína cruda (nitrógeno total), ceniza, contenido de humedad, extracto libre de nitrógeno y lípidos para FDN, FDA es el método de Van Soest en la muestra.

Costo económico

Costos de la instalación. Se registraron todos los costos ocurridos desde el comienzo hasta culminar la investigación considerando diferentes limpiezas culturales y acomodándose costo en cuanto a la fertilización. Que el Costo total del establecimiento de los pastos Brachiarias s/.; costos fijos s/.; costos variables s/.

$$CT = CV + CF$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Parámetros agronómicos

4.1.1 Altura de la planta

La altura de la planta fue evaluada cada mes, logrando realizar cuatro evaluaciones. La evaluación final corresponde al cuarto mes de edad. Esta evaluación se procedió a realizar el análisis de varianza. Antes de realizar el análisis de varianza se procedió a evaluar la dispersión de los datos en los tratamientos estudiados; para ello se realizó un diagrama de dispersión (Anexo 5).

El análisis de varianza que se realizó para la altura de planta al cuarto mes de edad se muestra en la Tabla 2. El modelo realizado es de un diseño de bloques con parcelas divididas. La interacción de variedad por método (parcela mayor * parcela menor) resultó no significativa (p-valor >0,05) indicando ello que las conclusiones se basarán en la evaluación independiente de la parcela mayor (variedad) y la parcela menor (método)

La variedad resultó altamente significativa (p-valor <0,0001) indicando con ello que las variedades utilizadas influyen directamente sobre la altura de la planta. Asimismo, el método de siembra empleado resultó altamente significativa (p-valor < 0,0001) lo que demuestra el efecto del método de siembra sobre la altura de la planta.

La Tabla 2 muestra la altura media por efecto de las variedades evaluadas. Se observa que la variedad *Brachiaria brizantha* c.v Xaraes al cuarto mes de edad logra la mayor altura (132,29 cm) estadísticamente diferenciada de las otras variedades.

Tabla 2. Altura de planta (cm) por las variedades evaluadas (media \pm EE)

Variedad	Altura Media
<i>Brachiaria brizantha</i> c.v Xaraes	132,29 \pm 3,77 A
<i>Brachiaria brizantha</i> c.v Marandú	91,88 \pm 3,77 B
<i>Brachiaria brizantha</i> híbrido	72,87 \pm 3,56 C
p-valor	<0,0001

Letras diferentes (*A, B y C*) en una misma columna indican las diferencias estadísticas, según la prueba DGC al 5% de nivel de significancia.

Por otra parte, la variedad *Brachiaria brizantha* híbrido presenta la menor altura (72,87 cm). Según AGRIPAC (2004), obtuvo que la *Brachiaria brizantha* c.v Xaraes tienen resultados mayores de 1.60 m de altura de la planta, porque influye el clima y los suelos;

Sin embargo, CIAT (1998) menciona que la *Brachiaria brizantha* Marandú tiene una altura 0.80 a 1.50. Por lo que reporta Palacios (2011), el mulato o pasto híbrido son plantas de crecimiento vigoroso, macollados, decumbente, sus hojas son lanceoladas anchas y abundantes, posee raíces profundas y ramificadas es de crecimiento cespitoso a la altura de la planta varia solo de 90 a 100 cm. Este resultado coincide con lo afirmado Argel et al. (2007); que es un tetraploide, perenne, con crecimiento semi – recto el cual puede alcanzar hasta 1 m de altura.

Ríos (2016) menciona que en Loreto crece favorablemente que la *Brachiaria brizantha* Xaraes, a una altitud de 121 m.s.n.m que la respuesta del pasto Toledo en la novena semana, aplicando gallinaza es efectivo, en el desarrollo en la estatura del pasto, forraje verde, MS, cobertura (%) y rendimiento/ha.

La Tabla 3 describe la altura media por efecto de los métodos de siembra y según la prueba DGC al 5% del nivel de significancia demuestra una clara diferencia estadística entre los métodos de siembra, resultando el método de sembrío al voleo con mayor estatura lograda (110,79 cm) y el método de siembra por surco con la menor altura de planta (85,73 cm).

Tabla 3. Altura de planta (cm) por los métodos de siembra (media \pm EE)

Método de siembra	Altura Media	
Al Voleo	110,79 \pm 3,02	A
Por Surco	85,73 \pm 3,02	B
p-valor	<0,0001	

Letras diferentes(A,B) en la misma columna difieren estadísticamente según la prueba de DGC al 5%

Según Pizango (2013), el sistema de sembrío al voleo es muy común y tradicional en las instalaciones de pastos como *Brachiaria marandú* que llega una mayor altura 1.25 m plantas/m², que es un método de siembra con alta aglomeración de planta y provoca una gran competencia entre ellas, hacia la radiación solar eso hace que los pastos desarrollen el crecimiento de las hojas hacia la parte mas alta para que aprovechen mejor la luz

solar. Así mismo Rios (2003) realizó un estudio de investigación, según la edad de la planta va incrementando la altura de los pastos desde las cuatro semanas hasta los veinte semanas con distintos tipos de alturas 22.90 a 84.70; 19.95 a 72.40 y de 18.40 a 83.70 cm para los sistemas de sembrío al voleo, tacarpo o chorro continuo.

Este resultado coincide con lo afirmado Damalys (1994) se observaron el sistema de sembrío al voleo se encontró mayor aumento en la altura del pasto/m² lo que indica el sistemas de sembrío, logra tener mayor aglomeración de pastos, así no generan competencia por la radiación del sol, eso hace que el crecimiento de las hojas hacia la parte mas altas, logren la mayor captación de la radiación del sol.

4.1.2 Número de macollo

El análisis de varianza para el número de macollos de planta al cuarto mes de edad muestra no significancia (p-valor >0,05) para la interacción variedad por método de siembra (parcela mayor * parcela menor); indicando con ello que las conclusiones se basarán en el análisis de la parcela mayor (variedad) y la parcela menor (método) independientemente. Por otra parte, no existe evidencia estadística (p-valor >0,05) para demostrar efecto de la variedad por el número de macollo; sin embargo, se demostró que el MÉTODO DE SIEMBRA si ejerce influencia en el número de macollos resultando altamente significativo (p-valor <0,0001).

Se realizó la prueba de medias utilizando el comparador DGC al 5% tal como se muestra en la Tabla 4, para el método de siembra que resultó altamente significativo. Como se observa el método de siembra por surco proporcionó mayor influencia en el número de macollos logrando una mayor media de 21,94 macollos a comparación del método de siembra al voleo (13,61 macollos).

Tabla 4. Número de macollos por los métodos de siembra (media ± EE)

Método de siembra	Número de macollos	
En Surco	21,94 ± 0.98	A
Al Voleo	13,61 ± 0,98	B
p-valor	<0,0001	

Letras diferentes (A,B) en la misma columna difieren estadísticamente, con la prueba de DGC al 5%.

Miranda (1998) menciona que el método por surco tiene mayor difusión en los sembríos. Por lo que reporta Rodrigo (2018) no coincide con nuestros resultados porque obtuvo (403 macollos/m²) los valores altos de capacidad de macollaje usando fertilización y al voleo. Según el ensayo Pesqueira et al. (2016) solamente agregando 100kg N/ha que produjo un aumento de macollos en un 200%. Las otras dosis que se han agregado 75 kg N/ha logrado incrementar la densidad del macollaje un 23%.

En el tema de macollos reproductivos y vegetativos se observaron diferencias en el sistema en línea. En cambio, el sistema al voleo no hubo tal diferencia en el macollaje vegetativo, de acuerdo con el VSF y VF para los dos cv, los valores fueron más elevados (altos) como lo menciona Rodrigo (2018). Por otra parte, hubo una discrepancia por los resultados erráticos no se lograba interpretar por lo que fue encontrado Joaquín et al. (2000) que el forraje *Panicum máximum* en un tratamiento aplicado de 100 a 150 kg N/ha teniendo un resultado muy elevado y positivo en la cantidad de macollaje reproductivos y vegetativos. Porque este tratamiento se realizó con el sistema al voleo de las semillas de pastos, es la mejor respuesta positiva que se encontró.

4.1.3 Porcentaje de cobertura

La cobertura estuvo influenciada solo por el método de siembra (p-valor < 0,0001), mientras la variedad no ejerció ninguna influencia en la cobertura (p-valor > 0,05). La interacción entre variedad y método de siembra demostró no significancia (p-valor > 0,05).

La Tabla 5 muestra la prueba de medias realizada para el método de siembra. Se utilizó la estadística de DGC al 5% de nivel de significancia. El método de siembra al voleo permitió una cobertura del 92,76%, siendo una mayor cobertura que con el método de siembra por surco que alcanzó solo un 67,71%.

Tabla 5. Porcentaje de cobertura por los métodos de siembra (media \pm EE)

Método de siembra	Cobertura (%)	
Al Voleo	92,76 \pm 2,11	A
Por Surco	67,71 \pm 2,11	B
p-valor	<0,0001	

Letras diferentes al voleo (A) y por surco (B) en la misma dirección difieren estadísticamente, la prueba de DGC al 5%.

Según estos resultados Blanco (2008) señala que el sistema de sembrío al voleo es la que tiene una alta ventaja de sencillez y rapidez con respecto al sistema de sembrío en línea, es capaz de lograr una rápida cobertura (biomasa) en la superficie del suelo.

Este resultado no coincide con lo que reportan Agustins et al. (2021), que los métodos de sembrío de forrajes leguminosas al voleo y gramíneas en línea quien mayor beneficio que obtuvo fue las leguminosas que las gramíneas. Según Cancino et al. (2014) afirma que el sistema de sembrío al voleo, ha conseguido una cobertura total al inicio en la implantación en el sembrío en línea, lo cual es fundamental porque ayuda a controlar las malezas Pizango (2013) confirma que en la siembra de pasto *Brachiaria* cuando se evalúa en diferentes tiempos que son 30,60 y 90 días los forma de sembrío al voleo, surco y esqueje después de la siembra se observa que tiene mejor producción en porcentaje de cobertura en los días 30 y 60 en estos tres métodos de siembra.

Como lo menciona CIAT (1995) en su registró que a los tres meses presenta una diferencia de aumento en el porcentaje de cobertura en el método de siembra al esqueje 68.33 y al voleo es 60.83 la diferencia se debe al aumento radicular que tienen las variedades los pastos sembrío con esqueje a los dos meses, pero e cambio las semillas vegetativa que contienen raíces buscan absorción del agua en periodo de sequía extrema. En el resultado que se obtuvo en la cobertura (%) en los tiempos de 30, 60 y 90 días en la forma de sembrío por surco y al voleo, superan a lo reportado por Ríos (2002), en Tingo María.

4.1.4 Relación H/T

En la evaluación de parámetros agronómicos en la variable relación hoja – tallo mostro el análisis de varianza una alta significancia (p -valor $< 0,05$), para la variedad en estudio y el método de siembra, indicando con ello que ambos factores ejercen influencia independientemente sobre la relación hoja – tallo tal como se observa en la Tabla 6. No se pudo evidenciar diferencias estadísticas (p -valor $> 0,05$) en la interacción de ambos factores.

Se realizó la prueba de medias para el factor de variedad tal como se muestra en la Tabla 6, aplicando el comparador DGC al 5% de nivel de significancia. Lo que muestra como resultado es que las variedades *Brachiaria brizantha xaraes* y *Brachiaria brizantha marandú* logran la mayor relación hoja – tallo mientras que la variedad de *Brachiaria brizantha híbrida* logra menor relación hoja – tallo estadísticamente diferenciado.

Tabla 6. Relación Hoja - Tallo de las variedades evaluadas (media \pm EE)

Variedad	Relación Hoja/Tallo
<i>Brachiaria brizantha</i> c.v Xaraes	1,33 \pm 0,08 A
<i>Brachiaria brizantha</i> Marandú	1,20 \pm 0,08 A
<i>Brachiaria brizantha</i> híbrido	0,85 \pm 0,08 B
p-valor	0,0004

Letras diferentes con las variedades ³ *Brachiaria xaraes* (A), ¹ *Brachiaria marandú* (A), ² *Brachiaria híbrido* (B) están la misma columna indican diferencias significativas, según la prueba de DGC al 5% de nivel de significancia

Center (2000) menciona que estas variedades crecen mejor en épocas secas manteniendo una mayor producción de las hojas. La relación hoja/tallo según Vanegas (2015) reporta que directamente según la cantidad de hojas vivas por tallos durante toda la etapa de vida del pasto y continúan su constante desarrollo, cuando una hoja nueva brota, las hojas mas viejas mueren, pero la aparición de estas hojas son muy permanentes y constantes según el tiempo de crecimiento y su desarrollo.

Por otra parte, Damalys (1994) reporta otra explicación que las plantas más grandes que producen más sombra y eso afecta a las plantas pequeñas y estas llegan a morir debido a la competencia de nutrientes y falta de fotosíntesis; por lo que existe un retraso en el

desarrollo del pasto con una mayor cantidad de hojas. De la misma forma, estos resultados obtenidos en este trabajo en la relación H/T, son inferiores a los reportes por Cuadrado et al. (2004) quienes obtuvieron una relación de Hoja/Tallo de 1,0 en el día 24 de germinación y con una fertilizante de 20 kg de urea/ha.

La Tabla 7 describe la prueba de medias realizada para el método de siembra utilizando el comparador DGC al 5% de nivel de significancia. El resultado se muestra que el método de siembra por surco genera mayor relación hoja-tallo estadísticamente diferenciado con el método de siembra al voleo que logra menor relación hoja – tallo.

Tabla 7. Relación Hoja - Tallo por los métodos de siembra (media \pm EE)

Método de siembra	Relación Hoja/Tallo	
Por Surco	1,24 \pm 0.98	A
Al Voleo	1,01 \pm 0,98	B
p-valor	0,0126	

Letras diferentes en el método por surco (A) y al voleo (B) en la misma dirección indican la diferencia estadísticas según la prueba de DGC al 5%.

Así como lo menciona Hartman (1990) que la forma de sembrío por surco, tiene más crecimiento de número de relación hoja/tallo, debido al orden entre la distancia y al número de granos usados para introducir en cada hoyo en el tiempo del sembrío, la cual genera un mejor crecimiento del pasto, al no haber competencia entre pastos por la radiación solar, H₂O y espacio.

Según lo reportado por CIAT (1995) menciona que el método común o al voleo mantuvo el número relación hoja/tallo desde el primer mes hasta los cinco meses esto se debe a la mejor distribución en la tierra y no haya competencia entre plantas también en la humedad, radiación, espacio y luz entre ellos.

4.2. Parámetros productivos

4.2.1. Producción en Materia seca

Se detalla el análisis de varianza para la producción en materia seca (kg/ha). La interacción entre la variedad y el método de siembra resulto no significativo (p-valor >0,05) por lo tanto las conclusiones se basaron en la interpretación de los factores principales independientemente. Para la variedad se encontró una alta significancia (p-valor <0,05) que demuestra que existe diferencias estadísticas entre las variedades de estudio con respecto a la producción en materia seca. Asimismo, el método de siembra también resulto significativo (p-valor <0,05) mostrando una diferencia entre los métodos de siembra y en la producción de MS.

La Tabla 8 observa la prueba de medias realizada para las variedades en estudio con respecto a la producción en materia seca (t/ha). Se demuestra una alta diferencia estadísticas entre las tres variedades resultando la variedad *Brachiaria brizantha* Xaraes con mayor rendimiento (10,85 t MS/ha) estadísticamente diferenciado de las otras variedades. La variedad *Brachiaria brizantha* Marandú logra una producción de (8,77 t MS/ha), mientras que la variedad *Brachiaria brizantha* híbrido tiene menor producción (6,11 t MS/ha).

Tabla 8. Rendimientos medios (t MS/ha) de las variedades en estudio (media± error estándar)

VARIEDAD	MS/ha (t) media ± EE	
<i>Brachiaria brizantha</i> Xaraes	10.85 ± 0.70	A
<i>Brachiaria brizantha</i> Marandú	8.77 ± 0.70	B
<i>Brachiaria brizantha</i> híbrido	6.11 ± 0.70	C

Letras distintas ³ *B. xaraes* (A), ¹ *B. marandú* (B), ² *B. híbrido* (C) en la misma dirección nos indican que hay diferencias estadísticas según la prueba de DGC al 5%.

Por otro lado, Lascano et al. (2002) mencionan que el pasto xaraes es una variedad pentaploide a comparación de otras especies de *B. brizantha* que son tetraploides por la cantidad de cromosomas que brinda una mayor productividad y valor vegetativo a diferencia de otras especies. Miles et al. (2007) demostraron una alta producción de forraje de la *Brachiaria brizantha* c.v. híbrido y varía con las características del sitio, pero puede oscilar entre 10 y 25 t de MS/ha/año. Según lo mencionado AGRIPAC (2004) *Brachiaria brizantha* Xaraes se están evaluando en Perú en zonas con altitudes altas de 2 200 m.s.n.m se llegó

observar que son resistente a la sequía es de crecimiento rápido y recuperación a diferencia de *Brizantha Marandú*. Pero Ynga (2017), reporta que la *Brachiaria brizantha* Xaraes en Tarapoto (a una altitud de 168 m.s.n.m) responde favorablemente al incremento de abono orgánico con estiércol de vacuno en las características agronómicas y nutricionales.

Alejandro (2003) indica que la *Brachiaria* puede oscilar entre los 8,000 y 10,000 kg de materia seca por hectárea y por año. Según los reportes de Vallejos (1988) en San José (Costa Rica) obtuvo una buena producción 4,32 t/ha de MS cada 45 días y su productividad en materia seca de 1 500 a 600 kg/ha época seca y entre 2 300 a 1 000 kg MS/ha época húmeda y la producción anual varía entre 8,6 y 11,1 t/ha. López et al. (2002), afirman que en los suelos de alta y buena fertilidad donde se han logrado obtener hasta 30 t/ha/año de MS en el pasto xaraes.

Al respecto Cuadrado et al. (2005) mencionan que el rendimiento de la variedad del pasto híbrido en la época húmeda es 3235 kg/MS/ ha y 2580 en la época seca y la producción promedio fue 2907 kg y una producción total de 43.6 t/ha; al respecto Pasturas de américa (1999) resalta que produce más de 70 kg/MS/ha. Por otro lado, Ertisa (2004), con las variedades que estudio, en época sequia mantiene una alta productividad de hojas verdes que otras especies como *Brachiaria brizantha* híbrido, libertad y marandú llegan una producción de 22 a 35 t/ms/ha/año diferente a otros cultivares de brachiaria, pero similar a lo obtenido en Panicum en sus rendimientos altos de forraje.

La Tabla 9 describe la prueba de medias realizada para el método de siembra del cual se observa que el método de siembra al voleo logra el mayor rendimiento (9,41 t MS/ha) estadísticamente diferenciado del método de siembra por surco (7,74 t MS/ha).

Tabla 9. Rendimientos medios (t MS/ha) por el método de siembra

MÉTODO	MS/ha (t) media \pm EE	
Al Voleo	9.41 \pm 0.57	A
Por Surco	7.74 \pm 0.57	B

Letras distintas en el método al voleo (A), por surco (B) en la misma columna indican las diferencias estadísticas según la prueba de DGC al 5%.

Por otro lado, Rodrigo (2018) reportó que al voleo superó significativamente y el tratamiento en línea tuvo menores resultados en materia seca por hectáreas se encontró una media en el tratamiento de sembrío al voleo de 8445 kg MS/ha a diferencia del promedio del vs el sistema de tratamientos en línea 3308 kg MS/ha. Esta última evaluación fue mucho más elevada al 2,5 más que el sistema al voleo. Según lo mencionado por Guillet (1984) se reportó según las evaluaciones se obtuvieron rendimientos en las distintas distribuciones que las siembras en líneas son menores, que las gramíneas al voleo son mucho más inferiores.

Así como menciona Olivera et al. (2017) el elevado rendimiento de producción de sembrío al voleo, que son de 2500 a 10000 kg MS/ha que al culminar la etapa de implantación con suelos de menor y mayor grado de halohidromorfismo en la Provincia de Bs.As y en la ciudad de Rancho. Este resultado no coincide con lo afirmado por Ríos (2003) que a las 16 semanas se observó la mayor producción de materia seca en los métodos de siembra por surco (0.74), al voleo (0.55) y por chorro continuo (0.67) t/ha/corte, pero a los 5 meses obtuvo diferentes resultados en el caso de PMS y PFV se encontró que para producción de forraje verde fue de 3.15, 2.10 y 2.50 t/ha/corte y para producción de materia seca fue 0.63, 0.41 y 0.50 t/ha/corte para luego decaer.

Según este resultado Pizango (2013) demuestra que los tres métodos de siembras (por surco, al voleo y esqueje), no hay diferencia en el establecimiento de las especies forrajeras *Brachiaria brizantha* de siembra. Por otra parte, Padilla (1997) en Cuba el mismo autor reporta que se realizó seis estudios de métodos de siembra en el *Panicum maximum* cuando se hizo establecimiento en zonas praderas naturales, sin haber realizado el uso de labores mecánicas al suelo, quema, obtuvo que la siembra al voleo a las 20 semanas de edad tuvo un rendimiento de producción de materia seca de 5 a 6 t/ha en el tratamiento siembra al voleo con grada o aradura, esto resultó más económico y superó a los demás tratamientos.

En la Tabla 8 y 9 se muestran los resultados en materia seca (kg. Ha) para los seis tratamientos de estudios que corresponde a tres variedades y dos métodos de siembra. Las Figuras 3 y 4 describen el comportamiento de estas variables en los distintos tratamientos estudiados.

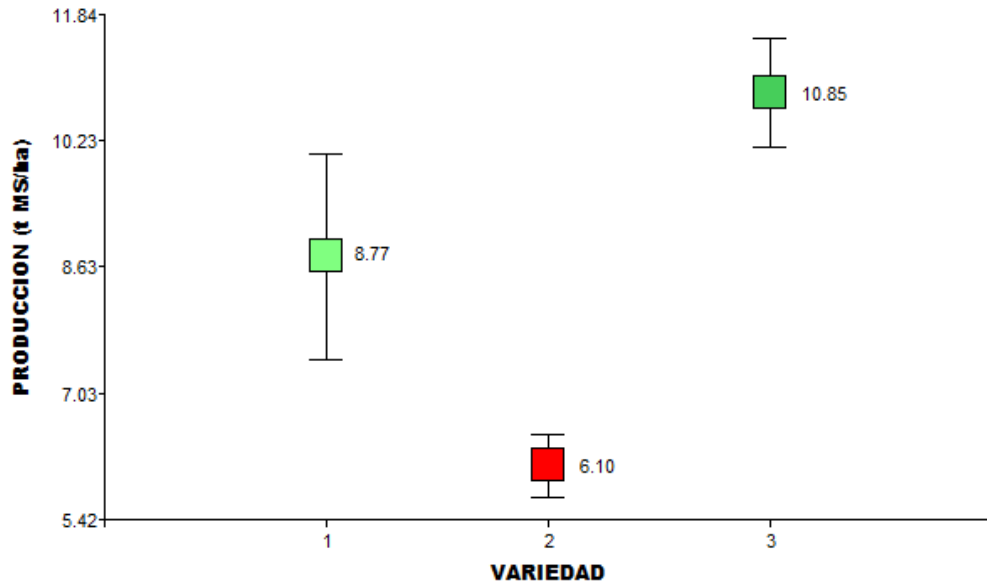


Figura 3. Rendimiento medio (t MS/ha) de las variedades en estudio

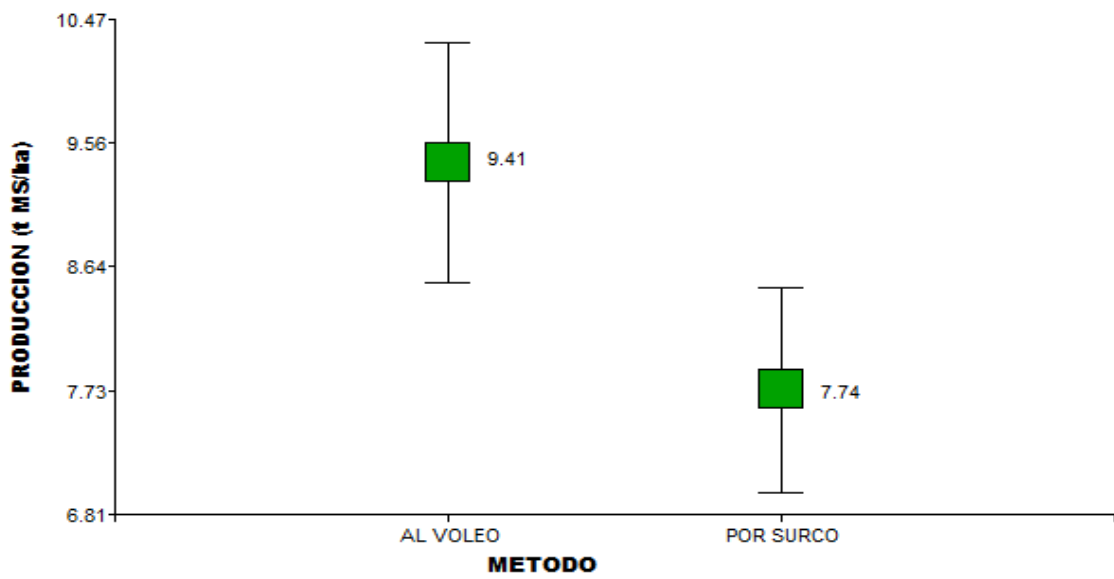


Figura 4. Rendimiento medio (t MS/ha) por el método de siembra

4.3 Análisis nutricional de las variedades en estudio

Tabla 10. Composición química de las diferentes variedades forrajeras en el último mes de evaluación (media \pm EE)

MUESTRA	HUMEDAD (%) media \pm EE	MATERIA SECA (%) media \pm EE	CENIZA (%) media \pm EE	PROTEÍNA TOTAL (%) media \pm EE	GRASA (%) media \pm EE	FIBRA CRUDA (%) media \pm EE	FDA (%) media \pm EE	FDN (%) media \pm EE
² PASTO <i>BRACHIARIA BRIZANTHA</i> HIBRIDO	4.46 \pm 0.33 A	95.54 \pm 0.33 A	8.83 \pm 0.53 A	7.51 \pm 0.41 A	2.18 \pm 0.21 A	31.09 \pm 1.17 A	40.98 \pm 1.21 A	69.14 \pm 1.24 A
³ PASTO <i>BRACHIARIA BRIZANTHA</i> XARAES	4.19 \pm 0.33 A	95.81 \pm 0.33 A	8.05 \pm 0.53 A	6.36 \pm 0.41 A	1.64 \pm 0.21 B	35.13 \pm 1.17 A	45.55 \pm 1.21 A	73.16 \pm 1.24 A
¹ PASTO <i>BRACHIARIA BRIZANTHA</i> MARANDÚ	5.48 \pm 0.33 A	94.52 \pm 0.33 A	10.01 \pm 0.53 A	6.31 \pm 0.41 A	1.13 \pm 0.21 B	33.92 \pm 1.17 A	44.14 \pm 1.21 A	70.14 \pm 1.24 A

Letras diferentes de las variedades de pasto en Humedad (A^2, A^3, A^1), Materia seca (A^2, A^3, A^1), Ceniza (A^2, A^3, A^1), Proteína total (A^2, A^3, A^1), Grasa (A^2, B^3, B^1), Fibra cruda (A^2, A^3, A^1), FDA (A^2, A^3, A^1), FDN (A^2, A^3, A^1), en la misma columna observan las diferencias estadísticas según la estadística de DGC al 5

La Tabla 16 describe los resultados del análisis nutricional a las tres variedades en estudio. Con respecto al contenido proteico no muestra ninguna relevancia las variedades en estudios (p -valor $> 0,05$) del mismo modo para la Fibra Cruda, FDN y FDA.

Según CIAT (1998) resalta que el pasto brachiaria brizhanta marandu tiene un valor nutritivo, consumo, digestibilidad y una relación con su palatabilidad en un tiempo de rebrotes 15 – 60 días y el contenido de proteína cruda 7 y 15 %; Sin embargo, Ertisa (2004) menciona que alcanza concentraciones de PC en las hojas de 10 a 13%. Estos resultados de la brachiaria brizhanta hibrida, según Pasturas de Americas (1999), indica que tiene mayor contenido nutricional de proteína cruda que va desde 14 a 16% y una digestibilidad es 62%. Alejandro (2003) también indica que la Brachiaria marandu tiene una digestibilidad de 66%, con una PC que oscila en 10%.

Este análisis se realizó a los 120 días edad. Solo el porcentaje de grasa muestra diferencia significativa (p -valor $< 0,05$) resultando la variedad *Brachiaria brizhanta* hibrida con mayor porcentaje (2,18%) mientras que las variedades *Brachiaria brizhanta* xaraes y *Brachiaria brizhanta* marandú presentan menor porcentaje. La Figura 16 describe estas diferencias.

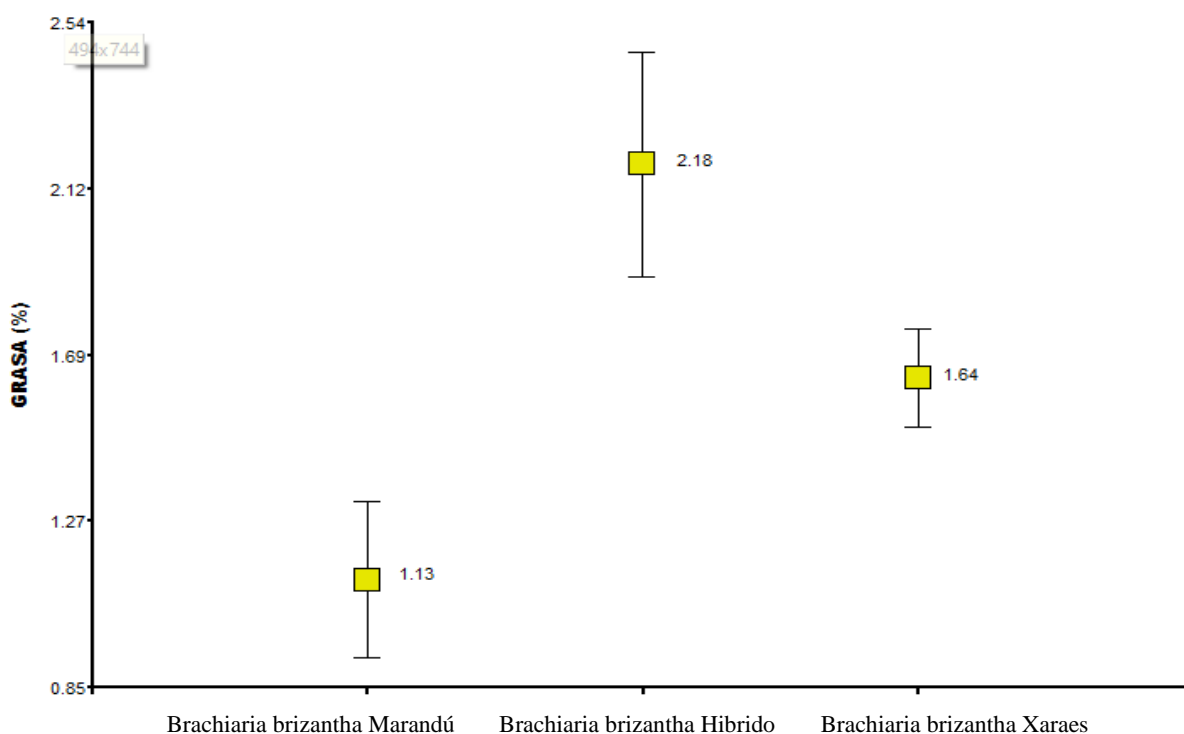


Figura 5. Porcentaje de grasa en las diferentes variedades forrajeras

4.4 Costos de producción

Los costos como se puede apreciar que en la tabla 17 se logra en el T5 que es *Brachiaria brizantha* Xaraes con método de siembra al voleo presenta menor costo y el que obtiene mayor costo es el T4 *Brachiaria brizantha* híbrido con surco. Para entender mejor los costos se calculó el consumo de una Unidad Animal al mes por lo tanto el T5 genera S/ 3.00 cuesta alimentar una unidad animal mientras que T4 es de S/ 5.76 al mes.

Tal como lo manifiesta Rosas (2004) menciona, que un sembrío asociado y simultaneo de *Brachiaria brizantha* Toledo en una investigación que se realizó que para una hectárea establecida de pasto los costos fueron de 631 y del sistema pasto-maíz 806 dólares. Se realizó la venta del maíz un 49% en un estudio para determinar la siembra por surco y según lo reportado por Argel et al. (2002) los costos de la producción de gramíneas del género *Brachiaria* son variables, dependiendo de la disponibilidad de la mano de obra, forma de cultivo, sistema de beneficio y almacenamiento. De la misma manera mencionan Ríos (2003) y Da Cruz (2005) menciona que para establecer el pasto *Brachiaria brizantha* sembrado por surco tuvo el costo de S/. 1406.24, no coinciden con mi método de siembra por surco que es un costo mayor.

Este resultado afirmado Rios (2003) debido a los costos de prácticas de limpieza del terreno fue menor en el método al voleo con 1241.24, chorro continuo 1422.74 y tacarpo 1406.24, nuevos soles. Con los costos de la Tabla 17 es mayor.

Tabla 11. Costos de producción en las seis evaluaciones en variedades de *Brachiaria brizantha* Marandú, *Brachiaria brizantha* híbrido y *Brachiaria brizantha* Xaraes.

TRATAMIENTOS	COSTOS			Costo depreciado anual	PRODUCCIÓN MV		COSTO Kg MV S/.
	VARIABLES S/.	FIJOS S/.	TOTAL S/.		kg/ha	Kg/ha/año	
T1	805	1120	1925	385.00	35,931.67	143,726.68	0.0027
T2	1085	1120	2205	441.00	26,776.67	107,106.68	0.0041
T3	805	1120	1925	385.00	25,493.33	101,973.32	0.0038
T4	1085	1120	2205	441.00	22,966.00	91,864.00	0.0048
T5	805	1120	1925	385.00	38,758.33	155,033.32	0.0025
T6	1085	1120	2205	441.00	40,971.67	163,886.68	0.0027

V. CONCLUSIONES

- Se rechaza la hipótesis planteada, en la cual se afirmaba que la *Brachiaria brizantha* híbrida no presentó mejor comportamiento agronómico y productivo en los dos métodos de siembra, sino el *Brachiaria brizantha* Xaraes.
- Se logró determinar mayores respuestas agronómicas en la *Brachiaria brizantha* Xaraes en altura ($132,29 \text{ cm} \pm 3,77$); cobertura ($85,17\% \pm 2,49$) y en relación H/T ($1,33 \pm 0,08$)
- La *Brachiaria brizantha* Xaraes tuvo mayores respuestas productivas en producción de forraje verde T6 ($40,971.67 \text{ FV (kg/ha)}$), en materia seca $10,930.38 \text{ MS (kg/ha)}$ y $10.85 \pm 0.70 \text{ (t MS/ha)}$.
- En el análisis nutricional de las tres variedades en estudio con respecto al contenido proteico del mismo modo para la fibra cruda, FDN Y FDA no hay diferencias significativas.
- El menor costo de producción resulta *Brachiaria brizantha* Xaraes con método al voleo de S/ 3.00 alimentación al mes de un animal y el mayor costo de producción *Brachiaria brizantha* híbrido en surco a S/ 5.76 por mes por unidad animal.
- El método de siembra al voleo presentó mejores características agronómicas y productivas en comparación por el método línea (surco)

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar mayor investigación en la *Brachiaria brizantha* Xaraes porque se obtiene mejores resultados de parámetros agronómicos y productivo.
- Considerar mayor investigaciones métodos de siembra al voleo en grandes extensiones de siembra en el caserío de Montevideo con diferentes especies de pasturas
- Para los ganaderos se recomienda la siembra de *Brachiaria brizantha* Xaraes, por el método al voleo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIPAC 2004. Boletín divulgativo. Pasto Mulato (Brachiaria híbrido). Guayaquil- Ecuador, 6 p.
- Alejandro, M. 2003. Producción bovina de carne [En línea]: documento (<http://www.produccion-animal.com.ar>, 10 diciembre 2019).
- Argel, P.; Hidalgo, C. Y Lobo, P. 2002. Pasto Toledo (Brachiaria brizantha CIAT 26110). Gramínea de crecimiento vigoroso con amplio rango de adaptación a condiciones del trópico húmedo. Boletín técnico. Consorcio tropileche. Ministerio de Agricultura y Ganadera de Costa Rica. San José.
- Argel, P; Miles, J.; Guiot, J.; Cuadrado, H.; Lascano, C. 2007. Cultivar Mulato II (Brachiaria híbrido CIAT 36087): Gramínea de alta calidad y producción forrajera, resistente a salivazo y adaptada a suelos tropicales ácidos bien drenados. (en línea). CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). Cali, Colombia. En Línea: www.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/mulato_ii_espanol.pdf
- Agustins, M; Sniadower, G. 2021. Evaluación de la producción de forraje y composición botánica de dos pasturas sembradas con distintos métodos. Facultad de Agronomía. Universidad de la Republica.
- Batista, W., Lima De Souza, A.; Alexandrian, E., Buranelo, F.; Nogueira; N., Pavoni, M. (2012), Características estructurales y agronómicas de Brachiaria brizantha cv. Xaraés sometidos a dosis de nitrógeno. Revista Brasileira de Zootecnia. 846-855 p. [En línea]: (http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516359_2012000400004, 10 diciembre 2019)
- Baque, H.; Tuarez, V. 2011. Comportamiento agronómico y valor nutritivo de diez variedades de pastos en diferentes estados de madurez, en la parroquia la guayas del cantón el

- empalme. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Tesis de Grado. En Línea:
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2192/1/T-UTEQ-0232.pdf>.
- Blanco, C. 2008. Establecimiento de gramíneas forrajeras perennes en basalto en siembra directa. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 119 p.
- Buxade, C. 1998. Vacunos de Carne. Edit. Mundi Prensa. Segunda Edición 655 p.
- Cardenas, E. 1992. Introducción al establecimiento y producción de pasturas tropicales. UNAS. 102 p.
- Cancino, S. J., Bertín, M. J., Torres, E. O., Jiménez, A. Garaya, Pérez, J., Pérez, J. F., Enríquez, Quiroz, A. R., Carrillo, Q. 2014. Evaluación de la distancia entre plantas sobre el rendimiento y calidad de semilla de *Brachiaria brizantha*. RevMex Cienc Pecu. 1(3):297-310.
- Cardenas, E. 1995. Establecimiento de pasto king grass (*Saccharum Sinense*) con fertilización nitrogenada fosforada y potasita en trópico húmedo. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 54 p.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL), 1995. Capacitación en Tecnología de producción de pastos N° 3. Cali, Colombia. 152 p.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL), 1988. Establecimiento y Renovación de Pasturas Memorias V. Reunión del Comité Asesor Clela Riept Veracruz, México N° 178 - 220 p.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1998. Manual para la evaluación agronómica, Red internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. Editor técnico: José Toledo. Cali, Colombia. 170 p.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 2002. Red Colombiana para la evaluación de Brachiarias. Resumen de logros 1995-2000.

- Convenio Fondo Nacional del Ganado (FEDEGAN), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Programa de pastos Tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 2002; 12 p.
- Carrero, J. 2012. Obtención y evaluación del pasto *Brachiaria brizantha* cv. Xaraes. Importancia de las leguminosas forrajeras.
- Conrado, H., Argel, P., Miles, J. 2003. Evaluación en Centroamérica del híbrido de *Brachiaria* cv mulato. En: informe anual CIAT 2003; 59 p.
- Cuadrado, H., Torregroza, S., Lino, G. 2005. Producción de carne con machos de ceba en pastoreo de pasto híbrido mulato y *Brachiaria decumbens* en el valle del Sinú. Revista MVZ Córdoba, vol. 10, núm. 1, 2005, pp. 573-580. Universidad de Córdoba. Montería, Colombia. [En línea]: (<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69310107>, 14 diciembre 2019).
- Da Cruz, W. 2005. Manejo de Pasturas Tropicales. Tingo Maria. 187 p.
- Duarte, B. 1981. Propagación Sexual de Plantas. Nets. Editores. Vol. 5. Biblioteca Agropecuaria del Perú, Lima, Perú. 60 p.
- Ertisa, 2004. Boletín divulgativo. Pasto Xaraés (*Brachiaria brizantha* Xaraés). Guayaquil-Ecuador. 2p. Boletín divulgativo. Pasto Xaraés (*Brachiaria brizantha* Xaraés). Guayaquil-Ecuador. 2p. [En línea]: (<http://www.alpasto.com/art2.html>, 10 diciembre 2019).
- GRUPO PAPALOTLA, 2003. El pasto mulato.mn. [En línea]: (http://www.grupopalotla.com/prodmulato_interior.htm, 14 diciembre 2019).
- Guiot, J. Col, F. 2002. Comparación morfológica de *Brachiaria* híbrido mulato y *Brachiaria brizantha*. Tabasco. México, 2002. 6-7 p.

- Guiot J.; Meléndez F. 2003. Producción anual de forraje de cuatro especies de *Brachiaria* en Tabasco. En: Universidad Veracruzana editor. XVI Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Veracruz:126-128.
- Guillet, M. 1984. Las gramíneas forrajeras: Descripción, funcionamiento, aplicaciones al cultivo de la hierba. Traducido del francés por Carmen Alzueta Lursarreta, M. Ed. Acribia Zaragoza, España
- Hartmann H. 1990. Propagación de plantas. Principio y práctica. Cía. Continental, México DF. 700 p.
- Hare, M. D.; Tatsapong, P. y Phengphet, S. 2008. Effect of storage duration, storage room and bag type on seed germination of *brachyaria* hybrid cv. Mulato. *Trop. Grassls.* 42:224-228.
- Hidalgo, L Y Mora, J. 1996. Engorde intensivo de vacunos. Universidad Nacional Agraria la Malina. Lima, Perú. 127 – 142 p.
- Hugo, C., Lino S., Garcés, J. 2005. Producción de carne con machos de ceba en pastoreo de pasto híbrido Mulato y *Brachiaria decumbens* en el Valle del sinú. *Revista MVZ Córdoba*, vol. 10, núm. 1, 2005, pp. 573-580. [En línea]: (<https://www.redalyc.org/pdf/693/69310107.pdf>, 15 diciembre 2019).
- Laulate, G. 2016. Boletín divulgativo. Pasto Xaraés (*Brachiaria brizantha* Xaraés). Guayaquil-Ecuador. 2 p. [En línea]: (<http://temaspastos.weebly.com/brachiaria-brizantha-cv-toledo.html> 10 diciembre 2019).
- Lama, D. 2001. Métodos de siembra en cultivos agrícolas. Boletín informativo N° 5, UNAS, Tingo María, Perú. 42 p.
- Lascano, E. James, M. 1991. Establecimiento y renovación de pasturas. Conceptos experimentales y enfoque de la investigación. Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 421 p.

- Lascano, C. Pérez, R. Plazas, C. Medrano, J Y Argel, P. 2002. Pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110), gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería colombiana. Villavicencio, Colombia : Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria ; Cali, Colombia : Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Miles J W. 1994 *Brachiaria* híbrido cv mulato. [En línea]: www.ciat.org
- Miranda, A. 1998. Propagación de plantas en trópico. Boletín informativo N° 2 UNAS, Tingo María, Perú. 54 p.
- Padilla, C. 1984. Siembra y establecimiento de gramíneas. Conferencia curso postgrado. Instituto de Ciencia animal. Apdo. 24, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.
- PASTURAS DE AMÉRICA. 1999. Excelentes alternativas para producción de carne y leche en zonas tropicales. [En línea]: (<http://www.pasturasdeamerica.com/relatos/mulato.asp#arriba>, 11 diciembre 2019).
- Pena, K. d. S., Nascimento Júnior, D. d., Silva, S. C. d., Euclides, V. P. B., & Zanine, A. d. M. (2009). Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*.
- Pérez, R. Y Vallejos, T. 1988, Silvopasturas para servicios ambientales [En línea: Artículo (<http://www.virtualcentre.org>, 2 enero 2020).
- Pérez, L. 2002. Establecimiento y manejo de especies forrajeras para Producción bovina en el trópico bajo [En línea]: Artículo (<http://www.cundinamarca.gov.com>, 15 diciembre 2019)
- Pizango, E. 2013. Influencia de tres métodos de siembra, tacarpo, voleo y esqueje, en la fase de establecimiento de la especie forrajera *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, en trópico húmedo – Yurimaguas. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Título de grado. En línea.

- https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3843/Erick_Tesis_Titulo_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quiroz, S. 1998. Compatibilidad de 3 leguminosas forrajeras (*Stylosanthes guianensis*, *Desmodium ovalifolium* y *Pueraria phaseoloides* con *Brachiaria decumbens*) asociado bajo 3 sistemas de siembra en Tingo María Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista UNAS – Tingo María- Perú 46 p.
- Régia Anasenko, K. M., Domicio do Nascimento, J., Carneiro da Silva, S., Valéria Pacheco Batista, E., & Miranda da Fonseca, D. (2006). Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem docapim-marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2243-2252.
- Rincón, A.; Ligarreto, G; Garay, E. 2008. Producción de forraje en los pastos *Brachiaria decumbens* cv. amargo y *Brachiaria brizantha* cv. toledo, sometidos a tres frecuencias y a dos intensidades de defoliación en condiciones del piedemonte llanero colombiano. *Revista. Facultad. Nacional. Agraria. Medellín*
- Ríos, J. 2003. Comparación de tres métodos de siembra directa en el establecimiento del *Brachiaria brizantha* en suelos degradados del Alto Huallaga. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnistas. UNAS, Tingo María, Perú. 61 p
- Ríos, L. 2016. Aplicación de cuatro abonos orgánicos y su efecto en las características agronómicas del pasto *Brachiaria brizantha* cv. MG5 Xaraes en Zungarococha, Iquitos – 2015. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo UNAP. Iquitos – Perú.
- Rodrigo, G. 2018. Ventajas de las siembra al voleo y la fertilización nitrogenada sobre la implementación de *Chloris gayana* Kunth. En la depresión salado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, tesis de grado, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. <http://repositorio.unlz.edu.ar:8080/bitstream/handle/123456789/476/%28TFG%29%20Rodrigo%20E.%20Giudice.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ROSAS, A. 2004. Densidades de siembra de 31 sistema maíz pasto Toledo. Universidad EARTH. Costa Rica. [En línea]: <http://www.agronomiayciencias.uat.edu>.

Silva, M., Porto, E., Alves, D., Vitor, C., & Aspiazu, I. (2013). Morphogenetic characteristics of three *Brachiaria brizantha* cultivars submitted to nitrogen fertilization. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal* I(85), 377.

Vanegas, L. 2015. Dinámica de crecimiento y criterios de pastoreo para optimizar el uso de praderas de *Brachiarias brizantha* cv Toledo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de la Salle. Tesis título de Magister mención Ciencia Animal, Universidad de la Salle. En Línea: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=maest_agrociencias

VIRTUAL CENTER 2000 Programa para Reforestación Agrosilvopastoril [en línea]: (<http://www.virtualcentre.org/silvopastoral/menu/brach2.htm> ZAREL A, 15 diciembre 2019).

VIII. ANEXO

Anexo 1. Parámetros agronómicos de las tres variedades forrajeras: 1. *Brachiaria brizantha* marandú, 2. *Brachiaria brizantha* híbrido y 3. *Brachiaria brizantha* xaraes a los 120 días

TRAT	FACTOR A (VARIEDAD)	FACTOR B (MÉTODO)	REP.	BLOQUE	EVALUACIÓN	ALTURA	N/Macollo	Cobertura	RH/T
T1	1	1	1	1	4	59.40	9	88	1.33
T2	1	2	1	1	4	63.10	16	62	2.50
T1	1	1	4	1	4	72.02	12	63	2.11
T2	1	2	4	1	4	69.49	20	70	1.92
T3	2	1	1	1	4	96.83	13	74	0.63
T4	2	2	1	1	4	67.58	17	67	1.26
T3	2	1	4	1	4	92.48	15	99	0.56
T4	2	2	4	1	4	52.25	25	68	0.96
T5	3	1	1	1	4	133.93	11	96	1.00
T6	3	2	1	1	4	142.88	14	87	1.32
T5	3	1	4	1	4	138.38	19	94	0.98
T6	3	2	4	1	4	118.93	12	58	1.63
T1	1	1	2	2	4	126.67	14	97	0.86
T2	1	2	2	2	4	118.20	23	75	0.95
T1	1	1	5	2	4	115.40	15	97	0.56
T2	1	2	5	2	4	82.47	25	65	0.72
T3	2	1	2	2	4	90.87	13	96	0.92
T4	2	2	2	2	4	60.17	22	58	0.60
T3	2	1	5	2	4	87.60	17	96	1.00
T4	2	2	5	2	4	53.00	21	65	0.87
T5	3	1	2	2	4	142.00	13	98	1.07
T6	3	2	2	2	4	113.05	17	73	1.66
T5	3	1	5	2	4	142.07	17	94	1.53
T6	3	2	5	2	4	127.07	15	78	1.45
T1	1	1	3	3	4	146.27	11	100	0.73
T2	1	2	3	3	4	77.00	21	60	1.22
T1	1	1	6	3	4	131.80	13	84	0.61
T2	1	2	6	3	4	73.07	26	47	0.91
T3	2	1	3	3	4	78.06	13	78	1.06
T4	2	2	3	3	4	46.75	34	63	1.12
T3	2	1	6	3	4	96.67	13	97	0.60
T4	2	2	6	3	4	52.17	28	40	0.59
T5	3	1	3	3	4	132.93	14	93	1.35
T6	3	2	3	3	4	126.80	30	70	1.50
T5	3	1	6	3	4	161.87	13	96	1.24

T6 3 2 6 3 4 131.53 29 85 1.17

Anexo 2. Medidas de resumen

Medidas resumen

TRAT	Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	E.E.	CV	Mín	Máy	Mediana	Q1	Q3
T1	ALTURA	6	108,59	34,90	1217,75	14,25	32,13	59,40	146,27	121,04	72,02	131,80
T1	N/Macollo	6	12,33	2,16	4,67	0,88	17,52	9,00	15,00	12,50	11,00	14,00
T1	%Cobertura	6	88,17	13,76	189,37	5,62	15,61	63,00	100,00	92,50	84,00	97,00
T1	RH/T	6	1,03	0,60	0,35	0,24	57,62	0,56	2,11	0,80	0,61	1,33
T2	ALTURA	6	80,56	19,58	383,32	7,99	24,30	63,10	118,20	75,04	69,49	82,47
T2	N/Macollo	6	21,83	3,66	13,37	1,49	16,75	16,00	26,00	22,00	20,00	25,00
T2	%Cobertura	6	63,17	9,62	92,57	3,93	15,23	47,00	75,00	63,50	60,00	70,00
T2	RH/T	6	1,37	0,69	0,48	0,28	50,70	0,72	2,50	1,09	0,91	1,92
T3	ALTURA	6	90,42	7,00	49,06	2,86	7,75	78,06	96,83	91,68	87,60	96,67
T3	N/Macollo	6	14,00	1,67	2,80	0,68	11,95	13,00	17,00	13,00	13,00	15,00
T3	%Cobertura	6	90,00	10,97	120,40	4,48	12,19	74,00	99,00	96,00	78,00	97,00
T3	RH/T	6	0,80	0,22	0,05	0,09	28,03	0,56	1,06	0,78	0,60	1,00
T4	ALTURA	6	55,32	7,38	54,40	3,01	13,33	46,75	67,58	52,63	52,17	60,17
T4	N/Macollo	6	24,50	5,96	35,50	2,43	24,32	17,00	34,00	23,50	21,00	28,00
T4	%Cobertura	6	60,17	10,50	110,17	4,28	17,44	40,00	68,00	64,00	58,00	67,00
T4	RH/T	6	0,90	0,27	0,07	0,11	30,17	0,59	1,26	0,92	0,60	1,12
T5	ALTURA	6	141,86	10,54	111,04	4,30	7,43	132,93	161,87	140,19	133,93	142,07
T5	N/Macollo	6	14,50	2,95	8,70	1,20	20,34	11,00	19,00	13,50	13,00	17,00
T5	%Cobertura	6	95,17	1,83	3,37	0,75	1,93	93,00	98,00	95,00	94,00	96,00
T5	RH/T	6	1,20	0,22	0,05	0,09	18,26	0,98	1,53	1,16	1,00	1,35
T6	ALTURA	6	126,71	10,31	106,39	4,21	8,14	113,05	142,88	126,94	118,93	131,53
T6	N/Macollo	6	19,50	7,92	62,70	3,23	40,61	12,00	30,00	16,00	14,00	29,00
T6	%Cobertura	6	75,17	10,68	114,17	4,36	14,21	58,00	87,00	75,50	70,00	85,00
T6	RH/T	6	1,46	0,19	0,03	0,08	12,83	1,17	1,66	1,48	1,32	1,63

Anexo 3. Parámetros productivos a las 16 semanas de evaluación

TRAT	FACTOR A (VARIEDAD)	FACTOR B (MÉTODO)	REP.	BLOQUE	MV/ m ² (kg)	MV/Ha (kg)	MS/m ² (%)	MS/m ² (KG)	MS/ha (kg)	MS/ha (t)
T1	1	1	1	1	2.36	23630.00	27	0.64	6380.10	6.38
T2	1	2	1	1	1.83	18250.00	27	0.49	4927.50	4.93
T1	1	1	4	1	1.35	13480.00	22	0.30	2965.60	2.97
T2	1	2	4	1	2.04	20430.00	25	0.51	5107.50	5.11
T3	2	1	1	1	2.73	27330.00	26	0.71	7105.80	7.11
T4	2	2	1	1	2.76	27580.00	24	0.66	6619.20	6.62
T3	2	1	4	1	2.94	29420.00	28	0.82	8237.60	8.24
T4	2	2	4	1	1.48	14770.00	24	0.35	3544.80	3.54
T5	3	1	1	1	3.93	39300.00	28	1.10	11004.00	11.00
T6	3	2	1	1	4.87	48710.00	25	1.22	12177.50	12.18
T5	3	1	4	1	4.69	46850.00	27	1.26	12649.50	12.65
T6	3	2	4	1	3.18	31760.00	28	0.89	8892.80	8.89
T1	1	1	2	2	3.27	32660.00	31	1.01	10124.60	10.12
T2	1	2	2	2	3.15	31540.00	31	0.98	9777.40	9.78
T1	1	1	5	2	3.38	33780.00	31	1.05	10471.80	10.47
T2	1	2	5	2	2.70	26970.00	25	0.67	6742.50	6.74
T3	2	1	2	2	2.39	23860.00	26	0.62	6203.60	6.20
T4	2	2	2	2	1.82	18160.00	22	0.40	3995.20	4.00
T3	2	1	5	2	2.63	26300.00	27	0.71	7101.00	7.10
T4	2	2	5	2	2.45	24510.00	24	0.59	5882.40	5.88
T5	3	1	2	2	3.51	35110.00	29	1.02	10181.90	10.18
T6	3	2	2	2	2.94	29400.00	25	0.74	7350.00	7.35
T5	3	1	5	2	3.32	33190.00	29	0.96	9625.10	9.63
T6	3	2	5	2	3.61	36080.00	30	1.08	10824.00	10.82
T1	1	1	3	3	5.85	58530.00	33	1.93	19314.90	19.31
T2	1	2	3	3	3.16	31590.00	21	0.66	6633.90	6.63
T1	1	1	6	3	5.35	53510.00	27	1.44	14447.70	14.45
T2	1	2	6	3	3.19	31880.00	26	0.83	8288.80	8.29

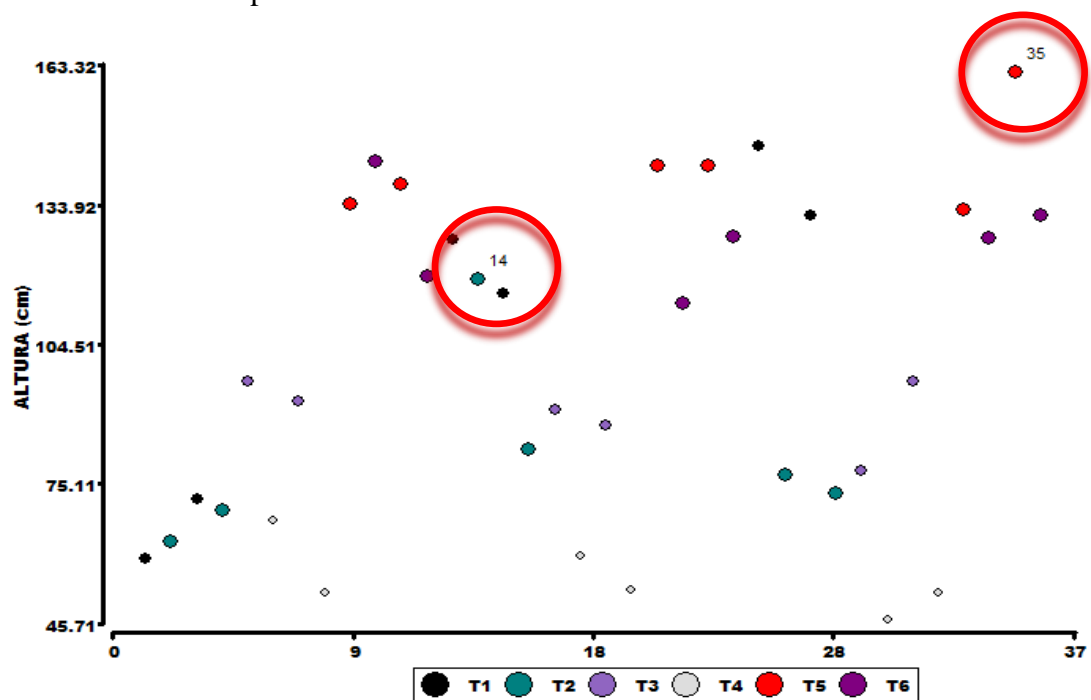
T3	2	1	3	3	2.58	25810.00	27	0.70	6968.70	6.97
T4	2	2	3	3	2.29	22920.00	23	0.53	5271.60	5.27
T3	2	1	6	3	2.02	20240.00	27	0.55	5464.80	5.46
T4	2	2	6	3	2.99	29860.00	23	0.69	6867.80	6.87
T5	3	1	3	3	3.30	33030.00	26	0.86	8587.80	8.59
T6	3	2	3	3	3.42	34200.00	29	0.99	9918.00	9.92
T5	3	1	6	3	4.51	45070.00	28	1.26	12619.60	12.62
T6	3	2	6	3	6.57	65680.00	25	1.64	16420.00	16.42

Anexo 4. Medidas de resumen parámetros productivos

TRAT	Resumen	MV/Ha (kg)	MS/ha (kg)	MS/m2 (%)
T1	n	6,00	6,00	6,00
T1	Media	35931,67	10617,45	28,50
T1	D.E.	17265,13	5780,77	3,99
T1	Var(n-1)	298084856,67	33417302,01	15,90
T1	E.E.	7048,46	2359,99	1,63
T1	CV	48,05	54,45	13,99
T1	Mín	13480,00	2965,60	22,00
T1	Máx	58530,00	19314,90	33,00
T1	Mediana	33220,00	10298,20	29,00
T2	n	6,00	6,00	6,00
T2	Media	26776,67	6912,93	25,83
T2	D.E.	6081,50	1865,83	3,25
T2	Var(n-1)	36984626,67	3481324,11	10,57
T2	E.E.	2482,76	761,72	1,33
T2	CV	22,71	26,99	12,58
T2	Mín	18250,00	4927,50	21,00
T2	Máx	31880,00	9777,40	31,00
T2	Mediana	29255,00	6688,20	25,50
T3	n	6,00	6,00	6,00
T3	Media	25493,33	6846,92	26,83
T3	D.E.	3156,21	938,56	0,75
T3	Var(n-1)	9961666,67	880902,61	0,57
T3	E.E.	1288,52	383,17	0,31
T3	CV	12,38	13,71	2,81
T3	Mín	20240,00	5464,80	26,00
T3	Máx	29420,00	8237,60	28,00
T3	Mediana	26055,00	7034,85	27,00
T4	n	6,00	6,00	6,00
T4	Media	22966,67	5363,50	23,33
T4	D.E.	5682,86	1363,62	0,82
T4	Var(n-1)	32294866,67	1859463,68	0,67
T4	E.E.	2320,02	556,70	0,33

T4	E.E.	2320,02	556,70	0,33
T4	CV	24,74	25,42	3,50
T4	Mín	14770,00	3544,80	22,00
T4	Máx	29860,00	6867,80	24,00
T4	Mediana	23715,00	5577,00	23,50
T5	n	6,00	6,00	6,00
T5	Media	38758,33	10777,98	27,83
T5	D.E.	6045,43	1638,69	1,17
T5	Var (n-1)	36547216,67	2685313,69	1,37
T5	E.E.	2468,04	668,99	0,48
T5	CV	15,60	15,20	4,20
T5	Mín	33030,00	8587,80	26,00
T5	Máx	46850,00	12649,50	29,00
T5	Mediana	37205,00	10592,95	28,00
T6	n	6,00	6,00	6,00
T6	Media	40971,67	10930,38	27,00
T6	D.E.	13848,65	3152,72	2,28
T6	Var (n-1)	191785136,67	9939663,84	5,20
T6	E.E.	5653,69	1287,09	0,93
T6	CV	33,80	28,84	8,45
T6	Mín	29400,00	7350,00	25,00
T6	Máx	65680,00	16420,00	30,00
T6	Mediana	35140,00	10371,00	26,50

Anexo 5. Datos atípicos en la evaluación de altura



Anexo 6. Análisis de varianza de la altura

F. V.	CM	p-valor	Sig 0.05
Variedad	10258,18	<0,0001	**
Bloque	392,87	0,0978	ns
Error de parcela mayor	829,19	0,0033	ns
Método	5859,18	<0,0001	**
Variedad por método	488,26	0,0595	ns
Error Experimental	151,79		
Total			
R ²	0,91		

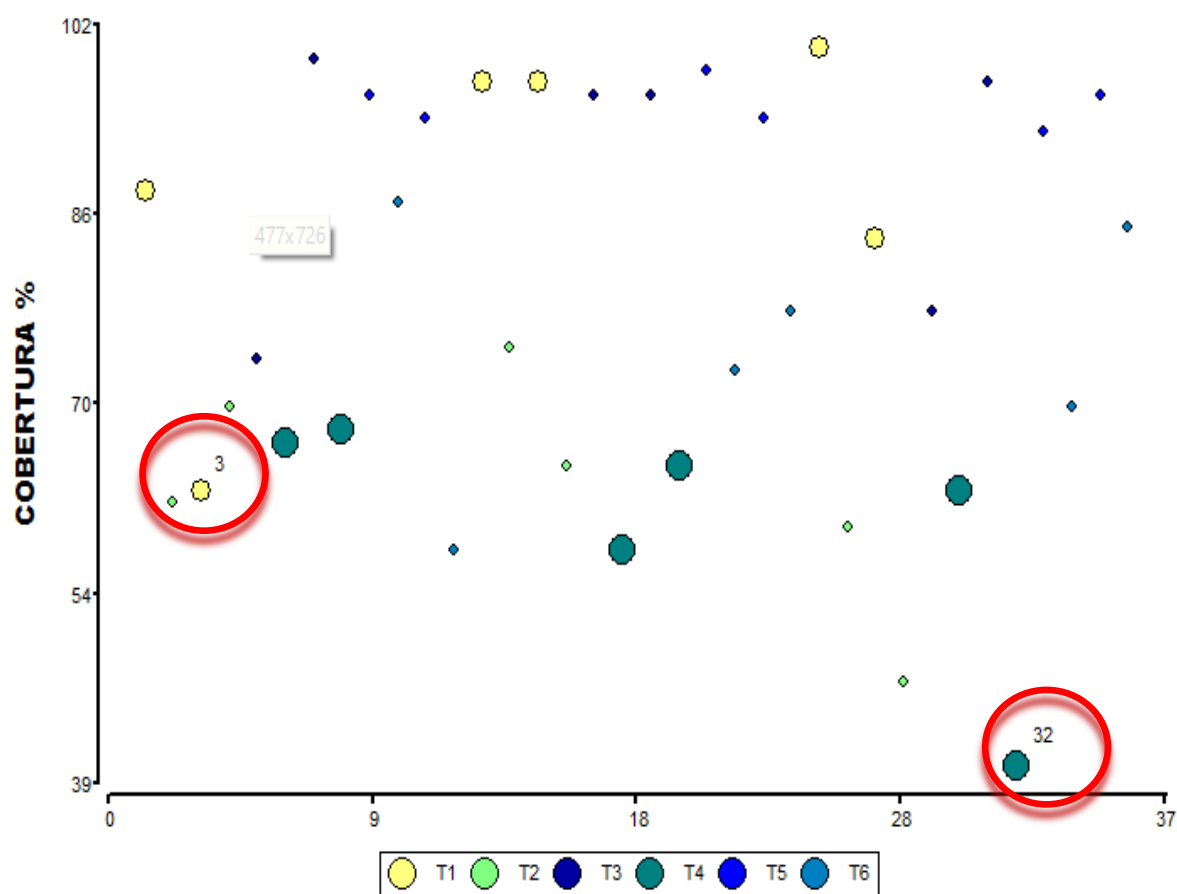
****: Altamente significativo, *ns*: No significativo

Anexo 7. Análisis de varianza en número de macollos

F. V.	CM	p-valor	Sig 0.05
Variedad	0,29	0,2819	ns
Bloque	1,02	0,0184	ns
Error de parcela mayor	0,20	0,4602	ns
Método	8,35	<0,0001	**
Variedad por método	0,41	0,1679	ns
Error Experimental	0,22		
Total			
R ²	0,71		

****: Altamente significativo, *ns*: No significativo

Anexo 8. Datos atípicos en la evaluación de cobertura de los pastos



Anexo 9. Análisis de varianza de porcentaje de cobertura

F. V.	CM	p-valor	Sig 0.05
Variedad	227,10	0,0674	ns
Bloque	65,91	0,4261	ns
Error de parcela mayor	33,22	0,7733	ns
Método	5366,83	<0,0001	**
Variedad por método	73,39	0,3883	ns
Error Experimental	74,30		
Total			
R ²	0,79		

** : Altamente significativo, ns : No significativo

Anexo 10. Análisis de varianza en Relación Hoja – Tallo

F. V.	CM	p-valor	Sig 0.05
Variedad	0,74	0,0004	**
Bloque	0,46	0,0047	*
Error de parcela mayor	0,67	0,0001	**
Método	0,49	0,0126	**
Variedad por método	0,04	0,5475	ns
Error Experimental	0,07		
Total			
R ²	0,78		

*: *Significativo*, **: *Altamente significativo*, ns: *No significativo*

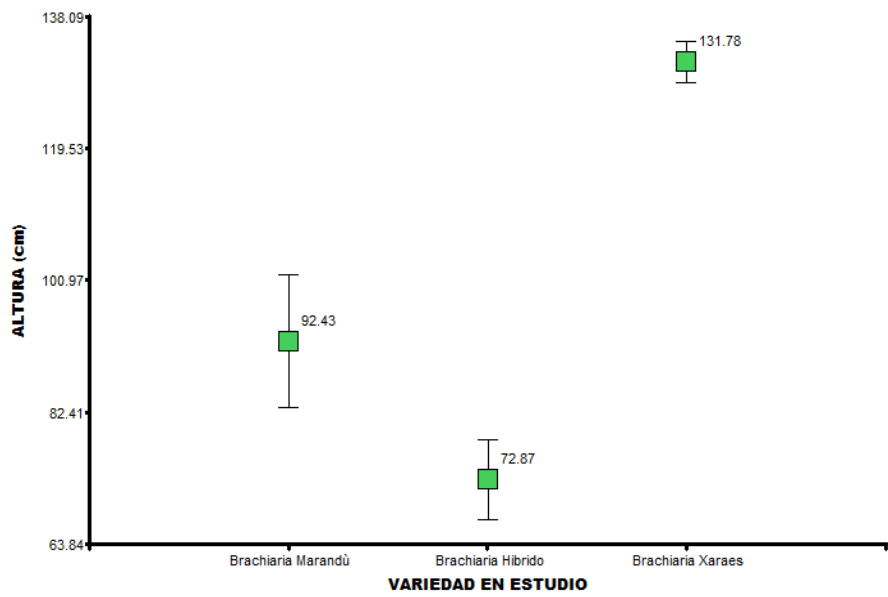
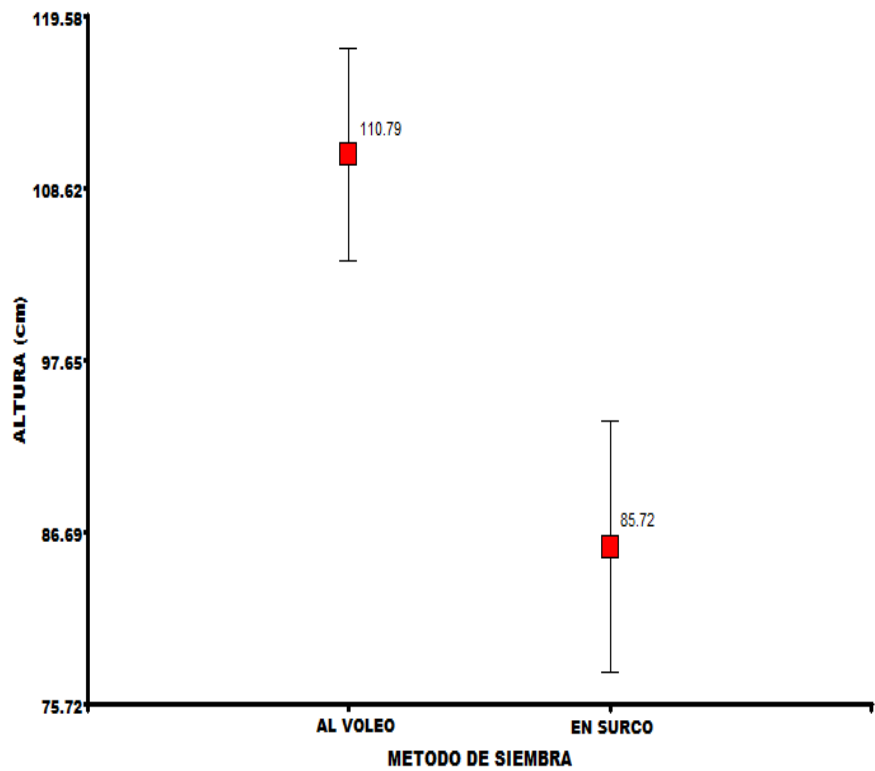
Anexo 11. Análisis de varianza en producción en materia seca (kg/ha)

F. V.	CM	p-valor	Sig 0.05
Variedad	67,99	0,0003	**
Bloque	21,59	0,0394	*
Error de parcela mayor	19,60	0,0253	*
Método	25,35	0,0476	*
Variedad por método	11,23	0,1670	ns
Error Experimental	5,82		
Total			
R ²	0,69		

*: *Significativo*, **: *Altamente significativo*, ns: *No significativo*

Anexo 3. Análisis proximal de las diferentes variedades forrajeras

RESULTADOS DE ANALISIS										
N°	MUESTRA	CODIGO	HUMEDAD (%)	MATERIA SECA(%)	CENIZA (%)	PROTEINA TOTAL (%)	GRASA (%)	FIBRA CRUDA(%)	FDA (%)	FDN(%)
1	PASTO BRACHIARIA MARANDU	B1T2R4	5.12	94.88	10.23	6.30	1.43	31.63	41.76	67.86
2	PASTO BRACHIARIA MARANDU	B2T2R2	5.18	94.82	9.33	5.92	0.76	35.18	45.86	72.84
3	PASTO BRACHIARIA MARANDU	B3T2R6	6.14	93.86	10.46	6.71	1.19	34.96	44.79	71.52
4	PASTO BRACHIARIA HIBRIDO	B1T4R4	4.67	95.33	8.56	8.75	2.72	28.92	38.34	67.14
5	PASTO BRACHIARIA HIBRIDO	B2T342	3.72	96.28	8.27	7.35	1.77	33.12	42.76	71.67
6	PASTO BRACHIARIA HIBRIDO	B3T3R3	4.99	95.01	9.65	6.42	2.04	31.24	41.84	68.62
7	PASTO BRACHIARIA XARAES	B1T6R1	4.69	95.31	7.86	6.30	1.39	36.31	46.56	73.43
8	PASTO BRACHIARIA XARAES	B2T6R2	4.16	95.84	9.42	6.36	1.77	32.87	43.45	71.70
9	PASTO BRACHIARIA XARAES	B3T6R3	3.72	96.28	6.88	6.42	1.75	36.21	46.64	74.35

Anexo 4. Efecto de las variedades sobre la altura de planta y método de siembra**Anexo 5.** Efecto de los método de siembra

Anexo 5. Germinación al voleo**Anexo 6. Tratamiento en estudio**