



UNAP



FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

**“DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN DOS
CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha* Y SU EFECTO
EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y
RENDIMIENTO DE PASTO EN ZUNGAROCOCHA,
PERÚ – 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR

JESÚS BRIHAM TORRES PAIMA

ASESOR

Ing. MANUEL CALIXTO ÁVILA FUCOS, M.Sc.

IQUITOS, PERÚ

2 0 2 0



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 042-CGYT-FA-UNAP-2020



En Iquitos, mediante la plataforma virtual de Google Meet, a los 30 días del mes de diciembre del 2020, a horas 05.00 p.m. se dio inicio a la sustentación pública de la tesis titulada: "DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN DOS CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha* Y SU EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE PASTO EN ZUNGAROCCHA, PERÚ-2019", aprobado con Resolución Decanal N° 076-CGYT-FA-UNAP-2019, presentado por el Bachiller JESÚS BRIHAM TORRES PAIMA, para optar el Título Profesional DE INGENIERO (A) AGRÓNOMO que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 031-CGYT-FA-UNAP-2020, está integrado por:

Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, Dr.
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Ing. FIDEL ASPAJO VARELA, M.Sc.

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **SATISFACTORIAMENTE.**

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación pública y la Tesis han sido: **APROBADA** con la calificación **BUENA.**

Estando el Bachiller **APTO** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÓNOMO.**

Siendo las 07:15 pm, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO.**

Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, Dr.
Presidente (a)

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro

Ing. FIDEL ASPAJO VARELA, M.Sc.
Miembro

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA 30 DE DICIEMBRE DEL 2020, POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD DE AGRONOMÍA, PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, Dr.
Presidente (a)

Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Miembro

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano

DEDICATORIA

A DIOS por guiarme y ser el autor principal de haber permitido que llegara hasta este punto y por darme Salud y sabiduría para lograr este objetivo.

A mi Madre, Tía e Hija por confiar siempre en mí; a mis compañeros de estudios, maestros y amigos.

AGRADECIMIENTO

- El rotundo Agradecimiento al **Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS**, Docente Auxiliar de Nuestra Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA**, por su Valioso y Fundamental Aporte en la orientación y ejecución del Presente trabajo de Investigación.
- A la Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**, y a los **DOCENTES** de la misma, que me brindaron la Oportunidad para Realizarme como Profesional y así ser un Profesional de éxito.
- A mis **Amigos**, por la comprensión y el Respaldo que siempre mostraron durante nuestra **ÉPOCA UNIVERSITARIA**.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Bases teóricas	4
1.3 Definición de términos básicos	15
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	18
2.1 Formulación de la hipótesis	18
2.2 Variables y su operacionalización	18
CAPITULO III: METODOLOGIA	20
3.1 Tipo y diseño	20
3.2 Diseño muestral	21
3.3 Procedimientos de recolección de datos	22
3.4 Procesamiento y análisis de los datos	25
3.5 aspectos éticos	25
CAPITULO IV: RESULTADOS	26
4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	26
4.1.1 Altura de la planta (m)	26
4.1.2 Materia verde (kg/m ²)	29
4.1.3 Materia seca (kg/m ²)	34
4.1.4 Porcentaje de cobertura (%)	38
4.1.5 Rendimiento Kg/parcela	42
4.1.6 Rendimiento Kg/hectárea	46

CAPITULO V: DISCUSIONES	50
5.1 ANALISIS DE LOS RESULTADOS	50
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	53
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	54
CAPITULO VIII: FUENTE DE INFORMACIÓN	55
ANEXOS	60
ANEXO Nº I: DATOS METEOROLÓGICOS 2019	63
ANEXO Nº II: DATOS DE CAMPO	64
ANEXO Nº III: PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO	66
ANEXO Nº IV: ESTADÍSTICOS DE RESUMEN DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO	67
ANEXO Nº V: ANALISIS DE SUELO – CARACTERIZACIÓN	69
ANEXO Nº VI: DISEÑO DEL ÁREA EXPERIMENTAL	70
ANEXO Nº VII: DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL	71
ANEXO Nº VIII: FOTOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS	72

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Operacionalización de la variable de investigación	18
Cuadro N° 02: Tratamientos en estudio	20
Cuadro N° 03: Análisis de varianza	20
Cuadro N° 04: Análisis de varianza de la altura de planta (m)	27
Cuadro N° 05: Prueba de Tukey de altura de Planta (m) Factor Distanciamientos	28
Cuadro N° 06: Prueba de Tukey de altura de Planta (m) Factor cultivares	29
Cuadro N° 07: Análisis de varianza de materia verde (kg/m ²)	31
Cuadro N° 08: Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²) Factor distanciamientos	32
Cuadro N° 09: Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²) Factor Cultivares	33
Cuadro N° 10: Análisis de varianza de materia seca (kg/m ²)	35
Cuadro N° 11: Prueba de Tukey de materia seca (Kg/m ²) Factor distanciamientos	36
Cuadro N° 12: Prueba de Tukey de materia seca (Kg/m ²) Factor Cultivares	37
Cuadro N° 13: Análisis de varianza de cobertura (%)	39
Cuadro N° 14: Prueba de Tukey de cobertura (%) Factor distanciamientos	40
Cuadro N° 15: Prueba de Tukey de cobertura (%) Factor Cultivares	41
Cuadro N° 16: Análisis de varianza de rendimiento de MV Kg/parcela (3.6 m ²)	43
Cuadro N° 17: Prueba de Tukey del rendimiento de MV/parcela (kg.) Factor distanciamientos	44
Cuadro N° 18: Prueba de Tukey del rendimiento de MV/parcela (kg.) Factor cultivares	45
Cuadro N° 19: Análisis de varianza del rendimiento MV (Kg/ha.)	47
Cuadro N° 20: Prueba de Tukey del rendimiento de MV (Kg/ha.) Factor distanciamientos	48

Cuadro N° 21: Prueba de Tukey del rendimiento de MV (Kg/ha.)	
Factor Cultivares	49
Cuadro N° 22: Altura de Planta (m)	64
Cuadro N° 23: Materia verde de planta entera (kg/m ²)	64
Cuadro N° 24: Materia seca de planta entera (kg/m ²)	64
Cuadro N° 25: Porcentaje de cobertura (%)	65
Cuadro N° 26: Rendimiento Kg/parcela (3.6 m ²)	65
Cuadro N° 27: Rendimiento Kg/hectárea	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Efecto de Distanciamientos de siembra en altura de planta (m) de <i>Brachiaria brizantha</i>	28
Gráfico N° 02: Altura de planta (m) de dos cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i>	29
Gráfico N° 03: Interacción de Distanciamientos*Cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> en altura de planta (m)	30
Gráfico N° 04: Efecto de Distanciamientos de siembra en materia verde (Kg/m ²) en <i>Brachiaria brizantha</i>	32
Gráfico N° 05: Materia verde (kg/m ²) en dos Cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> .	33
Gráfico N° 06: Interacción de Distanciamientos*Cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> en materia verde (kg/m ²)	34
Gráfico N° 07: Efecto de Distanciamientos de siembra en materia seca (Kg/m ²) en <i>Brachiaria brizantha</i>	36
Gráfico N° 08: Materia seca (kg/m ²) en dos Cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i>	37
Gráfico N° 09: Interacción de Distanciamientos*Cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> en materia seca (kg/m ²)	38
Gráfico N° 10: Efecto de Distanciamientos de siembra en Cobertura (%) en <i>Brachiaria brizantha</i>	40
Gráfico N° 11: Porcentaje de cobertura (%) en dos Cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i>	41
Gráfico N° 12: Interacción de Distanciamientos*Cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> en cobertura (%)	42
Gráfico N° 13: Efecto de Distanciamientos de siembra en rendimiento de MV/parcela (Kg) de <i>Brachiaria brizantha</i>	44
Gráfico N° 14: Rendimiento de MV (kg/parc.) de dos Cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i>	45
Gráfico N° 15: Interacción de Distanciamientos*Cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> en rendimiento de MV (kg/parcela)	46
Gráfico N° 16: Efecto de Distanciamientos de siembra en rendimiento de MV/hectárea (Kg) de <i>Brachiaria brizantha</i>	48

Gráfico N° 17: Rendimiento de MV (kg/ha.) en dos cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i>	49
Gráfico N° 18: Interacción de Distanciamientos*Cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> en rendimiento de MV (kg/ha.)	50

RESUMEN

La investigación se realizó en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana en la Facultad de Agronomía en el Proyecto Vacunos en el Fundo de Zungarococha, titulado distanciamientos de siembra en dos cultivares de *Brachiaria brizantha* y su efecto en las características agronómicas y rendimiento de pasto en Zungarococha, Perú – 2019. Las evaluaciones fueron realizadas a la décima semana después de la siembra con semilla vegetativa (matas), en parcelas de 3 m x 1.2 m (3.6 m²) y un área experimental de 141.1 m². Con un Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con una factorial de 2 x 2 con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T1 (cultivo Marandú x 0.5 m x 0.5 m), T2 (cultivo Xaraes x 0.5 m x 0.5 m), T3 (cultivo Marandú x 0.5 m x 0.5 m) y T4 (cultivo Xaraes x 1.0 m x 0.5 m), obteniendo los siguientes resultados: . Que el tratamiento T1 que tiene un distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) y con el cultivar C1 (cv. Marandú), se logró incrementar el rendimiento de materia verde, materia seca, porcentaje de cobertura y los rendimientos de materia verde por parcela y por hectárea (Kg), bajo las condiciones agroclimáticas del trabajo de investigación. Por lo que se concluye que, con menores distanciamientos de siembra, se incrementa la producción de las variables evaluadas. De la misma manera el cultivar Marandú fue el que mostró mejores resultados en las características agronómicas y de rendimiento de esta especie forrajera ***Brachiaria brizantha***. De igual manera el porcentaje (%) de cobertura también se vio favorecido con el distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) y con el cultivar C1 (cv. Marandú). De acuerdo a los resultados encontrados en este trabajo, ***Brachiaria brizantha*** (cv. Marandú), se presenta como una alternativa para la suplementación de la dieta alimenticia de animales monogástricos y rumiantes. Además, se debe considera que con una siembra a distanciamientos de 0.5 m x 0.5 m. se logra resultados favorables, es una especie forrajera de fácil adaptación a los sistemas agropecuarios por su fácil propagación y manejo en el cultivo.

Palabra clave: pastos y forraje, rendimiento y *Brachiaria*

ABSTRACT

The research was carried out at the National University of the Peruvian Amazon in the Faculty of Agronomy in the Beef Project in the Fundo de Zungarococha, titled planting distances in two cultivars of *Brachiaria brizantha* and its effect on the agronomic characteristics and pasture yield in Zungarococha, Peru - 2019. The evaluations were carried out at the tenth week after sowing with vegetative seed (bushes), in plots of 3 m x 1.2 m (3.6 m²) and an experimental area of 141.1 m². With a Complete Random Block Design (DBCA), with a factorial of 2 x 2 with four treatments and four repetitions, the treatments under study were: T1 (Marandu culture x 0.5 m x 0.5 m), T2 (Xaraes culture x 0.5 m x 0.5 m), T3 (Marandu culture x 0.5 m x 0.5 m) and T4 (Xaraes culture x 1.0 m x 0.5 m), obtaining the following results: That the T1 treatment that has a distance D1 (0.5 m x 0.5 m) and with cultivar C1 (cv. Marandú), was able to increase the yield of green matter, dry matter, percentage of cover and the yields of green matter per plot and per hectare (Kg), under the agroclimatic conditions of the research work. Therefore, it is concluded that, with less planting distances, the production of the evaluated variables increases. In the same way, the Marandú cultivar was the one that showed the best results in the agronomic and yield characteristics of this forage species *Brachiaria brizantha*. Similarly, the percentage (%) of coverage was also favored with the distance D1 (0.5 m x 0.5 m) and with the cultivar C1 (cv. Marandú). According to the results found in this work, *Brachiaria brizantha* (cv. Marandú), is presented as an alternative for the supplementation of the dietary diet of monogastric and ruminant animals. In addition, it should be considered that with a sowing at distances of 0.5 m x 0.5 m. Favorable results are achieved, it is a forage species that is easy to adapt to agricultural systems due to its easy propagation and handling in cultivation.

Keyword: pasture and forage, yield and *Brachiaria*

INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina en nuestra zona representa una de las actividades económicas del poblador amazónico en la producción de carne y leche, la que contribuye a la alimentación del poblador selvático en lo que es proteína. Existen muchas especies de pastos introducidos en la amazonia y uno de ellos es la especie del género *Brachiaria* son originarias de las regiones tropicales de África en donde crecen normalmente de forma natural en sabanas abiertas o en compañía de especies arbustivas. Los pastos *Brachiaria* muestran gran aceptación por parte de los ganaderos debido a su adaptación a diversas condiciones edafoclimáticas. Es la especie de pasto que se vende la semilla en los agroveterinarios de Iquitos ya que bajo condiciones limitantes como es la fertilidad del suelo y la acidez. En los últimos 10 años, han ingresado una mayor variedad de cultivares de pastos del género *Brachiaria*, asimismo, se reporta un leve repunte en la actividad ganadera de carne y leche para el mismo período acompañado del aumento en los precios de las materias primas utilizadas para elaborar alimentos balanceados. Para incrementar los parámetros productivos en la ganadería bovina se debe mejorar las técnicas de manejo y uno de ellos en el manejo de los pastos y forrajes ya que es uno de los factores de alimentación. El pasto *Brachiaria* es utilizado en la zona en los sistemas extensivos ya que una de sus características es que soportan el pisoteo del ganado y bajo divisiones de potreros se pueden manejar muy bien este cultivo. Las poaceas del género *Brachiaria* son los más utilizados en la ganadería tropical y sub tropical del planeta para la alimentación del rumiante o poligástrico.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

BRACAMONTE (1), indica que en su tratamiento encontró valores óptimos en el promedio de altura de 83 cm con una frecuencia de corte a la 9na semana y con un distanciamiento de siembra de 1.0 x 0.5 m, logrando una densidad de 20 000 plt/ha.

CAMPOS (2), indica que la producción de la *Brachiarias brizantha*, puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 kg de materia seca por hectárea y por un año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. La digestibilidad promedio del forraje producido por esta especie es de 66 %, con un rango que puede variar entre 56 y 75 %, dependiendo de la edad del rebote. El contenido de proteína bruta promedio es de 10 %, oscilando entre 8 y 13 %, según la edad del rebote y la fertilidad del suelo (mayor contenido de Nitrógeno). A mayor contenido proteico del forraje, mayor respuesta animal.

CASTRO, O; PIEDRAHITA. D. (3), indica que a los 120 días y con un tratamiento de siembra de 3 kg/ha de semilla se tuvo el mayor promedio de altura con 138.58 cm. Además, con este mismo tratamiento de densidad de siembra determinó que el mayor rendimiento de materia verde fue de 47475 kg/ha y 10925 kg/ha de materia seca.

El rendimiento de materia seca está determinado, entre otros factores por la edad de rebrote. Así a las tres semanas se registran promedios de producción de 19,710 kgMS/ha/año, con medias de 20,250 y 19.170 kg/ha/año para los períodos de máxima y mínima precipitación

respectivamente; en cambio a las 12 semanas se han registrado 28,941 kg/MS/ha/año con medias de 30,912 y 26,970 kg/ha/año en máxima y mínima precipitación. **GONZÁLEZ (4)**.

HERNÁNDEZ, et al. (5), indica que en un tratamiento cuya siembra se realizó en parcelas de 6 m de largo y 4 m de ancho, y a la 3era semana de cosecha se obtuvo el mejor promedio de altura con 42 cm; mientras tanto el promedio de materia seca optimo fue de 668 kg/ha. Al mismo tiempo a la 9na semana y con un distanciamiento de siembra de 0.50 x 0.50 m logró el mayor porcentaje de cobertura con 92.33%.

Durante le época seca la mayor producción de Materia Seca se observó en B. Brizantha cv Marandú (1400 kg/ha), indicando que tolera condiciones extremas de déficit hídrico, siendo promisoría para zonas de intenso verano como la zona donde se realizó el estudio. Por el contrario, B. brizantha CIAT 16322 presentó el menor rendimiento (710 kg/ha de materia seca), en tanto que B. brizantha CIAT 26110 y B. decumbens alcanzaron una producción de materia seca por debajo del 50% de lo alcanzado en época de lluvias, según **JIMÉNEZ. (6)**.

ROIG, C. (7), indica que la producción de la Brachiaria brizantha, puede oscilar entre los 8,000 y 10,000 kg de materia seca por hectárea y por año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. La digestibilidad promedio del forraje producido por esta especie es de 66%, con un rango que puede variar entre 56 y 75%, dependiendo de la edad del rebrote.

1.2. Bases teóricas

Generalidades del pasto *Brachiaria brizantha*

Pasto es el nombre general que reciben diversas hierbas, es el alimento vegetal que crece en el suelo y se destina a la alimentación animal. Los pastos constituyen la fuente de alimentación más económica de que dispone un productor para mantener los animales. Sin embargo, depende de un manejo adecuado el que un pasto desarrolle todas las funciones de crecimiento, producción y reproducción en los animales. **GANADEROS (8).**

Originaria de Rodesia, África, es una gramínea tropical perenne, considerada la pastura mejorada más difundida en países de clima tropical como Brasil, Perú, etc., e introducidas con éxito en 1986 con semillas certificadas en las selvas peruanas, posteriormente por su elevada rusticidad fueron instaladas en las zonas calurosas, en suelos de mediana a baja fertilidad, arenosa o pedregosa y con deficiencia de agua. **CASTRO et al., (2)**

Según **LASCANO, (9)** es una gramínea perenne que crece formando macollas, llegando a medir hasta 1.60 m de altura. Con tallos vigorosos capaces de enraizar a partir de los nudos cuando entran en estrecho contacto con el suelo. Las hojas lanceoladas con poca pubescencia y alcanzan hasta 60 cm de longitud y 2.5 cm de ancho. La inflorescencia es una panícula de 40 a 50 cm de longitud, generalmente con cuatro racimos de 8 a 12 cm y una sola hilera de espiguillas sobre ellos. Cada tallo produce una o más inflorescencias provenientes de nudos diferentes, aunque la de mayor tamaño es la terminal.

El valor nutritivo se considera entre moderado y bueno, si se compara con otras especies de *Brachiaria*, en relación con su palatabilidad, consumo, digestibilidad y composición química. **FAO (10)**.

Según **HOCHST (11)**, esta planta es conocida comúnmente como pasto insurgente o palisade, cuyo centro de origen se ubica en el este de África tropical. Es descrito como una hierba basta, perenne, de hoja ancha, hasta 2 m de altura. Rizomatosa o estolonífera. Muy variable en cuanto a porte, hojicidad, pubescencia y rendimiento. Crece en la mayoría de los suelos, en terrenos abrigados, con más de 750 mm de lluvia. Resiste sequías moderadas y está sujeta a suelos sueltos. Los tipos de porte postrado tienen hojas y tallos de elevado contenido proteico, y forman pasturas valiosas. En seco solo da uno o dos cortes. Se puede cultivar junto con *Centrosema pubescens* o *Pueraria phaseloides*. **FAO (10)**.

Según **NUFARM, (12)**, Tiene su origen en el continente africano, es una especie perenne. Se encuentra ampliamente en las áreas tropicales como especie forrajera, Brasil es el país de mayor superficie implantada con dicha especie. Su porte es erecto, alcanza una altura, en buenas condiciones de fertilidad, de 70 a 80 cm. Se desarrolla bien a partir de los 80 mm anuales de precipitación pluvial, las bajas temperaturas nocturnas detienen el crecimiento, teniendo poca resistencia a las heladas. Adaptada a suelo de mediana a alta fertilidad. Presenta alguna restricción en el crecimiento en suelos muy arcillosos, situadas entre 0 a 2,000 m de altitud con precipitación pluvial excede los 1,000 mm. Tolera fuego y heladas leves. Es poco tolerante a suelos encharcados, utilizada por mucho tiempo en el engorde de bovinos y en la producción de leche.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Nombre Científico:	Brachiaria brizantha
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Panicoideae

Fuente: (10).

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE BRACHIARIA BRIZANTHA

Es una planta de tallos múltiples (macoloso), con altura media de 1,5 m, tallos verdes, de 6 mm de diámetro y poco ramificado. La vaina tiene pelos claros, las hojas lanceolada y larga de color verde oscuro, de hasta 64 cm de largo y 3 cm de ancho, con pubescencia corta en la superficie superior y los bordes ásperos. La inflorescencia es en racimos, con 40 o 50 cm de largo, eje es de 14 cm de largo, con siete racimos casi horizontales. La rama basal mide en promedio 12 cm De longitud. Las espiguillas son uniseriados en el número promedio de 44, con pelo largo, claro, transparente en el ápice. En el trópico Latinoamericano, menciona los pastos permanentes ocupan alrededor del 23% de las tierras más o menos 402 millones de hectáreas, y son la fuente fundamental de alimentos de los bovinos de la región, pues aportan el 90% de los nutrientes que consume el animal. Los pastos están ubicados principalmente en suelos de sabanas de baja fertilidad y explotados generalmente con ganado para carne en forma extensiva o animales de doble propósito con un bajo nivel tecnológico y donde se obtienen bajos niveles productivos. **MONTOYA et al. (13).**

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

Tiene su origen en el continente africano, es una especie perenne. Se encuentra ampliamente en las áreas tropicales como especie forrajera, Brasil es el país de mayor superficie implantada con dicha especie. Su porte es erecto, alcanza una altura, en buenas condiciones de fertilidad, de 70 a 80 cm. Se desarrolla bien a partir de los 800 mm anuales, las bajas temperaturas nocturnas detienen el crecimiento, teniendo poca resistencia a las heladas. **NUFARM (12).**

La *Brachiaria brizantha* (**CIAT 26110**), es originario de África Oriental, fue recolectada específicamente en la región de Cibitoke en Burundi entre 1984 y 1985, desde donde fue introducida a Brasil en 1986, como cultivo in vitro en tubos de ensayo, mediante convenio de cooperación científica con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con sede en Cali, Colombia. Allí fue sometido a cuarentena por Embrapa Recursos Genéticos y Biotecnología. Su nombre es de origen tupi guaraní en homenaje al lugar donde se ha evaluado, en Mato Grosso do Sul. **CUESTA (14).**

RANGO DE ADAPTACIÓN

En el trópico de América Latina esta accesión o variedad presenta alta producción de forraje, siendo persistente con buena capacidad de rebrote, crece bien entre cero y 1800 msnm. En zonas con una precipitación de 800 a 3500 mm al año. En suelos ácidos de mediana fertilidad, presenta una tolerancia aceptable a altos niveles de Aluminio y Manganeso, se desarrolla mejor en suelos francos y arcillosos. Además, tiene bajo

requerimientos internos y externos de calcio y fósforo. La temperatura óptima para el crecimiento está entre 30 y 35° C y sobrevive a las heladas, no tolera inundaciones y es bastante tolerante a la sequía. **CHAMORRO et al. (15)**

Adaptada a suelo de mediana a alta fertilidad. Presenta alguna restricción en el crecimiento en suelos muy arcillosos, situadas entre 0 a 2,000 m de altitud con precipitación pluvial excede los 1,000 mm. Tolera fuego y heladas leves. Es poco tolerante a suelos encharcados, utilizada por mucho tiempo en el engorde de bovinos y en la producción de leche. **NUFARM (12).**

REQUERIMIENTO NUTRICIONAL Y FERTILIZACIÓN

La fertilización de pasturas es una de las mejores herramientas para incrementar la oferta forrajera por unidad de superficie y tiempo, consecuentemente, la producción animal, el adecuado suministro de nutrientes asegura la persistencia de las pasturas y mejora la calidad del forraje, al fertilizar se debe considerar, priorizar las pasturas o los suelos de mayor capacidad productiva, optimizar el aprovechamiento del forraje, por medio de, carga adecuada, utilización oportuna (pastoreo o corte), ajustar la carga, mejora el aprovechamiento del forraje, favorece la redistribución de nutrientes, mejorar la producción para los períodos críticos. 100 Kg/ha N, 20 Kg/ha P, 40 Kg/ha K. **IPNI (16)**

PLAGAS Y ENFERMEDADES

En la región Tropical de América, los insectos plaga de brachiaria son especies nativas que se han adaptado bien a este forraje introducido. Las plagas más comunes son las especies de salivazo (homópteras), las cuales ha recibido mucha atención de los investigadores. Otras plagas son las termitas, las hormigas corta hojas, las chinches, el gusano ejército y el gusano rayado. **OLIVERA et al. (17)**

Según **CIAT (18)**, informa que en condiciones del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA-en el Piedemonte Llanero, el *Brachiaria brizantha*, presentó altas poblaciones de salivita (*A. variay Zulia pubescens*). En pasturas manejadas con cargas animales bajas (2.0 animales/ha); sin embargo, se recuperó rápidamente, debido a la resistencia de tipo antibiosis que tiene esta gramínea a la plaga.

ESTABLECIMIENTO:

La siembra puede hacerse en forma vegetativa, a una distancia de 50 cm entre hileras, necesiéndose de 1500 a 2000 kg/ha. Esta práctica es muy usual en años anteriores, cuando no se conocía que la brachiaria era capaz de producir semilla sexual. La siembra por semilla sexual es hoy la práctica más usada, debido a que en un plazo relativamente corto se pueden sembrar grandes extensiones, en forma más económica y sencilla. La cantidad de semilla varía entre 5 a 8 kg/ha, dependiendo de la pureza y germinación, así como de la necesidad que tenga el ganadero de tener el pasto en el mismo año. **MILES (19).**

Para una mejor distribución de la semilla y la germinación, se recomienda mezclar la cantidad de semilla a sembrar con una fórmula de fertilizante en la relación de dos a tres kgs de fertilizante por un kg de semilla, dejándose por uno o dos días en el trompo o abonadora que disponga la finca. Previo a esto es conveniente haber calibrado la abonadora para así poder sembrar la cantidad de semilla que se propone establecer por hectárea. **MILES, (19).**

Se propaga bien por semilla sexual a razón de 3-4 kg de semilla comercial por hectárea de la que se obtienen rendimientos aceptables. Se requieren entre 5-6 toneladas por hectárea cuando se propaga por material vegetativo (cepas). Sus rendimientos fluctúan entre 17-23 toneladas de materia seca por hectárea por año, sus características la hacen más recomendable para corte, aunque puede usarse en pastoreo. Produce semillas viables con un potencial de producción aceptable, pero al igual que otras especies de su género presenta una floración heterogénea debido a una progresiva producción de inflorescencias; ello, unido a la ausencia de cambio de coloración en la semilla al madurar, hace muy difícil la cosecha. **OLIVERA et al. (17).**

ÉPOCA DE SIEMBRA:

En general, lo aconsejable es tener una buena humedad en el perfil (un mínimo de 80 mm efectivos de agua filtrada). Esto implica, que no deberemos sembrar con las primeras lluvias, sino esperar hasta mediados de diciembre, pudiendo extender el periodo de siembra hasta la primera quincena de Marzo.

PRODUCCIÓN DE SEMILLA:

Dependiendo de la época de uniformización, los rendimientos varían entre 90 y 120 kg/ha de semilla, con una pureza entre 80% y 90%. **(20)**.

PRODUCCIÓN DE BIOMASA:

Su producción anual es cercana a las 21 t MS/ha/año. El contenido de proteína varía entre 10 y 12%. **INTA (20)**.

La producción de *Brachiaria brizantha* cv Marandú puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 kg de materia seca por hectárea y por año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. **INTA (20)**.

La *Brachiaria brizantha* cv xaraés en su desarrollo y mejoramiento, presenta características promisorias para su establecimiento y desarrollo en diferentes zonas productoras de ganadería doble propósito en nuestro país, sin embargo, al hacerlo es necesario realizar seguimiento evaluativo de los parámetros productivos para verificar el nivel de adaptación y productividad que exprese, **TRILICA (21)**.

En Guápiles (Costa Rica), **GUIOT (22)**, encontró una producción de 4.32 t/ha de MS cada seis semanas. Sus rendimientos de biomasa seca por corte varían desde 600 a 1500 kg/ha durante el verano y entre 1000 y 2300 Kg. de MS/ha en periodos de lluvias, cuando se cosecha a intervalos de 5 a 8 semanas.

Según **(VILLALOBOS et al, (23))**, la *Brachiaria brizantha* cv. Marandú produce 22.5 ton /ha/año en asociación con leguminosas en la zona húmeda de Costa Rica. Además afirma que *B. brizantha* tiene una alta digestibilidad de la materia seca, proteína cruda y una alta relación hoja:

tallo. En dicho trabajo se reporta una Digestibilidad de Materia Seca entre 63.8 y 64.4 dependiendo de la leguminosa con la cual se asocia. La proteína del material vivo recogido simulando pastoreo tuvo un contenido de proteína cruda entre 11 y 13%.

ALTURA DE CORTE:

Los pastos después de su defoliación, dependen para su recuperación de los “mecanismos de rebrote”, los cuales tienden a ser afectados en mayor o menor grado por la defoliación, corte, fuego o ataque de plagas y enfermedades. La altura de defoliación dependerá además de los factores ambientales, nivel de carbohidratos no estructurales acumulados principalmente en las raíces y corona, área foliar y tallos potencial de fotosíntesis, volumen y actividades del sistema radicular y de la presencia o no de los meristemas apicales. **BALDOMERO (24).**

VALOR NUTRITIVO:

La producción anual varía entre 8 y 20 t de MS/ha y soporta cargas altas. Los contenidos de proteína en praderas bien manejadas están entre 7 - 14 %, y la digestibilidad entre 55 - 70 %. La producción animal es de 8 y 9 kg/animales/día; asociado con leguminosa y bajo pastoreo alterno y carga de 3 animales/ha produce ganancias de 500 a 750 g/animal/día, tanto en invierno como en verano. Anualmente puede producir entre 180 y 280 kg/animal y entre 540 y 840 kg de carne por ha y mejora los parámetros físicos del suelo. **RETANA (25).**

USOS

Pastoreo directo, henificación, ensilaje, henolaje, integración a sistemas silvopastoriles. **RETANA (25).**

BENEFICIOS DEL USO DE BRACHIARIA BRIZANTHA.

La brachiaria brizantha tiene múltiples beneficios como pasto que se incluye en la dieta nutricional de los rumiantes y por su adaptabilidad a suelos del trópico bajo. Se recomienda su siembra en periodos en los que haya disposición de agua debido a que la pastura se adapta al trópico bajo y crece en poco tiempo pero se requiere humedad suficiente para que brote. Tiene buen follaje, alta capacidad invasora para controlar la maleza, elevado contenido proteico y resulta muy buena su combinación con leguminosas bajo sistema silvopastoriles. No se recomienda el sobrepastoreo con ella. Otras de sus cualidades es su adaptabilidad a suelos de mediana a alta fertilidad, tolera el fuego y heladas leves. Se usa con resultados satisfactorios en engorde de bovinos y producciones lácteas. **YUSEIKA et al. (26).**

RENDIMIENTOS

CARRANZA (27), menciona en su investigación que la Brachiaria brizantha cv, Marandú, tuvo los mejores promedio con un distanciamiento de siembra de 0.50 x 0.50 m y con una aplicación de 150 kg de fertilizante compuesto/Ha a la octava semana en todos sus tratamientos; en el primer caso vemos el mejor promedio de altura de planta que fue de 82.83, alcanzando una densidad de 40.000 plantas/ha. Al mismo tiempo el mejor promedio de materia verde fue de 3.52 Kg/m², logrando una densidad de

20.000 plantas/ha. Y para finalizar, menciona el mejor promedio de materia seca que fue de 0.89 kg/m² alcanzando la densidad de 20.000 plantas/ha.

BRACAMONTE (1), determinó que en su investigación el pasto *Brachiaria brizantha* cv, Marandú alcanzo los mejores rendimientos a la novena semana y con un distanciamiento de siembra de 0.5 x 0.5 m en casi todos sus tratamientos, en donde primer punto menciona que el mejor promedio de altura de planta fue de 79,75 cm, dando una densidad de 40.000 plantas/ha. En cuanto al optimo promedio de materia verde fue de 2.82 kg/m², logrando una densidad de 40.000 plantas/ha. La única excepción fue el promedio de materia seca que fue de 23.31 % a la novena semana, y con un distanciamiento de 1.0 x 1.0 m, logrando una densidad de 10.000 plantas/ha, diferenciándose en el distanciamiento de siembra y la densidad de plantas.

BOHORQUEZ (28), determinó que en su investigación el pasto *Brachiaria brizantha* cv, marandú respecto al promedio de altura de planta, logró un óptimo de 92.7 cm a los 120 días, con un distanciamiento de siembra de 0.70 x 0.40 m. En cuanto a la producción de materia verde el promedio optimo fue de 7445.6 kg/ha a los 90 días, con un distanciamiento de siembra de 0.40 x 0.80 m; y para finalizar menciona la producción de materia seca, en la cual el mejor promedio fue de 3680.5 kg/ha a los 120 días, con un distanciamiento de siembra de 0.80 x 0.80 m.

ALVAREZ G. (29), determinó que en su investigación el pasto *Brachiaria decumbes*, respecto al rendimiento óptimo de materia seca fue de 4.9 t/ha

a las 20 semanas después de la siembra, con un distanciamiento de siembra de 0.4 x 0.8 m.

1.3. Definición de términos básicos

Abonos: Sustancias que se incorpora al suelo para incrementar o conservar la fertilidad, sus ingredientes más activos suelen ser el nitrógeno, potasio, ácido fosfórico, así como también calcio materias orgánicas.

Análisis de Varianza: Técnica descubierta por Fisher, es un procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrados total y demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación.

Biomasa: aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada energéticamente.

Coefficiente de Variación: Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos.

Densidad: El número de unidades (por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área.

Diseño Experimental: Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental.

Distanciamiento: Viene a ser la distancia conveniente entre las plantas de un determinado cultivo.

Ensilaje: es la fermentación de los carbohidratos solubles del grano o del forraje por medio de bacterias que producen ácido láctico en condiciones anaeróbicas

Estaca: fragmento de rama, unos herbáceos y otros leñosos, conteniendo yemas.

Espiguilla: es un tipo de inflorescencia racemosa en la cual el eje o raquis es alargado y las *flores* son sésiles; ubicándose las *flores* más jóvenes en el ápice del mismo.

Follaje: Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal.

Forraje: Material vegetal compuesto principalmente por gramíneas y leguminosas con un contenido mayor del 18% de fibra cruda en base seca y destinado para la alimentación animal, incluye pastos, heno, ensilado y alimentos frescos picados.

Gramíneas: Son *plantas* herbáceas (y algunas leñosas) que pertenecen al orden de las monocotiledóneas

Henificación: es un método de conservación de forraje seco, producido por una rápida evaporación del agua contenida en los tejidos de la planta.

Inflorescencia: Es la disposición de las *flores* sobre las ramas o extremo del tallo.

Macolla: Conjunto de brotes, hojas, espigas, *flores* u otros órganos que nacen de un mismo pie de algunas *plantas* herbáceas perennes.

Materia Seca: es la parte que resta de un material tras extraer toda el agua posible a través de un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio.

Nivel de significancia: Es el grado de error de los datos, puede ser de 1% al 5%.

Panícula: es una inflorescencia racimosa compuesta de racimos que van decreciendo de tamaño hacia el ápice.

Perenne: Son aquellas plantas que pueden vivir más de dos años.

Poaceae: Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales cuya característica principal es la de presentar nudos en los tallos, anteriormente se llamaba gramíneas.

Pubescencia: cualquier órgano vegetal (hoja, fruto) o conjunto (v.gr., brote) que presenta su superficie vellosa, cubierta de pelos finos y suaves.

Proteínas: Los únicos nutrimentos que favorecen al crecimiento y reparan los tejidos. La carne magra, el suero de la leche, la soya, son alimentos que contienen grandes cantidades de proteínas.

Prueba de Tukey: Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se aun cuando la prueba de Fisher en el análisis de Varianza no es significativa.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Hipótesis general

La interacción entre dos distanciamientos de siembra en dos cultivares de *Brachiaria brizantha* afecta las características agronómicas y rendimiento.

Hipótesis específica

- Los distanciamientos de siembra de 0.5 m x 0.5 m (40,000 pl/ha) y de 1,0 m x 0.5 m (20,000 pl/ha) influye en la altura de planta, materia verde, materia seca y rendimiento del forraje.
- Los dos cultivares de ***Brachiaria brizantha*** que son Marandú y Xaraes influye en la altura de planta, materia verde, materia seca y rendimiento del forraje.
- Hay interacción de los distanciamientos de siembra y cultivares de la ***Brachiaria brizantha***

2.2. Variables y su operacionalización

Cuadro N° 01. Operacionalización de las variables de investigación

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medios de Verificación
x.- distanciamientos de siembra en dos cv. de <i>Brachiaria brizantha</i>	Distribución espacial de dos cultivares de <i>Brachiaria</i>	Cualitativa	Densidad de siembra cultivares	Nominal	alta Medio Cultivar 1 Cultivar 2	0.5 x 0.5 m 1.0 x 0.5 m Marandú Xaraes	Libreta de campo

Y.- características agronómicas y rendimiento	Características vegetativas de crecimiento y desarrollo de la poacea	Cuantitativas	-Altura de planta	Razón	Continua	cm	Libreta de campo
			-Materia verde/m2	Razón	Continua	Kg	
			-Materia seca	Razón	Continua	Kg	
			-Peso /parcela	Razón	Continua	Kg	
			-Peso/há	Razón	continua	tm	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación del tipo experimental

3.1.2. Diseño de la investigación

Es experimental cuantitativo transversal. Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con una factorial de 2 x 2 con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones

Cuadro N° 02. Tratamientos en estudio

N°	Clave	TRATAMIENTOS	Nro plantas/ha
1	T1	D1C1	40,000 cv. Marandu
2	T2	D1C2	40,000 cv. Xaraes
3	T3	D2C1	20,000 cv. Marandu
4	T4	D2C2	20,000 cv. Xaraes

Donde:

D1 = 0.5 x 0.5 m

D2 = 1.0 x 0.5 m

C1 = cultivar Marandú

C2 = cultivar Xaraes

Cuadro N° 03. Análisis de Varianza

Fuente Variación	GL
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Distanciamiento (D)	$D - 1 = 2 - 1 = 1$
Cultivares (C)	$C - 1 = 2 - 1 = 1$
Interacción (D x C)	$(D - 1) (C - 1) = 1 \times 1 = 1$
Error	$(r - 1) (D \times C - 1) = 3 \times 3 = 9$
TOTAL	$r.D.C - 1 = 16 - 1 = 15$

3.2. Diseño muestral

Se utilizó un diseño adecuado para las evaluaciones que permitió maximizar la cantidad de información en el presente trabajo de investigación.

3.2.1. Población

La población del trabajo de investigación es finita que fue de 16 unidades experimentales y 9 parcelas de 12 plantas y con 18 plantas esto significa que se tuvo 240 plantas, para procesar la información se utilizó un paquete estadístico de InfoStat, para los cálculos

3.2.2. Muestra

De las 16 unidades experimentales se tomó 4 plantas por cada unidad experimental, teniendo un muestreo total de 64 plantas

3.2.3. Muestreo

3.2.3.1. Criterios de selección

Las plantas que fueron de muestreo serán los que estén en el medio de la unidad experimental, para evitar el efecto de borde

3.2.3.2. Inclusión

Las 240 plantas de la población estuvieron incluidas en el trabajo de investigación

3.2.3.3. Exclusión

Para la evolución de las plantas de muestreo se excluyeron las plantas que estén en los bordes, ya que

ellos tienen mayor ventaja, por tener menos competencia en espacio.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos

El presente trabajo se efectuó en los terrenos de la Facultad de Agronomía Fundo Zungarococha Proyecto Vacuno, ubicado en el Km. 15 Carretera Iquitos- Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto a 45 minutos de la ciudad de Iquitos a una altitud de 123.2 m. s. n. m. 03° 45.5' de Latitud Sur, 73° 14.5' de Longitud Oeste. La ubicación agro ecológica del campo experimental es bosque tropical húmedo (b -TH).

La recolección de datos de campo se procedió de la siguiente manera, la que se utilizó el método de la Red Internacional de Evaluación de Pastos tropicales (RIEPT)

En Campo

La evaluación se realizó a la 10ma. semana de comenzado el trabajo de investigación, con promedio de 16 plantas a evaluar por cada tratamiento.

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos es el registro

3.3.2. Características del campo experimental

a. De las parcelas.

i. Cantidad. : 16

ii. Largo. : 3 m

- iii. Ancho. : 1.2 m
- iv. Separación. : 0.5 m
- v. Área. : 3.6 m²

b. Del campo Experimental.

- i.Largo. : 17 m
- ii.Ancho. : 8.3 m
- iii.Área. : 141.1 m²

3.3.3. Manejo agronómico del cultivo

a. Trazado del campo experimental:

Consistió en la demarcación del campo experimental estuvo de acuerdo a la distribución experimental planteada en la aleatorización de los tratamientos; delimitando el área del experimento y dividiéndole en los bloques y parcelas.

b. muestreo del suelo:

Se procedió a realizar un muestreo por cada parcela de 3 m x 1.2 m a una profundidad de 0.20 m, en el cual se obtuvo 16 sub muestra y se procedió a uniformizar hasta obtener un Kilogramo. El cual, fue enviado al laboratorio del suelo para ser analizado y luego efectuar la interpretación correspondiente.

c. siembra:

Las parcelas fueron sembradas con semillas vegetativas (matas) de forraje de *Brachiaria brizantha* cultivares Marandú y

Xaraes, el distanciamiento de siembra fue de 0.5 m x 0.5 m y 1.0 m x 0.5 m

d. Aplicación de abono de fondo (vacaza)

Se aplicó a todas las unidades experimentales en forma uniforme la cantidad de dos kilos por metro cuadrado

e. Control de malezas:

Esta labor se efectuó en forma manual a la cuarta semana después de la siembra.

3.3.4. Instrumento y Evaluación

a. Altura de la planta

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta el dosel de la planta en la 8va semana después de la siembra. Esta medición se llevó acabo con la ayuda de una regla métrica.

b. Producción de materia verde

Para medir este parámetro se obtuvo pesando de la biomasa aérea cortado a una altura de 5 cm del suelo, dentro del metro cuadrado. Se procedió a pesar el follaje cortado en una Balanza portátil digital y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

c. Producción de materia seca

Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gramo de la muestra de materia verde de cada tratamiento obtenida en el campo para proceder a llevarlo a la estufa a 60 °C hasta obtener el peso constante. Se utilizó una Balanza portátil digital.

d. Rendimiento

Para el cálculo del rendimiento de parcela, hectárea y hectárea año, se tomó los pesos de la materia verde por metro cuadrado.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Los datos recolectados en campo se procesaron en gabinete con el paquete estadístico InfoStat, la que nos indicó mediante la prueba de normalidad y homogeneidad si tiene una distribución normal y se hizo un análisis de varianza y Tukey

3.5. Aspectos éticos

Se respetó el campo y su entorno del ambiente y la metodología. También se trabajó con total claridad con referencia a algunos autores que aportaron información al tema.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.

4.1.1. Altura de planta (m)

En el Cuadro 04, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de altura de planta (m), donde se observa que para la Fuentes de Variación no existe diferencia estadística significativa ($p > 0.05$). asimismo, para la interacción de los factores no muestra significativa estadística ($p = 0.2594$)

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 3.99 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 04. Análisis de varianza de altura de planta (m)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	1.70E-03	3	5.80E-04	0.33	0.8017 ns
Distanciamientos	4.00E-04	1	4.00E-04	0.23	0.6416 ns
Cultivares	4.20E-03	1	4.20E-03	2.45	0.152 ns
Distanciamientos*Cultivare..	2.50E-03	1	2.50E-03	1.45	0.2594 ns
Error	0.02	9	1.70E-03		
Total	0.02	15			
C.V = 3.99 %					

ns. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

Los resultados del ANVA indican que los valores “p” son mayores que Alfa=0.05, tanto para las FV Distanciamientos, cultivares y las interacciones, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar estos resultados.

Cuadro N° 05. Prueba de Tukey de altura de planta (m) Factor Distanciamientos

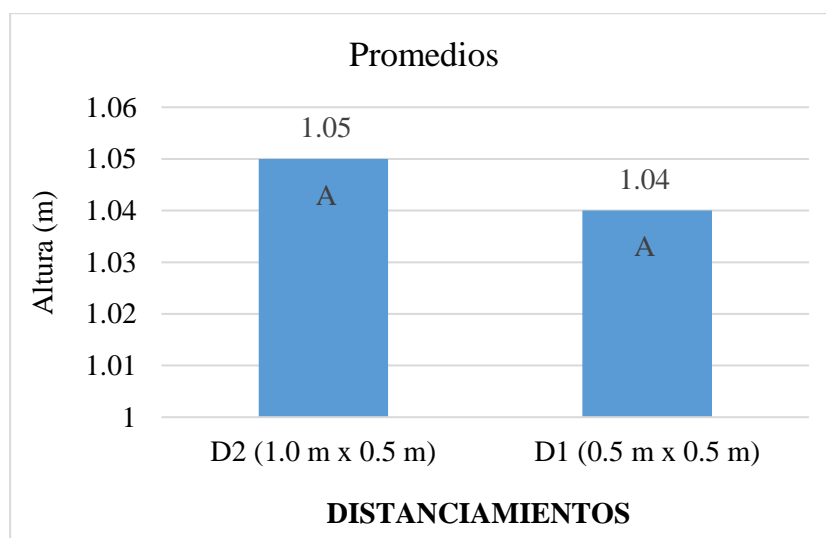
O.M	Distanciamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	D2 (1.0 m x 0.5 m)	1.05	8	A
2	D1 (0.5 m x 0.5 m)	1.04	8	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Alfa =0.05

El Cuadro N° 05, la prueba de Tukey indica que los promedios de los dos Distanciamientos pertenecen a un solo grupo Homogéneo (A), donde D2 (1.0 m x 0.5 m) obtuvo un promedio de 1.05 m. y D1 (0.5 m x 0.5 m) 1.04 m de altura de planta.

Gráfico N° 01. Efecto de Distanciamientos de siembra en altura de planta (m) de *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 01, se observa los efectos principales de dos distanciamientos de siembra en altura de planta (m) en dos cultivares de *Brachiaria brizantha*. la prueba de Tukey (Cuadro 05), muestra que los promedios de altura son estadísticamente iguales con los dos distanciamientos de siembra (D2 con 1.05 m y D1 con 1.04 m).

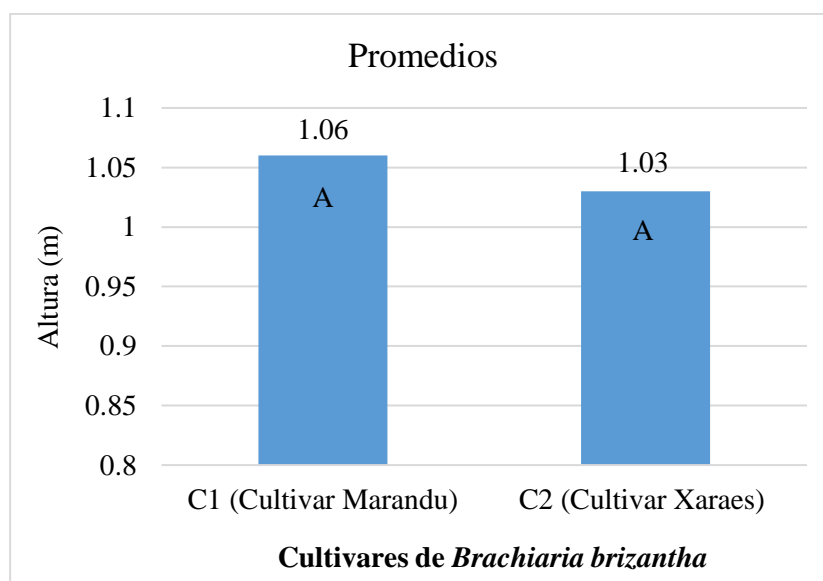
Cuadro N° 06. Prueba de Tukey de altura de planta (m) Factor Cultivares.

O.M	Cultivares	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	C1 (Cultivar Marandú)	1.06	8	A
2	C2 (Cultivar Xaraes)	1.03	8	A
<i>Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)</i>				

Alfa = 0.05

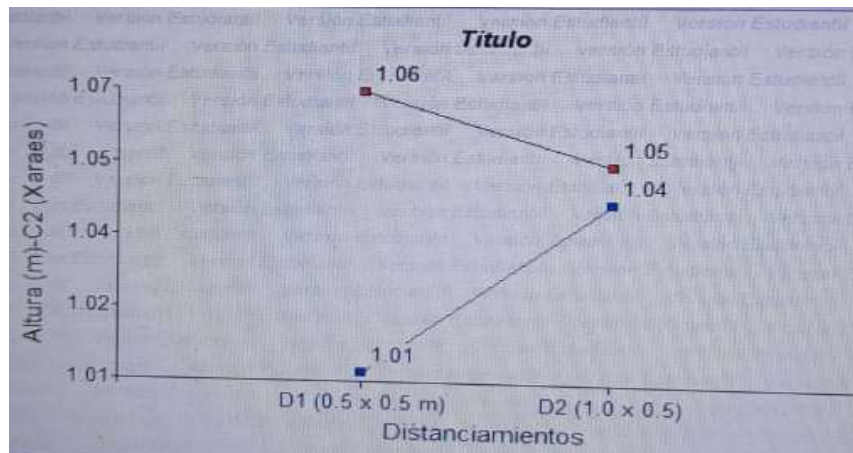
En el Cuadro N° 06, se presenta el resultado de la prueba de Tukey de altura de planta (m) del Factor Cultivares, en el cual los promedios se agrupan en un solo grupo (A) siendo estadísticamente homogéneo con un nivel de significancia del 5 %, donde C1 (Cultivar Marandú) obtuvo 1.06 m y C2 (Cultivar Xaraes) 1.03 m de altura de planta.

Gráfico N° 02. Altura de planta (m) de dos Cultivares de *Brachiaria brizantha*



En el gráfico N° 02, se observa los efectos principales de en altura de planta (m) en dos cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandú y Xaraes) la prueba de Tukey (Cuadro 06), muestra que los promedios de altura son estadísticamente iguales en los dos Cultivares.

Gráfico N° 03. Interacción de Distanciamientos* Cultivares de *Brachiaria brizantha* en altura de planta (m).



En el gráfico 03, se presenta la Interacción de Distanciamientos* Cultivares *Brachiaria brizantha* en altura de planta (m), el resultado del ANVA (Cuadro 05) muestran que la interacción no es significativa ($p > 0.05$), por lo tanto esta gráfica evidencia tales resultados.

4.1.2. Materia verde (kg/m²)

En el Cuadro 07, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para materia verde (kg/m²), donde se observa diferencias significativas en las FV Distanciamientos y Cultivares ($p < 0.05$), por el contrario, para la FV bloque y la interacción de los factores no existe diferencia estadística ($p < 0.05$).

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 3.68 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 07. Análisis de varianza de materia verde (kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0.05	3	0.02	3.13	0.0803 ns
Distanciamientos	0.45	1	0.45	81.23	<0.0001 *
Cultivares	0.19	1	0.19	34.38	0.0002 *
Distanciamientos*Cultivares	7.60E-04	1	7.60E-04	0.14	0.721 ns
Error	0.05	9	0.01		
Total	0.75	15			
C.V = 3.68 %					

ns. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA indica que uno de los Distanciamientos y uno de los cultivares es significativo en la producción de materia verde (kg/m²), por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar estos resultados.

Cuadro N° 08. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²) Factor Distanciamientos.

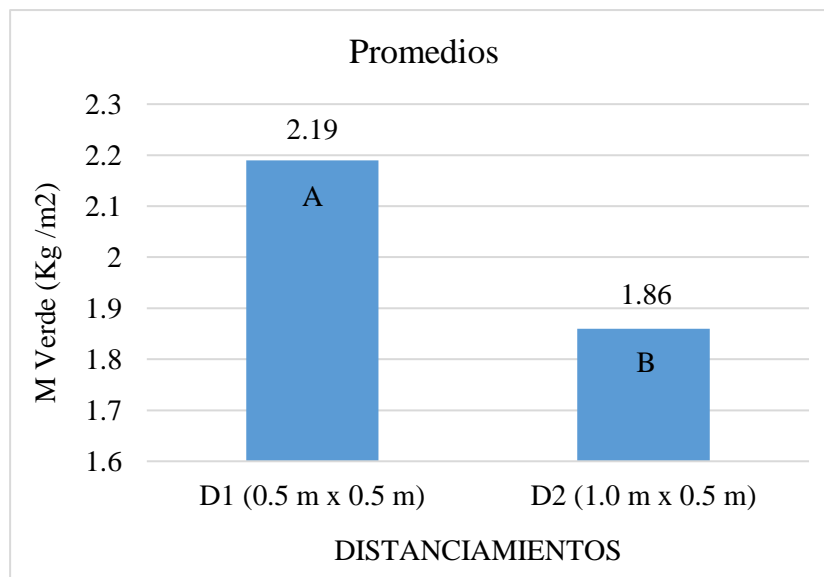
O.M	Distanciamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)	
1	D1 (0.5 m x 0.5 m)	2.19	8	A	
2	D2 (1.0 m x 0.5 m)	1.86	8		B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Alfa =0.05

En el Cuadro N° 08, la prueba de Tukey divide los promedios en dos grupos heterogéneos (A y B), donde D1 (0.5 m x 0.5 m) con promedio de 2.19 kg/m², es superior estadísticamente a D2 (1.0 m x 0.5 m) que obtuvo 1.86 kg/m². Como se puede observar, el menor distanciamiento de siembra D1, logro mejor resultado.

Gráfico N° 04. Efecto de Distanciamientos de siembra en materia verde (Kg/m²) en *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 04, se puede observar que la cantidad de materia verde producida por m² es mayor con el menor distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) que logro un promedio de 2.19 Kg de materia verde/m² en dos Cultivares de *Brachiaria brizantha*, este resultado corresponde a los

efectos principales, de la evaluación de la influencia de dos distanciamientos en dos cultivares de *B. brizantha*.

Cuadro N° 09. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²). Factor cultivares

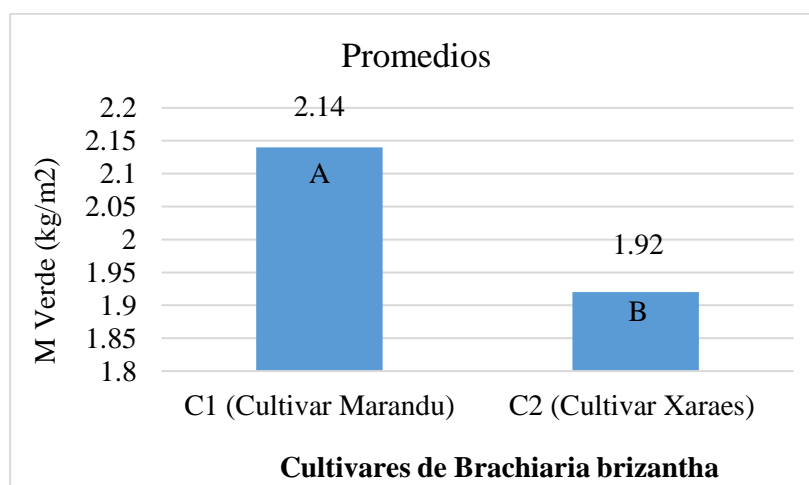
O.M	Cultivares	Promedios	n	Significancia (5 %)	
1	C1 (Cultivar Marandú)	2.14	8	A	
2	C2 (Cultivar Xaraes)	1.92	8		B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Alfa =0.05

En el Cuadro N° 09, se presenta la prueba de Tukey de materia verde (kg/m²) del Factor cultivares, en el cual indica que los promedios de los cultivares presentan diferencia estadística, por lo que se observa dos grupos Heterogéneos (A, B), donde C1 (Cultivar Marandú) logro un promedio de 2.14 kg/m², siendo significativo sobre C2 (Cultivar Xaraes) que obtuvo un promedio de 1.92 kg/m².

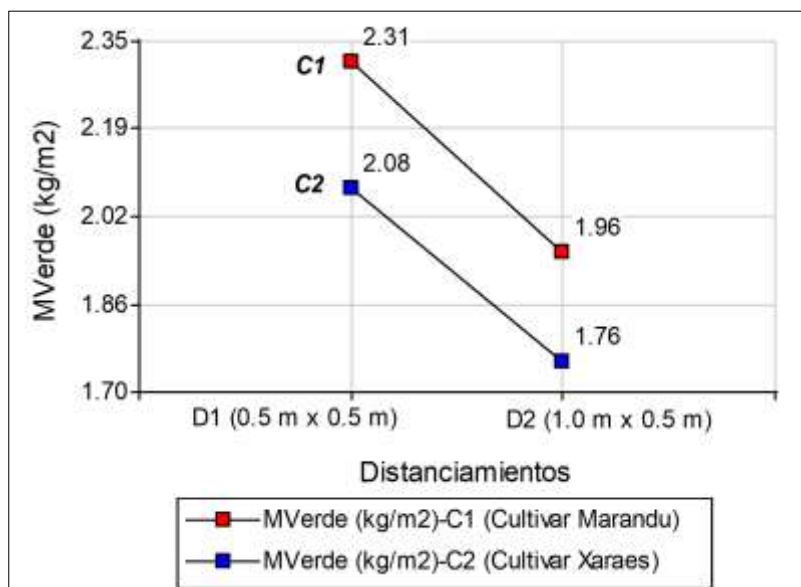
Gráfico N° 05. Materia verde (kg/m²) en dos Cultivares de *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 05, se puede observar que el Cultivar Marandú (C1), logro mayor producción de materia verde, 2.14 kg/m², mientras que con

el cultivar Xaraes (C2) se obtuvo 1.92 kg de MV/m², en las mismas condiciones de suelo y tiempo de evaluación.

Gráfico N° 06. Interacción de Distanciamientos* Cultivares de *Brachiaria brizantha* en materia verde (kg/m²)



En el gráfico 06, se presenta la Interacción de Distanciamientos* Cultivares de *Brachiaria brizantha* en materia verde (kg/m²), donde se observa al unir los promedios de los dos cultivares con los distanciamientos de siembra, forman líneas paralelas, lo cual significa que no existe interacción significativa en la producción de materia verde.

También se puede observar que con el distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) tanto el cultivar Marandú y el cultivar Xaraes lograron promedios más altos 2.31 kg y 2.08 kg/m² respectivamente.

4.1.3. Materia seca (kg/m²)

En el Cuadro 10, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia seca (kg/m²), donde se observa que para las FV Bloque y la interacción (Distanciamientos*Cultivares) no existe diferencia estadística ($p > 0.05$), por el contrario, se observa que para las FV Distanciamientos y Cultivares, existe significancia estadística ($p < 0.05$).

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 3.93 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 10. Análisis de varianza de materia seca (kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	2.20E-03	3	7.40E-04	2.25	0.1515 ns
Distanciamientos	0.02	1	0.02	70.8	<0.0001 *
Cultivares	0.01	1	0.01	42.03	0.0001 *
Distanciamientos*Cultivares	5.60E-05	1	5.60E-05	0.17	0.6887 ns
Error	3.00E-03	9	3.30E-04		
Total	0.04	15			
C.V = 3.93 %					

ns. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

Según el resultado del ANVA, indica que uno de los Distanciamientos y uno de los cultivares de *B. brizantha* es significativo en la producción de materia seca (kg/m²), por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar estos resultados.

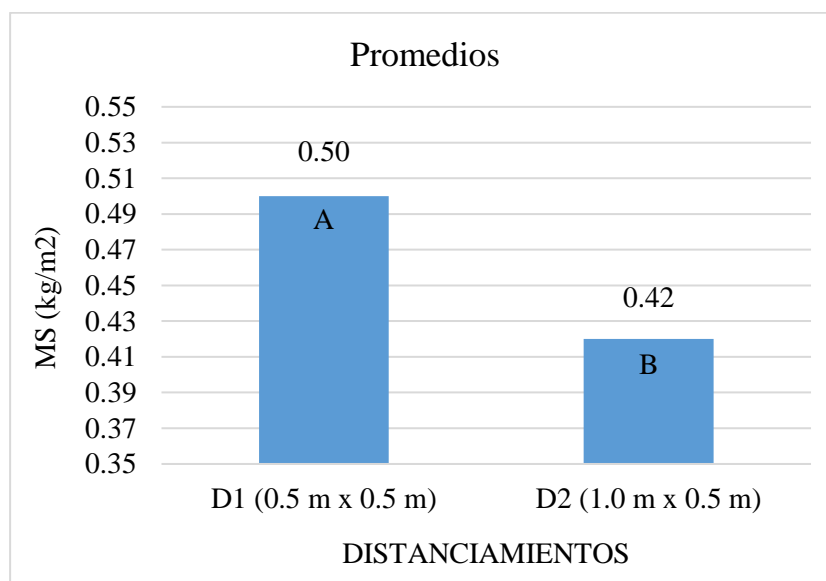
Cuadro N° 11. Prueba de Tukey de materia seca (Kg/m²). Factor Distanciamientos.

O.M	Distanciamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)	
1	D1 (0.5 m x 0.5 m)	0.50	8	A	
2	D2 (1.0 m x 0.5 m)	0.42	8		B
Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)					

Alfa = 0.05

El Cuadro N° 11, se presenta la prueba de Tukey, la cual indica la presencia de dos grupos heterogéneos (A y B), esto evidencia que los promedios son estadísticamente significativos, donde D1 (0.5 m x 0.5 m) ocupa el primer lugar con 0.50 kg de MS/m².

Gráfico N° 07. Efecto de Distanciamientos de siembra en materia seca (Kg/m²) en *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 07, se puede observar que la cantidad de materia seca producida es mayor con el menor distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) con el cual se logró un promedio de 0.50 Kg de materia seca/m² en dos el cultivares de B. brizantha.

Cuadro N° 12. Prueba de Tukey de materia seca (Kg/m²). Factor cultivares.

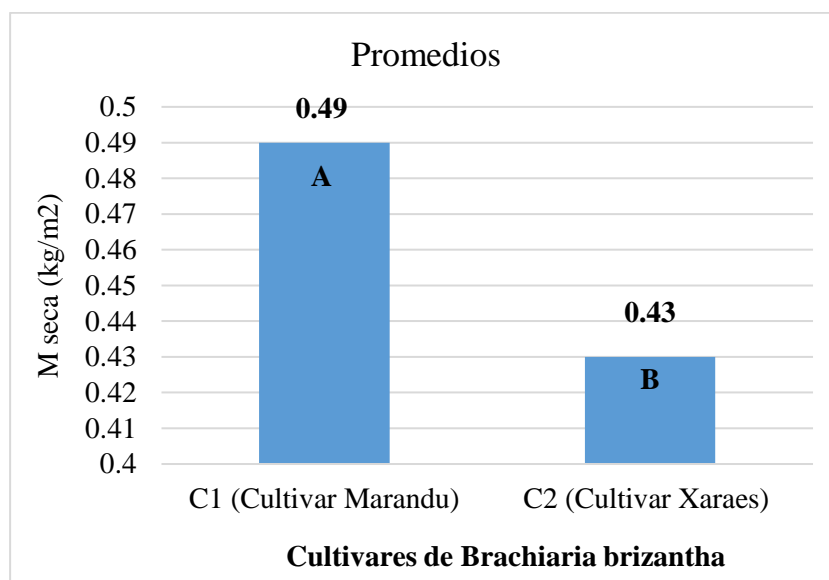
O.M	Cultivares	Promedios	n	Significancia (5 %)	
1	C1 (Cultivar Marandú)	0.49	8	A	
2	C2 (Cultivar Xaraes)	0.43	8		B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Alfa =0.05

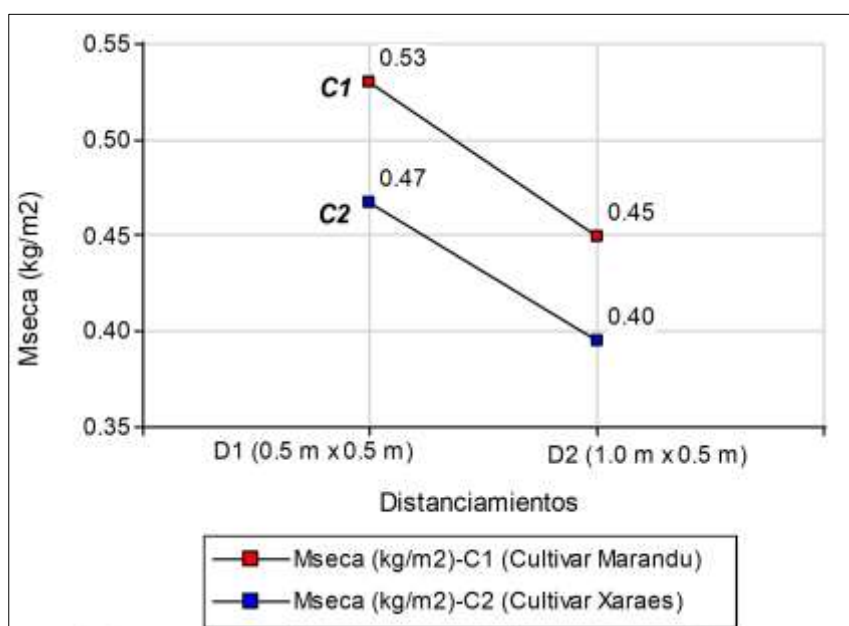
En el Cuadro N° 12, se presenta la prueba de Tukey de materia seca (kg/m²) del Factor cultivares, en el cual se observa dos grupos Heterogéneos (A, B), donde C1 (Cultivar Marandú) logro un promedio de 0.49 kg/m², siendo significativo sobre C2 (Cultivar Xaraes) que obtuvo un promedio de 0.43 kg de MS/m².

Gráfico N° 08. Materia seca (kg/m²) en dos Cultivares de *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 08, se puede observar que (Cultivar Marandú) logro un mejor promedio con 0.49 kg/m², mientras que con el C2 (Cultivar Xaraes) se obtuvo 0.43 kg de MS/m².

Gráfico N° 09. Interacción de Distanciamientos* Cultivares de *Brachiaria brizantha* en materia seca (kg/m²)



En el gráfico 09, se presenta la Interacción de Distanciamientos* Cultivares de *Brachiaria brizantha* en materia seca (kg/m²), donde se observa al unir los promedios de los dos cultivares con los distanciamientos de siembra, forman líneas paralelas, lo cual significa que no existe interacción significativa en la producción de materia seca.

Adeemas, se puede observar que con el distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) tanto el cultivar Marandú y el cultivar Xaraes lograron promedios más altos 0.53 kg y 0.47 kg de MS /m² respectivamente.

4.1.4. Porcentaje de Cobertura (%)

En el Cuadro 13, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de Cobertura (%), donde se observa que para las FV Bloques y la Interacción (Distanciamientos*Cultivares) no presenta diferencia estadística ($p > 0.05$), por el contrario, se observa que para las FV Distanciamiento y cultivares existe significancia estadística ($p < 0.05$).

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 1.23 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 13. Análisis de varianza de cobertura (%)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	8.57	3	2.86	2.74	0.1054 ns
Distanciamientos	76.56	1	76.56	73.46	<0.0001 *
Cultivares	9.3	1	9.3	8.93	0.0153 *
Distanciamientos*Cultivares	0.64	1	0.64	0.61	0.4534 ns
Error	9.38	9	1.04		
Total	104.45	15			
C.V = 1.23 %					

ns. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA indica que uno de los Distanciamientos y uno de los cultivares es significativo en porcentaje de cobertura (%) de planta de por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar estos resultados.

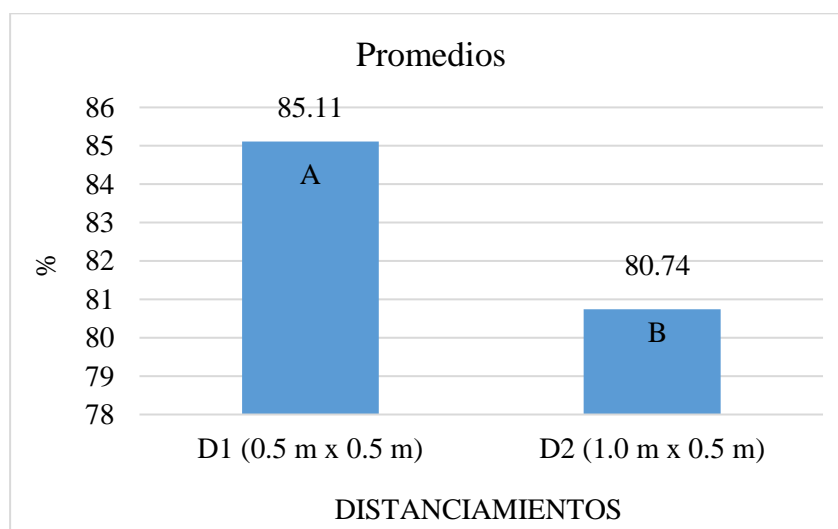
Cuadro N° 14. Prueba de Tukey de cobertura (%). Factor Distanciamientos

O.M	Distanciamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)	
1	D1 (0.5 m x 0.5 m)	85.11	8	A	
2	D2 (1.0 m x 0.5 m)	80.74	8		B
Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)					

Alfa =0.05

El Cuadro N° 14, se presenta la prueba de Tukey de cobertura de planta, la cual muestra que los promedios se dividen en dos grupos heterogéneos (A y B), donde D1 (0.5 m x 0.5 m) con promedio de 85.11 %, es superior estadísticamente a D2 (1.0 m x 0.5 m) que obtuvo 80.74 % de cobertura de planta en dos Cultivares de *Brachiaria brizantha*.

Gráfico N° 10. Efecto de Distanciamientos de siembra en Cobertura (%) en *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 10, se puede observar que el % de cobertura de planta, al igual que la producción de materia verde y seca, es mayor con D1 (0.5 m x 0.5 m) que logro un promedio de 85.11 %, en el cultivo de *Brachiaria brizantha*.

Cuadro N° 15. Prueba de Tukey de cobertura (%). Factor cultivares.

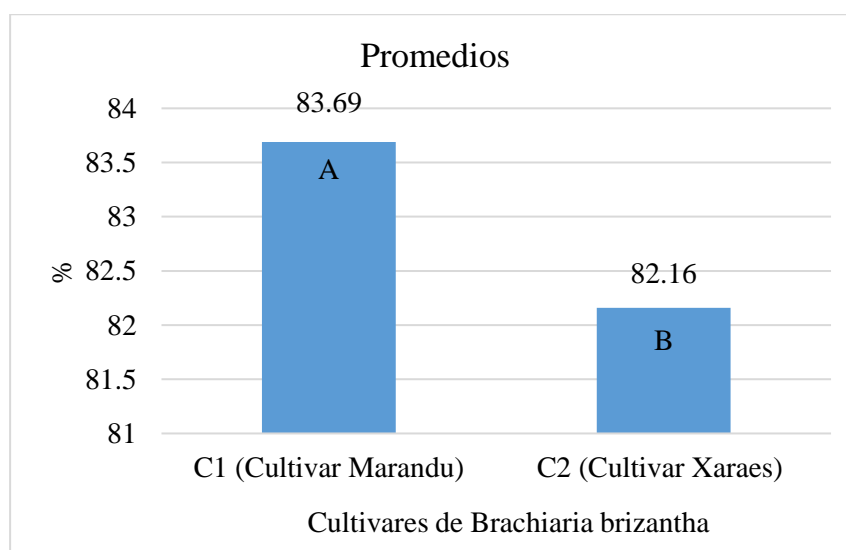
O.M	Cultivares	Promedios	n	Significancia (5 %)	
1	C1 (Cultivar Marandú)	83.69	8	A	
2	C2 (Cultivar Xaraes)	82.16	8		B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Alfa =0.05

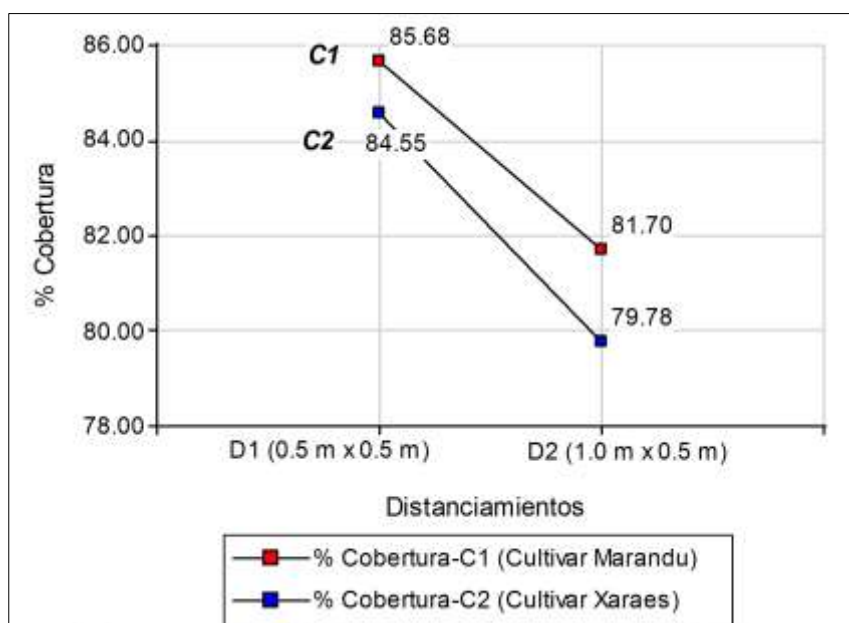
En el Cuadro N° 15, se presenta los resultados de la prueba de Tukey de cobertura (%) del Factor cultivares, en el cual se observa que los promedios se dividen en dos grupos Heterogéneos (A, B), donde C1 (Cultivar Marandú) logro un promedio de 83.69 %, siendo significativo sobre C2 (Cultivar Xaraes) que tiene un promedio de 82.16 % de cobertura de planta en *Brachiaria brizantha*.

Gráfico N° 11. Porcentaje de cobertura (%) en dos Cultivares de *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 11, se puede observar que C1 (Cultivar Marandú) logro mayor cobertura de planta con 83.69 %, mientras que con C2 (Cultivar Xaraes) se obtuvo 82.16 %.

Gráfico N° 12. Interacción de Distanciamientos*Cultivares de *Brachiaria brizantha* en cobertura (%).



En el gráfico 12, se presenta la Interacción de Distanciamientos*Cultivares de *Brachiaria brizantha* en % de cobertura de planta, donde se observa al unir los promedios de los dos cultivares con los distanciamientos de siembra, forman líneas paralelas, lo cual significa que no existe interacción significativa en la producción de materia seca, lo cual corrobora con el resultado del ANVA (cuadro 13)

Adeemas, se puede observar que con el distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) tanto el cultivar Marandú y el cultivar Xaraes lograron promedios más altos 85.68 % y 84.55 % respectivamente.

4.1.5. Rendimiento kg/parcela

En el Cuadro 16, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza del rendimiento de MV/parcela (kg.), donde se observa que para las FV Bloque y la interacción (Distanciamientos*Cultivares) no existe diferencia estadística ($p > 0.05$), por el contrario, se observa que para las FV Distanciamiento ($p = 0.0001$) y Cultivares ($p = 0.0002$) existe significancia estadística ($p < 0.05$).

Cuadro N° 16. Análisis de varianza de Rendimiento de MV kg/parcela (3.6 m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0.67	3	0.22	3.09	0.0824 ns
Distanciamientos	5.86	1	5.86	80.71	<0.0001 *
Cultivares	2.48	1	2.48	34.19	0.0002 *
Distanciamientos*Cultivares	0.01	1	0.01	0.14	0.7191 ns
Error	0.65	9	0.07		
Total	9.67	15			
C.V = 3.69 %					

ns. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA indica que uno de los promedios de Distanciamientos y cultivares es significativo en el rendimiento de materia verde por parcela (kg), por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar estos resultados.

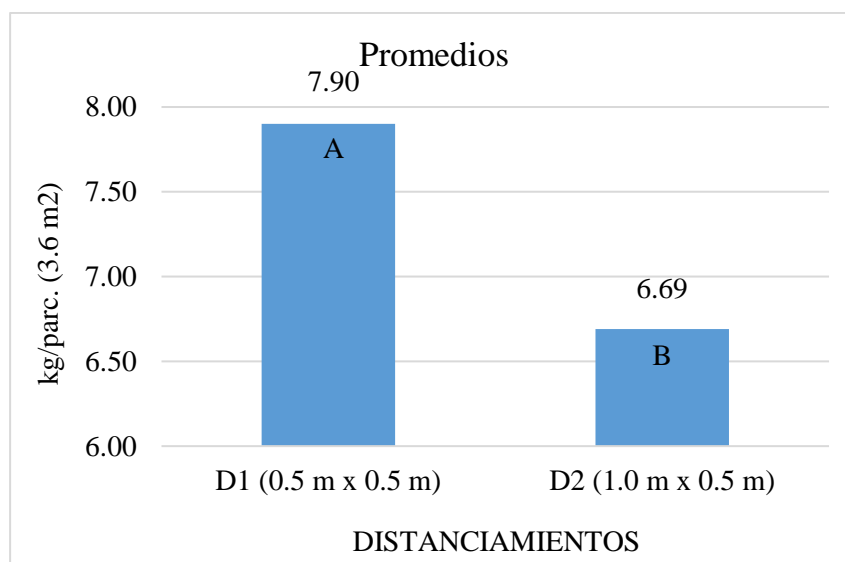
**Cuadro N° 17. Prueba de Tukey del rendimiento de MV /parcela (kg.).
Factor Distanciamientos.**

O.M	Distanciamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)	
1	D1 (0.5 m x 0.5 m)	7.90	8	A	
2	D2 (1.0 m x 0.5 m)	6.69	8		B
<i>Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)</i>					

Alfa =0.05

El Cuadro N° 17, se presenta la prueba de Tukey del rendimiento de materia verde por parcela (kg) (3.6 m²), la cual indica la presencia de dos grupos heterogéneos (A y B), donde D1 (0.5 m x 0.5 m) con promedio de 7.90 kg/parc. es superior estadísticamente a D2 (1.0 m x 0.5 m) que obtuvo 6.69 kg de MV por parcela.

Gráfico N° 13. Efecto de Distanciamientos de siembra en rendimiento de MV/parcela (Kg) de *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 13, se puede observar que el rendimiento de materia verde por parcela (kg) es mayor con el menor distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) que logro un promedio de 7.90 Kg en el forraje de *Brachiaria brizantha*.

**Cuadro N° 18. Prueba de Tukey del rendimiento de MV/parcela (kg).
Factor Cultivares.**

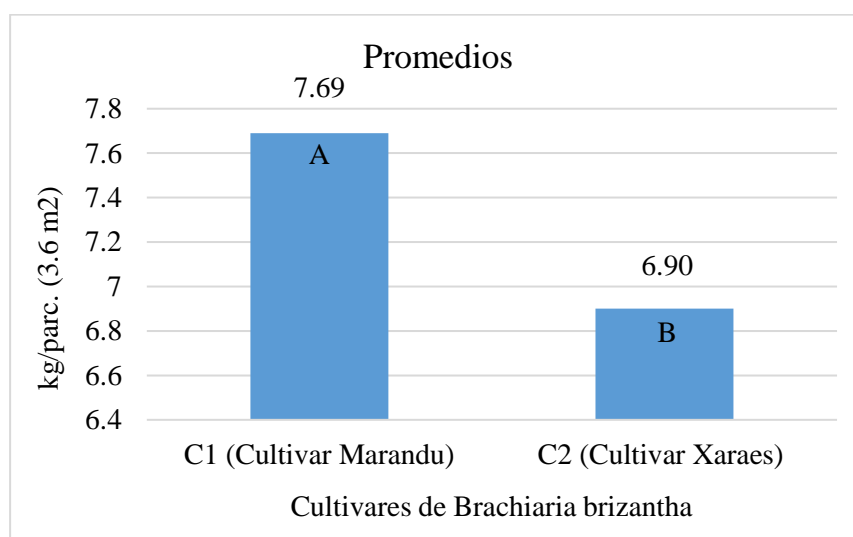
O.M	Cultivares	Promedios	n	Significancia (5 %)	
1	C1 (Cultivar Marandú)	7.69	8	A	
2	C2 (Cultivar Xaraes)	6.90	8		B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Alfa =0.05

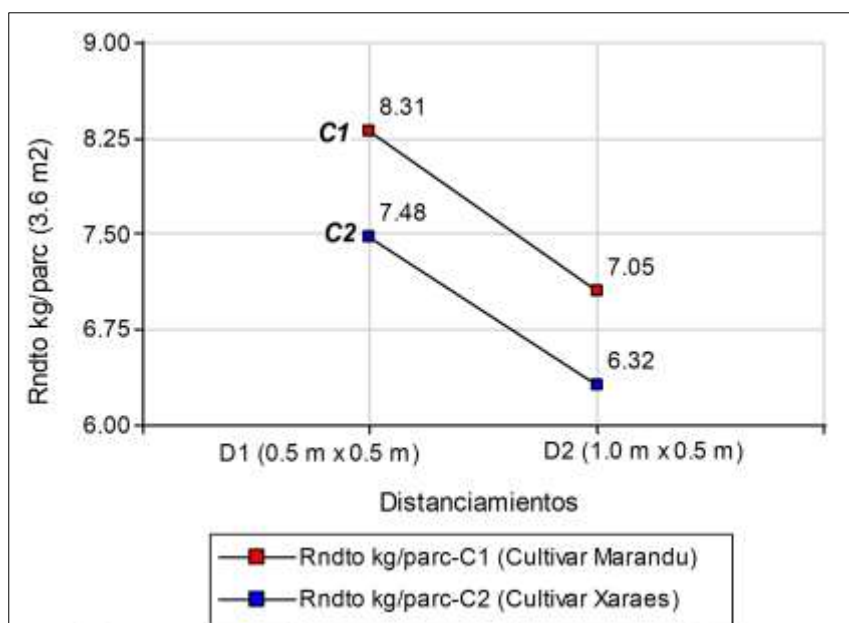
En el Cuadro N° 18, se presenta la prueba de Tukey del rendimiento de materia verde por parcela (kg) del Factor cultivares, en el cual se observa dos grupos Heterogéneos (A, B), donde C1 (Cultivar Marandú) con 7.69 kg/parcela, es significativo sobre C2 (Cultivar Xaraes) que obtuvo un promedio de 6.90 kg de MV/parcela (3.6 m²).

Gráfico N° 14. Rendimiento de MV (kg/parc.) de dos Cultivares de *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 14, se puede observar que C1 (Cultivar Marandú) logro mayor rendimiento de materia verde por parcela (3.6 m²) con 7.69 kg, mientras que con el C2 (Cultivar Xaraes) se obtuvo 6.90 kg de MV/parcela en dos cultivares de *Brachiaria brizantha*.

Gráfico N° 15. Interacción de Distanciamientos* Cultivares de *Brachiaria brizantha* en rendimiento de MV (kg/parcela)



En el gráfico 15, se presenta la Interacción de Distanciamientos* Cultivares de *Brachiaria brizantha* en rendimiento de materia verde por parcela (kg), donde se observa la unión los promedios de los dos cultivares con los distanciamientos de siembra, forman líneas paralelas, lo cual significa que no existe interacción significativa en el rendimiento por parcela, lo cual corrobora con el resultado del ANVA (cuadro 16)

Además, se puede observar que con el distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) tanto el cultivar Marandú y el cultivar Xaraes lograron promedios más altos 8.31 kg y 7.48 kg de MV respectivamente.

4.1.6. Rendimiento kg/hectárea

En el Cuadro 19, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza del rendimiento de MV (kg/ha.), donde se observa que para las FV Bloque y la interacción (Distanciamientos*Cultivares) no existe diferencia estadística ($p > 0.05$), por el contrario, se observa que para las FV Distanciamiento y cultivares existe significancia estadística ($p < 0.05$).

Cuadro N° 19. Análisis de varianza del Rendimiento de materia verde (kg/ha)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	5226875	3	1742291.67	3.13	0.0803 ns
Distanciamientos	45225625	1	45225625	81.23	<0.0001 *
Cultivares	19140625	1	19140625	34.38	0.0002 *
Distanciamientos*Cultivares	75625	1	75625	0.14	0.721 ns
Error	5010625	9	556736.11		
Total	74679375	15			
C.V = 3.68 %					

ns. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA indica que uno de los Distanciamientos y uno de los cultivares es significativo en el rendimiento por ha (kg), por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar estos resultados.

**Cuadro N° 20. Prueba de Tukey del rendimiento de MV (kg/ha.).
Factor Distanciamientos.**

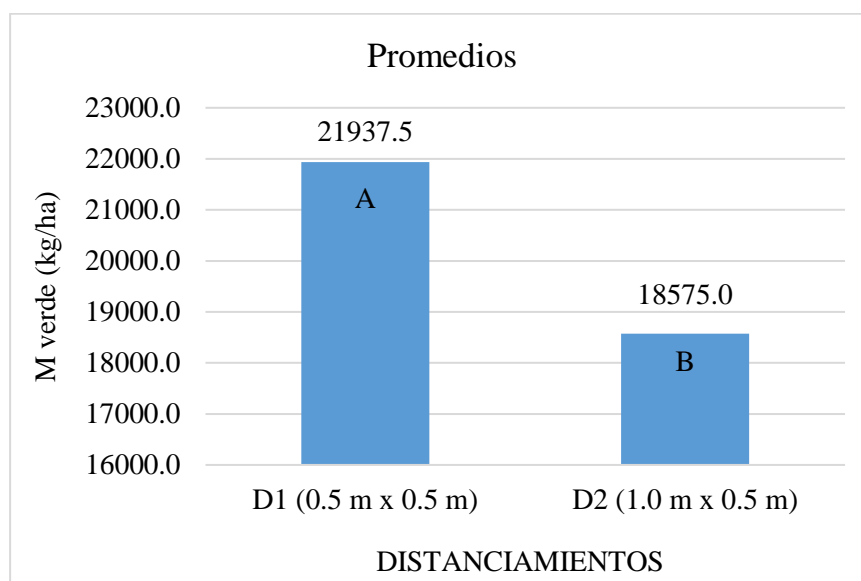
O.M	Distanciamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)	
1	D1 (0.5 m x 0.5 m)	21937.5	8	A	
2	D2 (1.0 m x 0.5 m)	18575.0	8		B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Alfa =0.05

El Cuadro N° 20, se presenta la prueba de Tukey del rendimiento de materia verde (kg/ha.), la cual indica la presencia de dos grupos heterogéneos (A y B), donde D1 (0.5 m x 0.5 m) con promedio de 21937.5 kg/ha. es superior estadísticamente a D2 (1.0 m x 0.5 m) que obtuvo 18575.0 kg de MV/ha.

Gráfico N° 16. Efecto de Distanciamientos de siembra en rendimiento de MV/hectárea (Kg) de *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 16, se puede observar que el rendimiento de materia verde por hectárea (kg) es mayor con D1 (0.5 m x 0.5 m) que logro promedio de 21937.5 kg/ha, superando a D2 (1.0 m x 0.5 m) que obtuvo 18575.0 kg de MV/ha.

**Cuadro N° 21. Prueba de Tukey del rendimiento de MV (kg/ha.).
Factor cultivares**

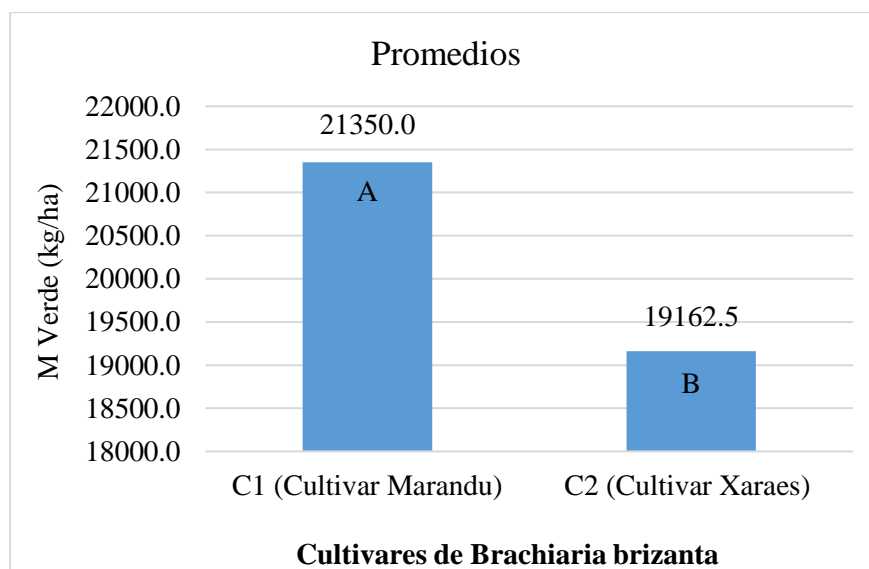
O.M	Cultivares	Promedios	n	Significancia (5 %)	
1	C1 (Cultivar Marandú)	21350.0	8	A	
2	C2 (Cultivar Xaraes)	19162.5	8		B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Alfa =0.05

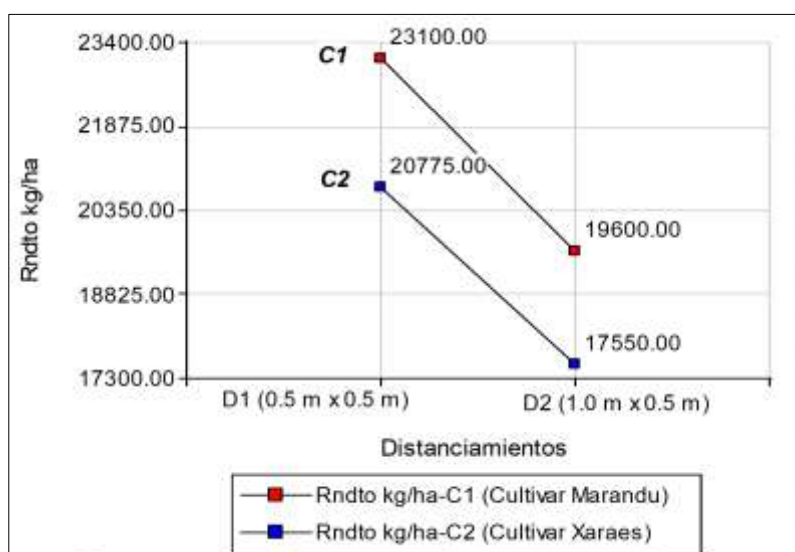
En el Cuadro N° 21, se presenta la prueba de Tukey del rendimiento de materia verde (kg/ha) del Factor cultivares, en el cual se observa que los promedios forman dos grupos Heterogéneos (A, B), donde C1 (Cultivar Marandú) logro un promedio de 21350.0 kg/ha, siendo significativo sobre C2 (Cultivar Xaraes) que obtuvo un promedio de 19162.5 kg de materia verde /ha.

Gráfico N° 17. Rendimiento de MV (kg/ha.) en dos cultivares de *Brachiaria brizantha*.



En el gráfico N° 17, se puede observar que C1 (Cultivar Marandú) logro mayor rendimiento de materia verde por hectárea con 21350.0 kg, mientras que con el C2 (Cultivar Xaraes) se obtuvo 19162.5 kg de MV/ha. en dos cultivares de *Brachiaria brizantha*.

Gráfico N° 18. Interacción de Distanciamientos* Cultivares de *Brachiaria brizantha* en rendimiento de MV (kg/ha)



En el gráfico 18, se presenta la Interacción de Distanciamientos* Cultivares de *Brachiaria brizantha* en rendimiento de materia verde por hectarea (kg), donde se observa la unión los promedios de los dos cultivares con los distanciamientos de siembra, forman líneas paralelas, lo cual significa que no existe interacción significativa, lo cual corrobora con el resultado del ANVA (cuadro 19)

Adeemas, se puede observar que con el distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) tanto el cultivar Marandú y el cultivar Xaraes lograron promedios más altos 23100.0 kg y 20775.0 kg/ha. respectivamente.

CAPÍTULO V: DISCUSIONES

5.1. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados del ANVA para altura de planta (Cuadro N° 04), evidencia que no existe diferencia estadística ($p > 0.05$), tanto para las FV Distanciamientos, cultivares y las interacciones. La prueba de Tukey (Cuadro N° 05), muestra promedio de 1.05 m. para D2 (1.0 m x 0.5 m) y 1.04 m para D1 (0.5 m x 0.5 m). estos resultados son superiores a los que reporta **CARRANZA (27)**, quien menciona en su investigación que la *Brachiaria brizantha* cv, Marandú, tuvo los mejores promedios con un distanciamiento de siembra de 0.50 x 0.50 m y con una aplicación de 150 kg de fertilizante compuesto/ha a la octava semana de evaluación con 82.83 cm, de altura de planta. Por otra parte, **LASCANO, (9)**, dice que esta gramínea perenne puede llegar a medir hasta 1.60 m de altura, esta diferencia puede deberse al tiempo de se realizó la evaluación. De la misma manera los dos cultivares de *Brachiaria brizantha* no presentaron diferencia significativa ($p > 0.05$), C1 (Cultivar Marandú) obtuvo 1.06 m y C2 (Cultivar Xaraes) 1.03 m de altura de planta.

BOHORQUEZ (28), determinó que en su investigación el pasto *Brachiaria brizantha* cv, Marandú respecto al promedio de **altura de planta**, logró un óptimo de 92.7 cm a los 120 días, con un distanciamiento de siembra de 0.70 x 0.40 m.(35,714 pl/ha)

La producción de materia verde/m² se vio favorecida con el menor distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) con promedio de 2.19 kg/m², siendo estadísticamente significativo sobre D2 (1.0 m x 0.5 m) que obtuvo 1.86 kg/m². Para el caso de los cultivares, C1 (Cultivar Marandú) logro un promedio de 2.14 kg/m², siendo significativo sobre C2 (Cultivar Xaraes) que obtuvo un

promedio de 1.92 kg/m². En este sentido **CARRANZA (27)**, menciona en su investigación que la *Brachiaria brizantha* cv, Marandú, tuvo el mejor promedio con un distanciamiento de siembra de 0.50 x 0.50 m y con una aplicación de 150 kg de fertilizante compuesto/Ha a la octava semana logro 3.52 Kg de materia verde/m². Por otro lado, **BRACAMONTE (1)**, reporta que el pasto *Brachiaria brizantha* cv, Marandú alcanzo los mejores rendimientos a la novena semana y con un distanciamiento de siembra de 0.5 x 0.5 m, logrando un promedio de 2.82 kg materia verde /m².

En la producción de materia seca D1 (0.5 m x 0.5 m) logro 0.50 kg de MS/m², mientras que D2 (1.0 m x 0.5 m) obtuvo 0.42 kg de MS/m². Asimismo, C1 (Cultivar Marandú) logro un promedio de 0.49 kg/m², siendo significativo sobre C2 (Cultivar Xaraes) que obtuvo un promedio de 0.43 kg de MS/m². Estos resultados son inferiores a los que reporta **CARRANZA (27)**, en *Brachiaria brizantha* cv, Marandú, con un distanciamiento de siembra de 0.50 x 0.50 m y con una aplicación de 150 kg de fertilizante compuesto/Ha a la octava semana logro un promedio de 0.89 kg materia seca /m².

Para el porcentaje de cobertura (cuadro N° 13), resultado significativo ($p > 0.05$) tanto para el factor distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) con promedio de 85.11 %, y cultivares C1 (Cultivar Marandú) logro un promedio de 83.69 %, siendo significativo sobre C2 (Cultivar Xaraes) que tiene un promedio de 82.16 % de cobertura de planta en ***Brachiaria brizantha***.

Los rendimientos de materia verde por hectárea (kg), también fueron influenciados por el menor distanciamiento, donde D1 (0.5 m x 0.5 m) con promedio de 21937.5 kg/ha. es superior estadísticamente a D2 (1.0 m x 0.5 m) que obtuvo 18575.0 kg de MV/ha. Asimismo, en el factor cultivares, C1

(Cultivar Marandú) logro un promedio de 21350.0 kg/ha, siendo significativo sobre C2 (Cultivar Xaraes) que obtuvo un promedio de 19162.5 kg de materia verde /ha. Estos resultados son inferiores a los que reporta **CASTRO, O; PIEDRAHITA. D. (3)**, a los 120 días y con un tratamiento de densidad de siembra de 3 kg/ha de semilla se tuvo el mayor rendimiento de materia verde fue de 47475 kg/ha y 10925 kg/ha de materia seca. En cuanto a la producción de materia verde el promedio optimo fue de 7445.6 kg/ha a los 90 días, con un distanciamiento de siembra de 0.40 x 0.80 m; y para finalizar menciona la producción de materia seca, en la cual el mejor promedio fue de 3680.5 kg/ha a los 120 días, con un distanciamiento de siembra de 0.80 x 0.80 m.

ALVAREZ, G; MALDONADO, G. (29), determinó que en su investigación el pasto *Brachiaria decumbes*, respecto al rendimiento óptimo de materia seca fue de 4.9 t/ha a las 20 semanas después de la siembra, con un distanciamiento de siembra de 0.4 x 0.8 m. Asimismo en Guápiles (Costa Rica), **GUIOT (22)**, encontró una producción de 4.32 t/ha de MS cada seis semanas. Sus rendimientos de biomasa seca por corte varían desde 600 a 1500 kg/ha durante el verano y entre 1000 y 2300 Kg. de MS/ha en periodos de lluvias, cuando se cosecha a intervalos de 5 a 8 semanas.

Según **(VILLALOBOS et al, (23))**, la *Brachiaria brizantha* cv. Marandú produce 22.5 ton /ha/año en asociación con leguminosas en la zona húmeda de Costa Rica. Además, afirma que *B. brizantha* tiene una alta digestibilidad de la materia seca, proteína cruda y una alta relación hoja: tallo. La producción de *Brachiaria brizantha* cv Marandú puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 kg de materia seca por hectárea y por año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. **INTA (20)**.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados encontrados en el trabajo de investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- Que el tratamiento T1 que tiene un distanciamiento (0.5 m x 0.5 m) con 40,000 pl/ha y con el cultivar Marandú, se logró incrementar la producción de materia verde, materia seca, porcentaje de cobertura y los rendimientos de materia verde por parcela y por hectárea (Kg). Bajo las condiciones agroclimáticas de la zona. Por lo que se concluye que, con menores distanciamientos de siembra, se incrementa la producción de las variables evaluadas. De la misma manera el cultivar Marandú fue el que mostró mejores resultados en las características agronómicas y de rendimiento de esta especie forrajera ***Brachiaria brizantha***.
- 2.- De igual manera el porcentaje (%) de cobertura también se vio favorecido con el distanciamiento D1 (0.5 m x 0.5 m) y con el cultivar C1 (Cultivar Marandú).
- 3.- De acuerdo a los resultados encontrados en este trabajo, ***Brachiaria brizantha*** (Cultivar Marandú), se presenta como una alternativa para la suplementación de la dieta alimenticia de animales monogástricos y rumiantes. Además, se debe considera que con una siembra a distanciamientos de 0.5 m x 0.5 m. se logra resultados favorables, es una especie forrajera de fácil adaptación a los sistemas agropecuarios por su fácil propagación y manejo en el cultivo.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda sembrar el tratamiento T1 un distanciamiento de 0.50 m x 0.50 m y el cv. Marandu para obtener mejores resultados en materia verde, materia seca, cobertura y rendimiento por parcela y hectarea.
- 2.- Evaluar los rendimientos de materia verde y seca con diferentes frecuencias de corte
- 3.- Realizar análisis bromatológicos para determinar sus características nutricionales de esta especie forrajera.
- 4.- Realizar evaluaciones con la aplicación de diferentes fertilizantes orgánicos e inorgánicos para rendimiento de la biomasa aerea.

CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **BRACAMONTE P.** Evaluación de cuatro (4) distanciamientos de siembra en dos tiempos de cortes del Pasto Brachiaria (Brachiaria brizantha) cv. Marandu y su efecto en las características Agronómicas. En "Zúngarococha". Tesis. 2009
- 2.- **CAMPOS S. (EN LÍNEA).** Evaluación de cuatro diferentes abonos orgánicos (humus, bokashi, vermicompost, casting) en la producción primaria forrajera de la Brachiaria brizantha. 2010
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1034>
UDTZ;17T01029.
- 3.- **CASTRO O, PIEDRAHITA D.** Comportamiento agronómico del pasto Marandú (Brachiaria brizantha) bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres cordero. 2013.
- 4.- **GONZALES, A.** Disponible en http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Alfredo%20Gonzalez%20Sotelo.pdf González, A.; Anzúles, A. Vera, A. y Riera, L. s.f. Manual de pastos tropicales para la amazonía ecuatoriana. Manual N° 33. 2011. Pg. 6 – 9.
- 5.- **HERNANDEZ R, PEREZ O, GUILLÉN J, GUTIERREZ S, AVILES N.** Producción de materia seca y componentes morfológicos de cuatro cultivares de Brachiaria en el trópico. 2011.
- 6.- **JIMÉNEZ M.** Principales forrajes en praderas de la región caribe y propuesta de manejo integrado. En: Producción y utilización de

recursos forrajeros en sistemas de producción bovina de las regiones caribe y valles interandinos. Corpoica-MADR, Bogotá. Págs. 2004. 91-97.

- 7.- **ROIG, C.** Evaluación de cuatro diferentes de abonos orgánicos (Humus, Bokashi, Vermicompos y Casting), en la producción primaria forrajera de la *Brachiaria brizantha*. 2010. Recuperado el Abril de 2015.
- 8.- **GANADEROS T.** México Ganadero, S.A. de C.V. Obtenido de México Ganadero, S. A. de C.V. 2008.: [http:// www.mexicoganadero.com/hatox](http://www.mexicoganadero.com/hatox)
- 9.- **LASCANO C, PLAZAS C, PÈREZ O.(EN LÌNEA).** Cultivar Toledo. *Brachiaria brizantha*(accesión CIAT 26110) gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería Colombiana. 2002 http://webapp.ciat.cgiar.org7forraj7pdf7brachiaria_brizantha_cv_toledo.pdf LC:SB201.B7L37.
- 10.- **FAO.** Establecimiento y Manejo de Pasturas Mejoradas: la *Brachiaria brizantha* -See more 2012. at: <http://teca.fao.org/es/read/7544#sthash.14yJymrs.dpuf>. Recuperado el LUNES de NOVIEMBRE de 2013, de <http://teca.fao.org/>
- 11.- **HOCHST, J.** Pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110). Gramínea de crecimiento vigoroso con amplio rango de adaptación a condiciones de trópico húmedo y subhúmedo. Consorcio Costa Rica. 2000
- 12.- **NUFARM.** BRACHIARIA BRIZANTHA. Obtenido de BRACHIARIA BRIZANTHA 2015. : <http://www.nufarm.ec/EC/BrachiariaBrizantha>

- 13.- **MONTOYA J. TORREGROZA L, PALOMINO M, GONZÁLEZ M, CUADRADO H., REZA S., GÓMEZ U.** Análisis Técnico y Económico de un Modelo de producción forrajera de Carne del Valle del Sinú. 2009.
- 14.- **CUESTA P.** Principales características de las gramíneas recomendadas para las regiones Caribe y Valles Interandinos. En: Producción y utilización de recursos forrajeros en sistemas de producción bovina de las regiones caribe y valles interandinos. Corpoica-MADR, Bogotá. 2005. Pp18.
- 15.- **CHAMORRO D, GALLO J, ARCOS J, VANEGAS M.** Gramíneas y leguminosas, consideraciones Agrozootécnicas para ganaderías del Trópico Bajo, Boletín de Investigación, INIA, Perú, 2008. 181 p.
- 16.- **IPNI.** Fertilización de forrajeras. Obtenido de Fertilización de forrajeras: 2009.[https://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/\\$webindex/DCE11B53CC2434A08525756D007825BC/\\$file/7.pdf](https://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/$webindex/DCE11B53CC2434A08525756D007825BC/$file/7.pdf)
- 17.- **OLIVERA, Y., MACHADO, R., DEL POZO, P.P. 2006.** Características botánicas y agronómicas de especies forrajeras importantes del género Brachiaria. Pastos y Forrajes 29(1):1-23.
- 18.- **CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL)** Informe anual. Brachiaria Improvement Program. Convenio Ciat-Semillas Papalotla, S. A. de C. V. 2010. 110-112 pp.
- 19.- **MILES, J.** Morfología de Brachiaria. Agricultura tropical, 2002, 18 (2): 66.

- 20.- **INTA**, INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA, .Brachiaria brizantha: Pasto de excelente adaptación al pastoreo. Programa de Producción Lechero. Estación Experimental Colonia Benítez. 2009. Disponible en www.inta.gov.ar.
- 21.- **TRILICA M.** Grass growth and Response to grazing. No. 6.108. Natural Resources Series. Colorado State University. 2005. 20P
- 22.- **GUIOT G, MELENDEZ.** Comparacion morfológica de Brachiaria hibrido cv. Mulato y Brachiaria brizantha cv. Insurgente. XV Reunion Cientifica Tecnologica Forestal y Agropecuaria. Tabasco. 2002.
- 23.- **VILLALOBOS L, ARCE J, WINGCHING R.** Producción de biomasa y costos de producción de pastos estrella africana (Cynodon nlemfuensis), kikuyo (Kikuyoucloa clandestinum) y ryegrass perenne (Lolium perenne) en lecherías de Costa Rica. Agronomía Costarricense, 2013. 37(2):91-103.
- 24.- **BALDOMERO GONZÁLEZ.** Variables de pastoreo . En M. S. Baldomero González. Ing. Agr., Pastos, 2010. (pág. 81). Venezuela.
- 25.- **RETANA J.A, ROSALES R.** Efecto de la variabilidad climática en la Región Chorotega sobre la producción bovina de carne en Costa Rica. Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos, 2000. 7(1):1-20.
- 26.- **YUSEIKA O, MACHADO R, DEL POZO PP.** Características botánicas y agronómicas de especies forrajeras importantes del género Brachiaria. Pastos y Forrajes 2006;29(1):5-29.

- 27.- **CARRANZA F.** Evaluación de cuatro (4) dosis de fertilizante compuesto (12-12-12), bajo dos distanciamientos de siembra y su efecto sobre las características agronómicas del pasto Brachiaria (*Brachiaria brizantha*) cv. Marandú. En Zungarococha". TESIS. 2009.
- 28.- **BOHORQUEZ T.** Evaluación de cuatro densidades de siembra de los Pastos Tanner (*Brachiaria arrecta*) y Janeiro (*Eriochloa polystachya*) para la producción bovina en la zona baja inundable de Babahoyo". TESIS. 2016.
- 29.- **ALVAREZ G, MALDONADO G.** Distancia y distribución de siembra en el establecimiento de tres especies de *Brachiaria* asociadas con leguminosas. Nota de investigación. Pasturas Tropicales, (2000). Vol 13 No.3

ANEXOS

ANEXO I: DATOS METEOROLOGICOS. 2019

Datos meteorológicos registrados durante el desarrollo del trabajo de investigación

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatur a media Mensual
	Máx.	Min.			
SETIEMBRE	33.66	23.5	279.8	94	27.8
OCTUBRE	33.38	23.4	284.3	93	27.3
NOVIEMBRE	32.29	23.3	293.9	93	27.1
DICIEMBRE	33.23	23.8	291.2	94	28.5

Fuente: Reporte realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI - ESTACION METEOROLÓGICA SAN ROQUE – IQUITOS 2019.

ANEXO II: DATOS DE CAMPO.

Cuadro N° 22: Altura de Planta (cm)

BLOQUES	D1		D2	
	C1	C2	C1	C2
I	1.08	0.98	1.01	1.05
II	1.12	0.97	1.09	1.05
III	1.05	1.02	1.08	1.02
IV	1.01	1.06	1.02	1.05
PROMEDIO	1.07	1.01	1.05	1.04

Cuadro N° 23: Materia verde de planta entera (kg/m²)

BLOQUES	D1		D2	
	C1	C2	C1	C2
I	2.35	2.14	1.95	1.65
II	2.19	2.03	1.85	1.68
III	2.38	2.05	2.02	1.74
IV	2.32	2.09	2.02	1.95
PROMEDIO	2.31	2.08	1.96	1.76

Cuadro N° 24: Materia seca de planta entera (Kg/m²)

BLOQUES	D1		D2	
	C1	C2	C1	C2
I	0.54	0.48	0.45	0.37
II	0.50	0.46	0.43	0.38
III	0.55	0.46	0.46	0.39
IV	0.53	0.47	0.46	0.44
PROMEDIO	0.53	0.47	0.45	0.40

Cuadro N° 25: Porcentaje de cobertura (%)

BLOQUES	D1		D2	
	C1	C2	C1	C2
I	85.2	84.3	81.2	81.2
II	84.3	83.8	80.6	80.3
III	87.6	85.9	83.4	79.5
IV	85.6	84.2	81.6	78.1
PROMEDIO	85.68	84.55	81.70	79.78

Cuadro N° 26: Rendimiento Kg/parcela (3.6 m²)

BLOQUES	D1		D2	
	C1	C2	C1	C2
I	8.46	7.70	7.02	5.94
II	7.88	7.31	6.66	6.05
III	8.57	7.38	7.27	6.26
IV	8.35	7.52	7.27	7.02
PROMEDIO	8.32	7.48	7.06	6.32

Cuadro N° 27: Rendimiento Kg/hectárea

BLOQUES	D1		D2	
	C1	C2	C1	C2
I	23500.0	21400.0	19500.0	16500.0
II	21900.0	20300.0	18500.0	16800.0
III	23800.0	20500.0	20200.0	17400.0
IV	23200.0	20900.0	20200.0	19500.0
PROMEDIO	23100.0	20775.0	19600.0	17550.0

ANEXO III. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL: DBCA, con un factorial de 2 x 2 con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: PRUEBA DE LEVEN (Res Abs.)

SOFTWARE: INFOSTAT

RESULTADOS

VARIABLES	NORMALIDAD (RDUO)	HOMOGENEIDAD (RABS)	
		Distanciamiento	Cultivares
Altura de Planta (cm)	p = 0.1570	p = 0.4455	p = 0.3133
Materia verde (kg/m ²)	p = 0.5548	p = 0.3260	p = 0.8783
Materia seca (kg/m ²)	p = 0.7145	p = 0.5366	p = 0.8110
% Cobertura	p = 0.3266	p = 0.8524	p = 0.6733
Rendimiento kg/parcela	p = 0.5650	p = 0.3274	p = 0.8911
Rendimiento kg/hectárea	p = 0.5548	p = 0.3260	p = 0.8783

CONCLUSION

Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables

RECOMENDACIÓN

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

ANEXO Nº IV

ESTADISTICOS DE RESUMEN DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

FACTOR DISTANCIAMIENTO

Distanciamientos	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	Mediana
D1 (0.5 m x 0.5 m)	Altura (m)	8	1.04	0.05	4.92	0.97	1.12	1.04
D1 (0.5 m x 0.5 m)	MVerde (kg/m ²)	8	2.19	0.14	6.36	2.03	2.38	2.17
D1 (0.5 m x 0.5 m)	Mseca (kg/m ²)	8	0.5	0.04	7.38	0.46	0.55	0.49
D1 (0.5 m x 0.5 m)	% Cobertura	8	85.11	1.25	1.47	83.8	87.6	84.75
D1 (0.5 m x 0.5 m)	Rndto kg/parc	8	7.9	0.5	6.36	7.31	8.57	7.79
D1 (0.5 m x 0.5 m)	Rndto kg/ha	8	21937.5	1394.82	6.36	20300	23800	21650
D2 (1.0 m x 0.5 m)	Altura (m)	8	1.05	0.03	2.75	1.01	1.09	1.05
D2 (1.0 m x 0.5 m)	MVerde (kg/m ²)	8	1.86	0.15	8.1	1.65	2.02	1.9
D2 (1.0 m x 0.5 m)	Mseca (kg/m ²)	8	0.42	0.04	8.74	0.37	0.46	0.44
D2 (1.0 m x 0.5 m)	% Cobertura	8	80.74	1.56	1.93	78.1	83.4	80.9
D2 (1.0 m x 0.5 m)	Rndto kg/parc	8	6.69	0.54	8.09	5.94	7.27	6.84
D2 (1.0 m x 0.5 m)	Rndto kg/ha	8	18575	1504.04	8.1	16500	20200	19000

FACTOR CULTIVARES

Cultivares	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	Mediana
C1 (Cultivar Marandu)	Altura (m)	8	1.06	0.04	3.91	1.01	1.12	1.07
C1 (Cultivar Marandu)	MVerde (kg/m ²)	8	2.14	0.2	9.46	1.85	2.38	2.11
C1 (Cultivar Marandu)	Mseca (kg/m ²)	8	0.49	0.05	9.38	0.43	0.55	0.48
C1 (Cultivar Marandu)	% Cobertura	8	83.69	2.44	2.92	80.6	87.6	83.85
C1 (Cultivar Marandu)	Rndto kg/parc	8	7.69	0.73	9.46	6.66	8.57	7.58
C1 (Cultivar Marandu)	Rndto kg/ha	8	21350	2019.19	9.46	18500	23800	21050
C2 (Cultivar Xaraes)	Altura (m)	8	1.03	0.03	3.34	0.97	1.06	1.04
C2 (Cultivar Xaraes)	MVerde (kg/m ²)	8	1.92	0.2	10.25	1.65	2.14	1.99
C2 (Cultivar Xaraes)	Mseca (kg/m ²)	8	0.43	0.04	10.25	0.37	0.48	0.45
C2 (Cultivar Xaraes)	% Cobertura	8	82.16	2.76	3.36	78.1	85.9	82.5
C2 (Cultivar Xaraes)	Rndto kg/parc	8	6.9	0.71	10.24	5.94	7.7	7.17
C2 (Cultivar Xaraes)	Rndto kg/ha	8	19162.5	1963.92	10.25	16500	21400	19900

INTERACCION DISTANCIAMIENTO x CULTIVARES

Distanciamientos	Cultivares	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	Mediana
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	Altura (m)	4	1.07	0.05	4.37	1.01	1.12	1.07
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	MVerde (kg/m ²)	4	2.31	0.08	3.62	2.19	2.38	2.34
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	Mseca (kg/m ²)	4	0.53	0.02	4.08	0.5	0.55	0.54
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	% Cobertura	4	85.68	1.39	1.63	84.3	87.6	85.4
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	Rndto kg/parc	4	8.32	0.3	3.65	7.88	8.57	8.41
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	Rndto kg/ha	4	23100	836.66	3.62	21900	23800	23350
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	Altura (m)	4	1.01	0.04	4.08	0.97	1.06	1
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	MVerde (kg/m ²)	4	2.08	0.05	2.34	2.03	2.14	2.07
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	Mseca (kg/m ²)	4	0.47	0.01	2.05	0.46	0.48	0.47
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	% Cobertura	4	84.55	0.93	1.09	83.8	85.9	84.25
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	Rndto kg/parc	4	7.48	0.17	2.3	7.31	7.7	7.45
D1 (0.5 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	Rndto kg/ha	4	20775	485.63	2.34	20300	21400	20700
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	Altura (m)	4	1.05	0.04	3.89	1.01	1.09	1.05
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	MVerde (kg/m ²)	4	1.96	0.08	4.1	1.85	2.02	1.99
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	Mseca (kg/m ²)	4	0.45	0.01	3.14	0.43	0.46	0.46
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	% Cobertura	4	81.7	1.21	1.48	80.6	83.4	81.4
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	Rndto kg/parc	4	7.06	0.29	4.09	6.66	7.27	7.15
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C1 (Cultivar Marandu)	Rndto kg/ha	4	19600	804.16	4.1	18500	20200	19850
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	Altura (m)	4	1.04	0.02	1.44	1.02	1.05	1.05
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	MVerde (kg/m ²)	4	1.76	0.14	7.71	1.65	1.95	1.71
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	Mseca (kg/m ²)	4	0.4	0.03	7.87	0.37	0.44	0.39
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	% Cobertura	4	79.78	1.31	1.65	78.1	81.2	79.9
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	Rndto kg/parc	4	6.32	0.49	7.71	5.94	7.02	6.16
D2 (1.0 m x 0.5 m)	C2 (Cultivar Xaraes)	Rndto kg/ha	4	17550	1352.77	7.71	16500	19500	17100

ANEXO Nº V: ANALISIS DE SUELO – CARACTERIZACIÓN

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
ORGANIZACIÓN Y PROMOCIÓN AGRICOLA PARA EL DESARROLLO DE LA ECONOMÍA PERUANA
 CERTIFICADO DE REGISTRO Nº 00071483

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN

Nº SOLICITUD	ASIGNO 02	FECHA DE MUESTREO	06/11/2019
SOLICITANTE	JESÚS BRIVAN TORRES PARRA	FECHA DE RECEP. LAB.	06/11/2019
PROCEDENCIA	SAJOTOS - SURSAMBOCHA	FECHA DE REPORTE	11/01/2020

Nº	Número de la muestra				pH	C.E. (dSm)	CaCO ₃ (%)	M.O. (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	ANÁLISIS MECÁNICO			CLASE TEXTURAL	CIC	CATIONES CAMBIALES					Suma de bases	% Sat. de bases	% Sat. de Al ³⁺
												arena	limo	arcilla			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺			
												%												
01	20	01	0009	MUESTRA-2	4.12	0.21	<0.3	2.31	0.10	31.73	20	71.02	13.28	15.20	Fra-Ayá	7.88	1.21	0.34	0.05	0.06	1.20	1.88	21.3	41.7

<p>MÉTODOS</p> <p>TEXTURA</p> <p>PI: ANÁLISIS MECÁNICO - MÉTODO DE SIENDERS Y BRIDGES (1958)</p> <p>LABORATORIO: LABORATORIO NACIONAL DE SUELOS</p> <p>PROCESADO: DEPARTAMENTO DE SUELOS</p> <p>ANÁLISIS: ANÁLISIS MECÁNICO</p> <p>MUESTRA: MUESTRA 01</p> <p>FECHA: 06/11/2019</p> <p>LAB: 01</p> <p>PROY: 01</p> <p>REPORTE: 01</p>	<p>MÉTODOS</p> <p>ANÁLISIS MECÁNICO</p> <p>ANÁLISIS MECÁNICO: MÉTODO DE SIENDERS Y BRIDGES (1958)</p> <p>LABORATORIO: LABORATORIO NACIONAL DE SUELOS</p> <p>PROCESADO: DEPARTAMENTO DE SUELOS</p> <p>ANÁLISIS: ANÁLISIS MECÁNICO</p> <p>MUESTRA: MUESTRA 01</p> <p>FECHA: 06/11/2019</p> <p>LAB: 01</p> <p>PROY: 01</p> <p>REPORTE: 01</p>
--	---

Nota: El laboratorio no es responsable por la información obtenida para la toma de la muestra del presente reporte.

La Banda de Shicayo, 11 de Enero del 2020

Dr. Enrique Alvarado Garduño
Coordinador General

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
ANÁLISIS DE SUELOS

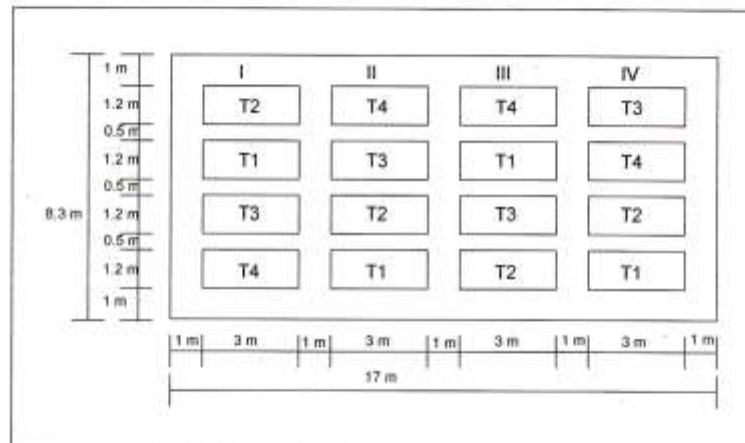
TABLA DE INTERPRETACION DE ANÁLISIS DE SUELOS

SALINIDAD		Materia Orgánica Fósforo disponible Potasio disponible			Clasificación K/Mg Ca/Mg			
Clasificación	C.E (mS/cm)	Clasificación	%	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
* No salino	< 2	* Bajo	< 2	< 7.0	< 100	* Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
* Ligeramente salino	2 - 4	* Medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	* Def. Mg	> 0.5	
* Medianamente salino	4 - 8	* Alto	> 4	> 14.0	> 240	* Def. K	> 0.2	
* Fuertemente salino	8 - 16					* Def. Mg		> 10
* Extremadamente salino	> 16							

Equiv. : 1 mS/cm = 1 dS/m = 1 mmhos/cm

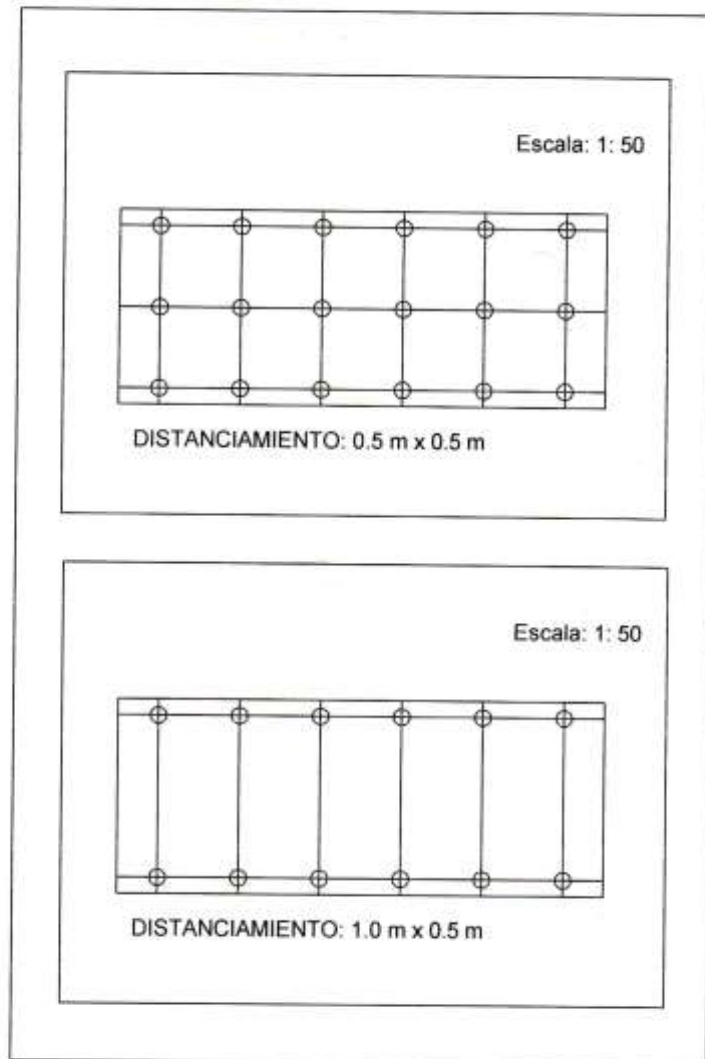
Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de Cationes %		
Clasificación	pH							
* Fuertemente ácido	< 5.5	Are	= Arena	Fra - Arc- Are	= Franco Arcillo Arenoso	Ca ²⁺	=	60 - 75
* Moderadamente ácido	5.6 - 6.0	Are - Fra	= Arena Franca	Fra - Arc	= Franco Arcilloso	Mg ²⁺	=	15 - 20
* Ligeramente ácido	6.1 - 6.99	Fra - Are	= Franco Arenoso	Fra - Arc - Lim	= Franco Arcillo Limoso	K ⁺	=	3 - 7
* Neutro	7.0	Fra	= Franco	Arc - Are	= Arcillo Arenoso	Na ⁺	=	< 15
* Ligeramente alcalino	7.01 - 7.8	Fra - Lim	= Franco Limoso	Arc - Lim	= Arcillo Limoso			
* Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4	Lim	= Limoso	Arc	= Arcilloso			
* Fuertemente alcalino	> 8.5							

ANEXO VI:
DISEÑO DEL AREA EXPERIMENTAL



ANEXO VII:

DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL



ANEXO VIII:

FOTOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS

TRATAMIENTOS





PESO DE MATERIA VERDE



MATERIA SECA

