



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado a la Unidad de Titulación, como
requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Caracterización morfológica del pasto saboya M1 (*Panicum maximum*), expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma (^{60}Co) en el cantón Babahoyo”.

AUTOR:

Edison Rolando Cadena Sánchez

TUTOR:

Ing. Agr. Edwin Hasang Moran MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2019

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado para todas esas personas que confiaron en mí durante toda mi carrera universitaria.

A mis padres, hermano, novia, compañeros y amigos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Cristo por todas sus bendiciones, por darme salud y una familia en donde apoyarme.

A los profesores de la Facultad de Ciencias Agropecuarias por todas sus enseñanzas y paciencia.

A mis padres el Sr. Rolando Cadena Moran por ayudarme y confiar siempre en mí.

A mi Sra. Madre Leticia Sánchez por ser una guía incondicional durante toda mi vida.

A mi hermano Octavio que siempre me aconsejaba a seguir el camino del bien y de la superación.

Al Ing. Cesar Cando Tuarez por ser un excelente compañero y amigo durante estos 6 años.

Al Ing. Edwin Hasang por colaborar permanentemente en la ejecución de este trabajo, le agradezco a todas las personas que siempre estuvieron apoyándome y guiándome en el trascurso de la carrera.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivos.....	2
1.2.	Hipótesis.....	2
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
2.1.	Pastos y Forrajes.....	3
2.2.	Importancia de los pastos y forrajes.....	3
2.3.	Factores que afectan la calidad nutritiva de los pastos.....	3
2.4.	Pasto Saboya (<i>Panicum máximum</i> Jacq).....	4
2.5.	Clasificación taxonómica.....	5
2.6.	Características botánicas.....	5
2.7.	Valor nutricional y productividad del pasto Guinea.....	6
2.8.	Caracterización de pasto saboya.....	7
2.9.	Trabajos de investigación realizados en pasto Saboya.....	7
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
3.1.	Ubicación y descripción del campo experimental.....	9
3.2.	Material genético.....	9
3.3.	Métodos.....	9
3.4.	Factores estudiados.....	9
3.5.	Tratamientos.....	9
3.6.	Datos evaluados.....	10
3.6.1.	Esquema del análisis de varianza.....	10
3.7.	Dimensión del experimento.....	10
3.8.	Manejo del ensayo.....	10
3.8.1.	Control de malezas.....	11
3.8.2.	Fertilización.....	11
3.9.	Datos evaluados.....	11
3.9.1.	Altura total de la planta (AP).....	16
3.9.2.	Longitud de hoja (LH).....	16
3.9.3.	Ancho de hoja (AH).....	16
3.9.5.	Diámetro de tallo (DT).....	16
3.9.6.	Número de nudos por planta (NP).....	16
3.9.7.	Número de vástagos (NV).....	16
3.9.8.	Número de hojas por planta (NH).....	17

3.9.10. Color de tallo (CT)	17
3.9.11. Intensidad del color verde de follaje (ICF)	17
3.9.12. Pubescencia de hoja (PH)	17
3.9.13. Pubescencia en nudos (PN)	17
IV. RESULTADOS	18
4.1. Altura de planta (m)	18
4.2. Diámetro de tallo (mm)	18
4.3. Longitud de hoja (cm)	19
4.4. Ancho de la hoja (cm)	19
4.5. Numero de nudos	20
4.6. Numero de vástagos	20
4.7. Hojas por planta	21
4.8. Área lamina foliar	21
4.9. Variables de rendimiento	22
4.10. Análisis de Conglomerado	23
V. CONCLUSIONES	24
VI. RECOMENDACIONES	25
VII. RESUMEN	26
VIII. SUMMARY	27
IX. BIBLIOGRAFÍA	28
X. APÉNDICE	31
10.1. Análisis de variancia	31
10.2. Graficas de campo	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos a estudiarse FACIAG 2019	9
Cuadro 2. Altura de planta y diámetro del tallo en pasto Saboya. FACIAG 2019.	18
Cuadro 3. Longitud y ancho de hoja en pasto Saboya. FACIAG 2019.	19
Cuadro 4. Numero de nudos y numero de vástagos en pasto Saboya. FACIAG 2019....	20
Cuadro 5. Hojas por planta y área lamina foliar en pasto Saboya. FACIAG 2019.	21
Cuadro 6. Promedio de variables en Saboya. FACIAG 2019.	22

I. INTRODUCCIÓN

En América Latina el área ganadera ha mantenido de expansión, esto involucra oportunidades y amenazas para la región en la que se lleva a cabo esta actividad, además de representar oportunidades en la generación de divisas y disminución de la pobreza de las comunidades afectadas, promoviendo el uso de sistemas de producción sustentables (Rodríguez, 2016).

Los pastos constituye la principal fuente de alimentación de los herbívoros domésticos y salvajes que pastorean, que con un manejo adecuado pueden proporcionar los nutrientes necesarios y desarrollar las funciones fisiológicas en los animales como : bovino, caprino, ovino, equinos, conejos, cuyes, entre otros, los mismo consumen especies forrajeras y subproductos de cosechas, que a su vez es aprovechada directamente en pastoreo o puede suministrarse como forraje fresco (cosechado y picado), conservado, henificado y ensilado (Arias, 2012).

El pasto Saboya, de origen africano también conocido como guinea, chilena o cauca, cuyo nombre científico cambió de *Panicum maximum* a *Megathyrsus maximus* Jacq. en 2003, necesita suelos de media a alta fertilidad, bien drenados con pH de 5 a 8 y no tolera suelos inundables. Alturas entre 0 1500 m.s.n.m. y precipitación entre 1000 mm y 3500 mm por año, se desarrolla muy bien en temperaturas altas y demuestra una mínima tolerancia a la sequía que las Brachiarias

Entre los diferentes materiales forrajeros de pastoreo se destaca ampliamente el género *Panicum spp*, siendo actualmente una de las especies de mayor interés para los productores, esto se simplifica en su marcada rusticidad, tolera el pisoteo y la sequía, es alto productor de forraje de buena calidad, palatabilidad y digestibilidad; además, presenta alta capacidad de rebrote con períodos de descanso adecuados, ideal para climas y tipos de suelo de ciertas regiones de nuestro país, además produce semillas, agilizando de esta manera su multiplicación.

En la actualidad en Ecuador se cultivan diferentes variedades de *Panicum máximum* como Tanzania y Mombaza originarios de otros países, que presentan

distintos requerimientos y comportamientos dependiendo de las regiones ecológicas (INIAP, 1989).

La falta de materiales mejorados incide en bajos índices de los parámetros productivos y reproductivos (ganancia de peso, producción por hectárea, natalidad o parición real, promedio de intervalo parto-concepción, número de servicios por preñez o concepción) de la ganadería a nivel nacional. Por lo expuesto anteriormente fue conveniente realizar trabajos experimentales encaminados a determinar las características morfológicas del pasto en estudio.

1.1. Objetivos

General

Caracterizar morfológicamente el pasto saboya M1 (*Panicum maximum*), expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma (^{60}Co) en el cantón Babahoyo.

Específicos

- Identificar la existencia de diferencias morfológicas de pasto saboya M1 entre las variables evaluadas.
- Medir la variabilidad morfológica en plantas de pasto saboya M1 (*Panicum maximum*), en el cantón Babahoyo.
- Evaluar descriptores morfológicos que sirvan de base para futuros trabajos de caracterización del pasto en estudio.

1.2. Hipótesis

Ho: $\mu \text{ A} = \mu \text{ B}$. No Existen características definidas que diferencian morfológicamente el pasto saboya M1 entre las plantas evaluadas.

Hi: $\mu \text{ A} \neq \mu \text{ B}$. Existen características definidas que diferencien morfológicamente el pasto saboya M1 entre las plantas evaluadas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Pastos y Forrajes

El pasto y el forraje están considerados como cualquier parte comestible de una planta o parte de una planta con valor nutritivo y no dañino. Está disponible para los animales en pastoreo (Flores, 2005). Los forrajes constituyen los recursos más abundantes y de menor costo para garantizar el llenado y funcionamiento de los estómagos de rumiantes (Sánchez y Villaneda, 2009).

Un buen manejo de las praderas toma en cuenta la ecología y la economía; considerándolos como los objetivos más importantes de la agricultura sostenible. Para alcanzarlos es necesario un conocimiento más profundo de las especies forrajeras y una aplicación certera y cuidadosa de la fertilización orgánica. (Dietl, *et al*, 2009).

2.2. Importancia de los pastos y forrajes.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador (MAGAP) explica que los pastos forrajes son plantas cultivadas o utilizadas para la alimentación del ganado mediante el pastoreo directo o la cosecha; constituyen la manera más económica y práctica de alimentar el ganado; pueden ser gramíneas o leguminosas, que pueden cosecharse y ensilarse cuando se tiene más de lo que consume el ganado para tener una reserva de alimento para épocas de sequía, el forraje cuando está bien conservado se puede almacenar por varios años. Igualmente ayudará a aumentar la productividad, cuando se lo utilice como sobrealimento. Ayudará a mejorar la nutrición y el estado sanitario del ganado (MAGAP, 2014).

2.3. Factores que afectan la calidad nutritiva de los pastos.

Entre los muchos factores que afectan la calidad nutritiva de los pastos se pueden considerar: genéticos, morfológicos, fisiológicos, climáticos y de manejo. **Factores genéticos:** Por ejemplo, las leguminosas poseen mayor contenido de proteínas y minerales que las gramíneas. **Factores morfológicos:** las hojas son de mejor calidad por su mayor contenido de proteínas y menor contenido de fracciones fibrosas que los tallos; por lo tanto, serán el mayor consumo por parte

de los animales. Otros factores morfológicos que afectan la calidad son: altura de la planta y estructura de pastizal. Las especies de porte alto son consumidas en mayor proporción que las de porte bajo debido a los hábitos de consumo de los animales. **Factores fisiológicos:** Es necesario tener presente que la edad o madurez de la planta determinará la calidad nutritiva del forraje. Conforme avanza la madurez, se irán formando los componentes estructurales (lignina, celulosa y hemicelulosa) y se incrementarán los carbohidratos solubles; además, los componentes nitrogenados progresivamente constituyen una menor proporción de la materia seca. Por ejemplo, se ha observado que las gramíneas contienen alto contenido proteico en sus estadios iniciales de crecimiento. (Pirela, 2005).

Factores climáticos: Dentro de estos factores tenemos las precipitaciones, la radiación solar y la temperatura, los cuales ocasionarán cambios morfológicos en las plantas, afectando su rendimiento y calidad.

Factores de manejo: El crecimiento y la calidad de los pastos pueden variar (favorable o desfavorablemente) con el manejo a que son sometidos, en dependencia de la especie de planta y las condiciones edafoclimáticas donde se desarrollan. Se destacan entre ellos la altura de corte o pastoreo, la carga animal y el tiempo de ocupación entre otros. (Pirela, 2005).

2.4. Pasto Saboya (*Panicum máximum* Jacq).

El pasto saboya (*Panicum maximum* Jacq.), tiene su origen genético en África y ha experimentado sucesivos procesos de mejora en el tiempo (Ramírez *et al.*, 2009). El cultivo del pasto de saboya generó grandes expectativas en las regiones tropicales y subtropicales por su gran capacidad de adaptación a este tipo de suelo y clima. Las especies del género *Panicum*, tiene un mayor potencial de rendimiento forrajero, presentan un sistema fotosintético de gran efectividad. Por otro lado, los *Panicum* resisten el pisoteo y la sequía, es un alto productor de pasto de buena calidad, palatabilidad y digestibilidad; presenta una alta capacidad de rebrote con períodos de descanso de 35 días (Lobo y Díaz, 2001). Son variedades perennes, con una altura (hasta 250 cm) y vigorosa. La raíz es adventicia, el tallo posee generalmente pelos largos en los nudos, las hojas son alternas, situadas en 2 hileras sobre el tallo, la inflorescencia es una panícula

grande, las flores son muy pequeñas y presenta una sola semilla fusionada a la pared del fruto (Pita, 2010). El pasto Guinea se desarrolla muy bien en sistemas silvopastoriles posee ventaja sobre otras especies de pasto, ya que su producción de biomasa se ve levemente afectada por la sombra (Ledesma, 2006).

2.5. Clasificación taxonómica

De acuerdo con Agricampo (2012), la clasificación taxonómica del pasto Saboya es la siguiente:

- **Reino:** Vegetal
- **División:** Embriophyta
- **Clase:** Angiospermae
- **Subclase:** Monocotiledónea
- **Orden:** Glumiflorae
- **Familia:** Gramineae
- **Género:** Panicum
- **Especie:** maximum

2.6. Características botánicas

Panicum maximum es un pasto perenne y amacollado, puede alcanzar una altura promedio de 1,5 metros tiene un crecimiento rápido. El suelo en el que crece debe tener encharcamiento, no tolera sequías prolongadas, se adapta hasta 2,500 m.s.n.m., se distribuye en climas tropicales con temperaturas de 25 a 32°C, con precipitaciones a partir de los 800 mm anuales y es tolerante la quema, pero no tolera heladas (Juárez y Bolaños, 2007; Rangel, 2012; Reyes *et al.*, 2013; Ávila *et al.*, 2014).

Tiene un crecimiento recto al inicio de su desarrollo, posteriormente crece lateralmente al desplegar nuevos macollos. Los tallos son fibrosos y se engrosan con el desarrollo. Presentan hojas divididas en lámina y vaina que envuelve al tallo, unidas por un apéndice membranoso llamado lígula. Están dispuestas en dos hileras sobre el tallo, ascendentes y planas, tienen venación paralela, alcanzan de 0,30 a 0,90 m de longitud y de 10 a 30 mm de ancho y están cubiertas por vellosidades (Abad, 2012).

Se reproduce vegetativamente a través de semillas. Su reproducción sexual se limita a un 3% aproximadamente, mediante polinización cruzada o autopolinización y se ve facilitada por el agua, viento, presencia de animales y aves, etc. Para el establecimiento se requieren aproximadamente de 4 a 10 kg de semillas por hectárea y mediante siembra en surcos o al voleo, dependiendo del fin de la plantación. La reproducción asexual se da mediante cortes del macollo que serán utilizados como material vegetativo a razón de 12 a 15 cepas/ha (Abad, 2012).

La inflorescencia es una panícula en forma de racimo de entre 0,20 a 0,60 m de largo, compuesta por muchas espiguillas pediceladas y flores pequeñas recubiertas por una bráctea. El fruto es una cariósipide o grano generalmente de baja germinación y baja calidad debido a la presencia de dormancia por lo que la germinación promedio es de un 10%. Esta dormancia es el resultado de la presencia de embriones inmaduros, impermeabilidad de la cubierta, presencia de inhibidores y restricciones mecánicas que impiden el desarrollo del embrión y de la raíz. Las semillas surgen luego de 28 a 36 días después de la aparición de las inflorescencias y fácilmente se desprenden de la panícula, disminuyendo la producción de semillas por pérdida de material. Cuenta con un sistema radicular denso y fibroso en forma de rizoma rastreo que le permite soportar condiciones adversas (Cerdas y Vallejos, 2012).

2.7. Valor nutricional y productividad del pasto Guinea

El valor nutricional es una serie de conceptos, entre los cuales se pueden mencionar: la composición química, digestibilidad, eficiencia energética entre otros. La calidad de los forrajes y alimentos fibrosos varía de acuerdo a diversos factores. La planta conforme crece y madura declina su valor nutritivo, estas alteraciones son causadas por cambios en su composición química incrementando su lignificación, reduciendo sus nutrientes como proteína cruda (García 2002). Los porcentajes de proteína cruda pueden llegar de 14 – 16% y con una digestibilidad de 60% - 70% a 30 días de rebrote de acuerdo a la época del año (Núñez, 2017).

En climas tropicales, el crecimiento y productividad de las pasturas es

influenciada por las condiciones climáticas ambientales. En Brasil reportan que la especie *Panicum* puede llegar a producir entre 10 y 30 TM de MS/ha año; el alto valor nutritivo de esta especie resulta en alta producción animal, donde las ganancias de peso en toretes de acabado en una pradera bien manejada oscilaron entre 700 g/animal/día durante época de lluvias y 170 g/animal/día en época seca (CIAT, 2000).

2.8. Caracterización de pasto saboya

La caracterización consiste en la conversión de los estados de un carácter en términos de dígitos, datos o valores, mediante el uso de descriptores. Todos los estados de un mismo carácter deben ser homólogos. No todas las formas o caracteres pueden describir consistentemente las plantas. Hay que elegir caracteres conocidos como descriptores, codificadores o marcadores morfológicos. “Los Descriptores en general son características morfológicas que se manifiestan más o menos establemente bajo diferentes condiciones de medio ambiente”. Esto significa que una característica morfológica para ser considerada como descriptor, no debe ser afectada en su expresión, por las diferentes condiciones medio ambientales, o si son afectadas, estas variantes deben ser mínimas; en cuanto así ocurra serán descriptores consistentes que permitan una adecuada caracterización morfológica (Gómez, 2000).

No podemos utilizar lo que no conocemos. Esto es lo que sucede frecuentemente con el germoplasma, sobre todo en los países que cuentan con una gran diversidad biológica (Sevilla y Holle, 2004). La caracterización del germoplasma se inicia con la colección de los especímenes representativos de una población o especie. Esta debe finalizar con la difusión de la información pertinente de las características del germoplasma para que posteriormente pueda ser utilizada por los usuarios.

2.9. Trabajos de investigación realizados en pasto Saboya

Para la variable de rendimiento en materia verde y seca el tratamiento T1 (*Pennisetum* sp acceso. verde), T2 (*Pennisetum* sp acceso. Morado) reportaron en el presente trabajo 50 000 y 48 000 kilos/ha/corte, T4 (*Pennisetum* sp pasto Maralfalfa) de 44 600 kilos/ha/corte y T3 (*Panicum máximum* pasto Tanzania)

con 40 100 kilos/ha/corte en materia verde y 13 000; 12 600; 11 000 y 9 900 kilos/ha/corte materia seca a la 8va semana (ACHON 2013).

Las características agronómicas, tanto en altura de planta, Porcentaje de cobertura, materia verde de planta entera, materia verde de hojas, materia verde de ramas, el tratamiento T4 (200 kgN/Ha.) presento los mejores resultados en promedio de 129 cm, 95,25%; 4,09 kg/M², 2,26 kg/M² y 1,83 kg/M² (Arévalo, 2011).

Para las características agronómicas, tanto en altura de planta, materia verde de planta entera, materia seca de planta entera, el tratamiento T3 (30 ton cama blanda/Ha.) presento los mejores resultados en promedio de 1,53 m, 5,11 kg/M² y 1,53 kg/M² (Flores, 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El trabajo experimental se realizó en la facultad de ciencias agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo la cual se encuentra ubicada en el km 7 ½ de la vía Montalvo de la provincia de Los Ríos, a una altura de 8 m.s.n.m, con las coordenadas geográficas UTM: fueron X: 1.7723946; Y:79.7102593 de longitud. El promedio anual de precipitación es de 2 656 mm; 76% de humedad relativa; y la temperatura es de 26,2°C./¹

3.2. Material genético

Se utilizo el pasto saboya, irradiado a diferentes. (50, 75, 100 y 150 incluyendo un testigo no irradiado 0 Gy)

3.3. Métodos

Se utilizaron los métodos: Deductivo - Inductivo, Inductivo – Deductivo y Experimental.

3.4. Factores estudiados

Variable independiente: Niveles de irradiación (50, 75, 100 y 150 Gy incluyendo un testigo no irradiado 0 Gy).

Variable dependiente: Comportamiento agronómico del pasto saboya.

3.5. Tratamientos

Los tratamientos en estudio son los siguientes niveles de irradiación.

Cuadro 1. Tratamientos a estudiarse FACIAG 2019

TRATAMIENTOS	FACTOR
T1	0 GY
T2	50 GY
T3	75 GY
T4	100 GY
T5	150 GY

¹ Datos obtenidos de la estación meteorológica UTB- FACIAG- INAHMI.2019

3.6. Datos evaluados

En el presente trabajo experimental se utilizó el diseño experimental "Bloques al completos al azar" con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Las variables cuantitativas evaluadas fueron sujetas al análisis de variancia y para determinar la significancia estadística entre las medias de los tratamientos, se aplicó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad. Para el caso de las variables cualitativas se realizó el Análisis de Conglomerados con la finalidad de conocer la similitud entre las líneas.

3.6.1. Esquema del análisis de varianza

Se desarrolló el ANDEVA mediante el siguiente esquema:

Fuente de variación		Grados de libertad
Repetición	:	3
Tratamiento	:	4
Error experimental	:	12
Total	:	19

3.7. Dimensión del experimento

Descripción	Dimensión
Ancho de parcela	: 2,0 m
Longitud de parcela	: 2,0 m
Área de la parcela	: 4,0 m ²
Área total del experimento	: 82,0 m ²

3.8. Manejo del ensayo

Se realizaron todas las labores agrícolas necesarias en el pasto saboya para su normal desarrollo, tales como:

3.8.1. Control de malezas

El control de malezas se lo realizo manualmente después de la siembra, para evitar cualquier interferencia con el experimento.

3.8.2. Fertilización

La fertilización se realizó a base del nutriente nitrógeno, el cual se aplicó con la fuente Urea en dosis de 200 kg/ha fraccionado en dos partes durante el desarrollo del cultivo.

3.9. Datos evaluados

Para estimar los efectos de los tratamientos, se tomaron los siguientes datos dentro del área experimental:

VARIABLES CUANTITATIVAS

- a) Altura de planta.
- b) Longitud de hoja.
- c) Ancho de la hoja.
- d) Área foliar
- e) Diámetro de tallo.
- f) Numero de nudos.
- g) Numero de vástagos
- h) Numero de hojas.

VARIABLES CUALITATIVAS

- a) Color de tallo (CT).
- b) Intensidad del color verde de follaje (ICF).
- c) Pubescencia de hoja (PH).
- d) Pubescencia en nudos (PN).

3.9.1. Altura total de la planta (AP)

La AP se midió desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más alta, esta variable se reportó en centímetro.

3.9.2. Longitud de hoja (LH)

La LH se midió tomando una hoja al azar de la parte central de la planta, en cada hoja se midió con la ayuda de una cinta métrica desde la base de la lámina foliar hasta el ápice de la misma, y se expresó este valor en centímetro

3.9.3. Ancho de hoja (AH)

El AH se tomó en el tercio medio de la misma hoja a la cual se le tomo la longitud con la ayuda de una cinta métrica, esta variable se expresó en centímetros.

3.9.4. Área foliar obtenida (AF)

La AF se midió tomando la longitud y ancho de las hojas obtenidas y multiplicando estos valores entre sí, resultando un valor en cm^2 .

3.9.5. Diámetro de tallo (DT)

El DT se tomó con un vernier, tomando un tallo al azar de la parte central de la planta, a una altura de 30 cm del nivel del suelo. Esta variable se reportó en milímetro.

3.9.6. Número de nudos por planta (NP)

Los NP se tomó contabilizando tomando una planta y procediendo a contabilizar el número total de nudos en el tallo de la planta.

3.9.7. Número de vástagos (NV)

El NV se procedió arrancando una planta desde raíz y mediante observación visual se contabilizo el número total de vástagos por planta.

3.9.8. Número de hojas por planta (NH)

Las HP se tomó una planta y se procedió a contabilizar el número total de hojas por planta.

3.9.10. Color de tallo (CT)

El CT se tomó mediante observación visual y con la ayuda de la siguiente escala: CT=1 (verde); CT=2 (verde claro); CT=3 (verde intenso); CT=4 (verde + áreas rojizas).

3.9.11. Intensidad del color verde de follaje (ICF)

La ICF se procedió a evaluar mediante observación visual, tomando como base la escala de Carrillo, 2015 caracterización del pasto Navajita: Claro (3), medio (5), intenso (7).

3.9.12. Pubescencia de hoja (PH)

La PH se tomó mediante observación visual y con la ayuda de la siguiente escala: PH=1 (nula); PH=2 (intermedia); PH=3 (abundante).

3.9.13. Pubescencia en nudos (PN)

La PN se tomó mediante observación del tallo si este presentaba o no pubescencia.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta (m)

En el Cuadro 2 se observan los resultados de la variable altura de planta, el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 15,41%.

Estadísticamente el tratamiento 3 con dosis de 75 GY reportó 2,48 m de altura y fue superior al resto de tratamientos. El menor valor lo obtuvo el tratamiento T2 (50 GY), con 1,98 m.

4.2. Diámetro de tallo (mm)

En lo que respecta a la variable diámetro de tallo, el análisis de varianza detectó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 21,1% (Cuadro 3).

El tratamiento T2 con una dosis de 50 GY y T5 con dosis de 150 GY, con 5,6 y 6,1 respectivamente fueron estadísticamente superiores al resto de tratamientos y el valor más bajo lo tenemos en el tratamiento T4 (100 GY), con 2,49 mm.

Cuadro 2. Altura de planta y diámetro del tallo en pasto Saboya. FACIAG 2019.

Tratamientos	Dosis	Altura de planta (m)		Diámetro del tallo (mm)	
T1	0 GY	2,43	a b	3,08	b
T2	50 GY	1,98	B	5,6	a
T3	75 GY	2,48	a	2,63	b
T4	100 GY	2,41	a b	2,49	b
T5	150 GY	2,33	a b	6,1	a
Promedio		2,33		3,98	
CV (%)		15,41		21,1	
Tukey (5%)		*		**	

4.3. Longitud de hoja (cm)

La variable longitud de hoja muestra sus promedios en el cuadro 3. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 17,51%.

El tratamiento T3 con una dosis de 75 GY, obtuvo mayor longitud de hoja, con 161,6 cm, estadísticamente superior al resto de tratamientos, el menor valor lo obtuvo el tratamiento T2 (150 GY), con 107,5 cm.

4.4. Ancho de la hoja (cm)

La variable, ancho de la hoja muestra sus promedios en el cuadro 3. El análisis de varianza no detectó diferencias estadísticas y el coeficiente de variación fue 24,66%.

Numéricamente el tratamiento T5 con una dosis de 150 GY, obtuvo mayor ancho de la hoja, con 3,62 cm, estadísticamente igual al resto de tratamientos, y mayor numéricamente al tratamiento T4 (100 GY), con 2,84 cm.

Cuadro 3. Longitud y ancho de hoja en pasto Saboya. FACIAG 2019.

Tratamientos	Dosis	Long de hoja (cm)		Ancho de hoja (cm)	
T1	0 GY	117,2	bc	3,33	a
T2	50 GY	107,5	c	3,05	a
T3	75 GY	161,6	a	2,88	a
T4	100 GY	143,2	a b	2,84	a
T5	150 GY	116,6	bc	3,62	a
Promedio		129,22		3,14	
CV (%)		17,51		24,66	
Tukey (5%)		**		Ns	

4.5. Numero de nudos

La variable número de nudos muestra sus promedios en el cuadro 4. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 30,32%.

El tratamiento T4 con una dosis de 100 GY, obtuvo el mayor número de nudos, con 7,90; estadísticamente igual al resto de tratamientos y numéricamente mayor al tratamiento T3 (75 GY), con 6,60.

4.6. Numero de vástagos

La variable número de vástagos muestra sus promedios en el cuadro 4. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 32,4%.

El tratamiento T3 con una dosis de 75 GY y T4 con dosis de 100 GY, obtuvieron el mayor número de vástagos, con 5,8 y 5,6 respectivamente, fueron estadísticamente superiores al resto de tratamientos, el menor promedio fue para el tratamiento T5 (150 GY), con 1,7.

Cuadro 4. Numero de nudos y numero de vástagos en pasto Saboya. FACIAG 2019.

Tratamientos	Dosis	Numero de nudos		Numero de vástagos	
T1	0 GY	7,40	a	2,1	b
T2	50 GY	7,40	a	1,8	b
T3	75 GY	6,60	a	5,8	a
T4	100 GY	7,90	a	5,6	a
T5	150 GY	7,00	a	1,7	b
Promedio		7,26		3,4	
CV (%)		30,32		32,4	
Tukey (5%)		Ns		**	

4.7. Hojas por planta

La variable hojas por planta, muestra sus promedios en el cuadro 5. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 30,72%.

Numéricamente el tratamiento T1 con una dosis de 0 GY, presentó un número de hojas de 7,5; estadísticamente igual al tratamiento y mayor al tratamiento T2 (50 GY), con 5,3.

4.8. Área lamina foliar

La variable área lamina foliar, muestra sus promedios en el cuadro 5. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 28,6%.

Numéricamente el tratamiento T5 con una dosis de 120 GY, obtuvo un área foliar, con 420,0 cm², estadísticamente igual al resto de tratamientos, y superior al tratamiento T2 (50 GY), con 334.5 cm².

Cuadro 5. Hojas por planta y área lamina foliar en pasto Saboya. FACIAG 2019.

Tratamientos	Dosis	Hojas por planta	Área lamina foliar cm ²
T1	0 GY	7,5	a 390,7
T2	50 GY	5,3	a 334,5
T3	75 GY	7,3	a 459,8
T4	100 GY	6,9	a 405,1
T5	150 GY	6,2	a 420,0
Promedio		6,64	402,0
CV (%)		30,72	28,6
Tukey (5%)		Ns	ns

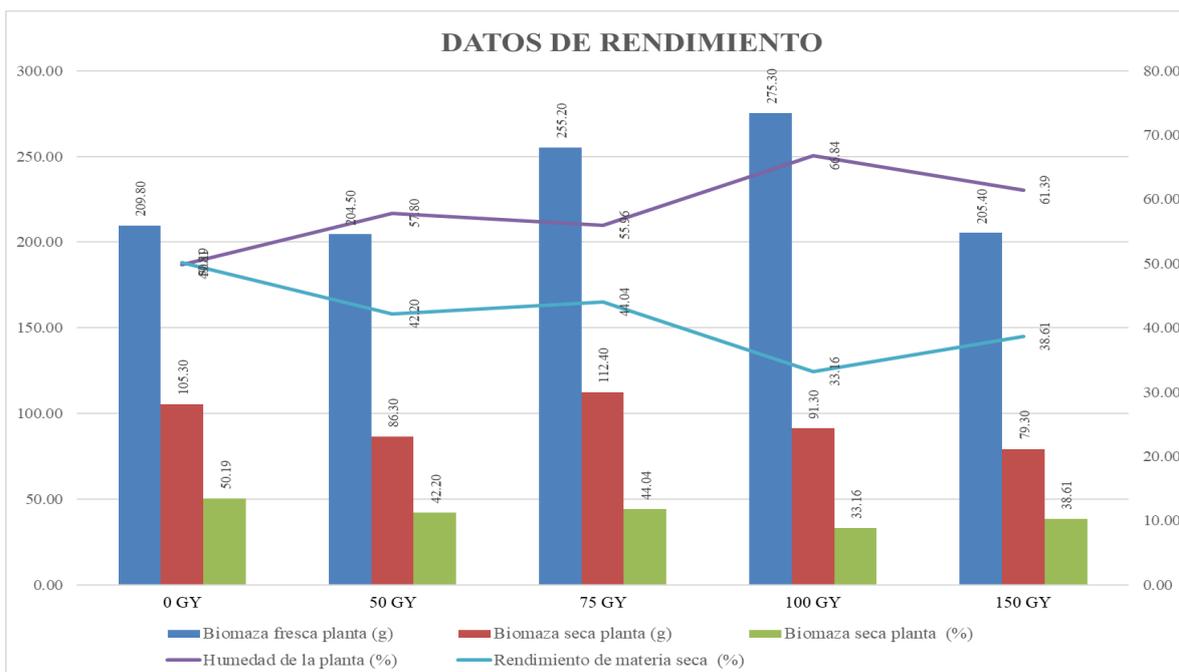
4.9. Variables de rendimiento

En cuanto a las variables de rendimiento en el cuadro 6 se presentan los promedios de los diferentes promedios, en donde se puede observar que el mayor valor se dio para el tratamiento T4 con un nivel de 100 GY con un peso húmedo de 275,30 gramos, para el peso seco el mejor tratamiento corresponde a T3 con un nivel de 75 GY con un valor de 112,40.

Cuadro 6. Promedio de variables en Saboya. FACIAG 2019.

Tratamientos (Gy)	Biomasa fresca planta (g)	Biomasa seca planta (g)	Biomasa seca planta (%)	Humedad de la planta (%)	Rendimiento de materia seca (%)
0 GY	209,80	105,30	50,19	49,81	50,19
50 GY	204,50	86,30	42,20	57,80	42,20
75 GY	255,20	112,40	44,04	55,96	44,04
100 GY	275,30	91,30	33,16	66,84	33,16
150 GY	205,40	79,30	38,61	61,39	38,61

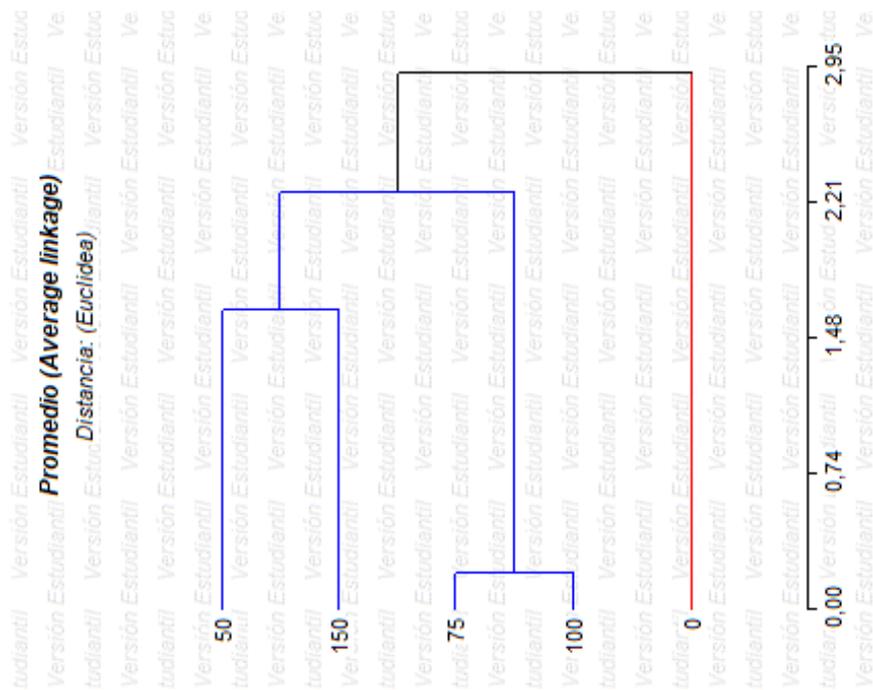
Imagen 1. Variables de rendimiento en Saboya. FACIAG 2019.



4.10. Análisis de Conglomerado

En relación con los resultados de este análisis, ha permitido la agrupación de los niveles de radiación que presentaron similitud en las características cualitativas (Imagen 2). Este análisis permitió agrupar a estos tratamientos en donde se identificó 4 grupos.

Imagen 2. Análisis de conglomerados Saboya. FACIAG 2019.



V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos en el trabajo experimental, se puede concluir lo siguiente:

- Los niveles de irradiación aplicados en el tratamiento T3 con dosis de 75 GY reportó 2,48 m de altura y fue superior al resto de tratamientos.
- Con respecto al diámetro de tallo el tratamiento T2 con una dosis de 50 GY y T5 con dosis de 150 GY, con 5,6 y 6,1 respectivamente fueron estadísticamente superiores al resto de tratamientos.
- En cuando a la variable longitud de hoja, el tratamiento T3 con una dosis de 75 GY, obtuvo mayor longitud de hoja, con 161,6 cm, estadísticamente superior al resto de tratamientos.
- En la variable número de vástagos T3 con una dosis de 75 GY y T4 con dosis de 100 GY, obtuvieron el mayor número de vástagos, con 5,8 y 5,6 respectivamente, fueron estadísticamente superiores al resto de tratamientos.
- En la variable rendimiento se puede observar que el mayor valor se dio para el tratamiento T4 con un nivel de 100 GY con un peso húmedo de 275,30 gramos, para el peso seco el mejor tratamiento corresponde a T3 con un nivel de 75 GY con un valor de 112,40.

VI. RECOMENDACIONES

Por lo expuesto se recomienda:

- Existen líneas de buen comportamiento, que se deben someter a otros tipos de estudios, tales como: adaptabilidad a otros ambientes, nutrición, evaluación de calidad, plagas y enfermedades, que complementarán la información necesaria para generar las nuevas variedades.
- Continuar con la siembra de los mutantes M2, con el fin de poder seleccionar los mejores genotipos en cuanto a rendimiento y característica agronómicas deseables.

VII. RESUMEN

Esta investigación se realizó con la finalidad de Caracterizar morfológicamente el pasto saboya M1 (*Panicum maximum*), expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma (^{60}Co). Este trabajo de investigación se realizó en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Babahoyo, ubicada en el km. 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Las coordenadas geográficas en UTM fueron X: 1.7723946; Y:79.7102593. La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura que oscila entre los 24 y 26 °C, con humedad relativa de 88%, precipitación promedio anual de 1262 mm, con altura de 8 msnm y 990 horas de heliofanía de promedio anual. Como material de evaluación se utilizó plantas de pasto saboya, provenientes del material irradiados a 0, 50, 75, 100 y 150 Gy de rayos gamma (^{60}Co). Para evaluar la variabilidad de características fenotípicas del pasto saboya se adaptaron caracterizadores utilizados para otros estudios de la misma índole. Como resultados se pudo evidenciar que los niveles de irradiación aplicados en el tratamiento T3 con dosis de 75 GY reportó 2,48 m de altura y fue superior al resto de tratamientos. Con respecto al diámetro de tallo los tratamientos T2 con una dosis de 50 GY y T5 con dosis de 150 GY, con 5,6 y 6,1 respectivamente fueron estadísticamente superiores al resto de tratamientos. En cuando a la variable longitud de hoja, el tratamiento T3 con una dosis de 75 GY, obtuvo mayor longitud de hoja, con 161,6 cm. En la variable número de vástagos T3 con una dosis de 75 GY y T4 con dosis de 100 GY, obtuvieron el mayor número de vástagos, con 5,8 y 5.6 respectivamente, fueron estadísticamente superiores al resto de tratamientos. En la variable rendimiento se puede observar que el mayor valor se dio para el tratamiento T4 con un nivel de 100 GY con un peso húmedo de 275,30 gramos, para el peso seco el mejor tratamiento corresponde a T3 con un nivel de 75 GY con un valor de 112,40.

Palabras claves: *Panicum maximum*; rendimiento; caracterizadores variabilidad, tratamientos.

VIII. SUMMARY

This research was carried out in order to morphologically characterize the M1 (*Panicum maximum*) savoy grass, exposed to different levels of gamma ray irradiation (^{60}Co). This research work was carried out on the premises of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at km. 7.5 of the Babahoyo-Montalvo road. The geographical coordinates in UTM were X: 1 772,346; Y: 79.7102593. The area has a humid tropical climate, with a temperature that ranges between 24 and 26 ° C, with relative humidity of 88%, annual average rainfall of 1 262 mm, with a height of 8 meters above sea level and 990 hours of annual average heliophany. As evaluation material, Savoy grass plants were used, coming from the material irradiated at 0, 50, 75, 100 and 150 Gy of gamma rays (^{60}Co). To evaluate the variability of phenotypic characteristics of the Savoy grass, characterizers used for other studies of the same nature were adapted. As a result, it could be evidenced that the irradiation levels applied in the T3 treatment with a dose of 75 GY reported 2,48 m in height and was higher than the rest of the treatments. With respect to the stem diameter, the T2 treatments with a dose of 50 GY and T5 with a dose of 150 GY, with 5.6 and 6.1 respectively were statistically superior to the rest of the treatments. As for the variable leaf length, the T3 treatment with a dose of 75 GY, obtained a longer leaf length, with 161,6 cm. In the variable number of stems T3 with a dose of 75 GY and T4 with doses of 100 GY, they obtained the highest number of stems, with 5,8 and 5,6 respectively, were statistically superior to the rest of treatments. In the variable yield it can be observed that the highest value was given for the T4 treatment with a level of 100 GY with a wet weight of 275,30 grams, for the dry weight the best treatment corresponds to T3 with a level of 75 GY with a value of 112,40.

Key words: *Panicum maximum*; performance; Characteristics variability, treatments.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Abad B. 2012. Efecto del periodo de almacenamiento en la germinación de la semilla de *Panicum maximum* cv. Mombaza. Universidad de Papaloapan. Loma Bonita, Oaxaca, México.
- Achon (2013). "Evaluación de las Características Agronómicas y Nutricionales de cuatro (4) especies de Poaceas Forrajeras en el Fundo de Zungarococha, Distrito de San Juan, Loreto". Tesis – UNAP – Pag. 74.
- Agricampo, S.A. 2012. Ficha técnica del pasto Tanzania.
- Arevalo P. L. 2011. Dosis de nitrógeno y su efecto en las características agronómicas del pasto *Panicum máximo* cv Tanzania en Zungarococha Iquitos. Tesis, UNAP – Agronomía, pág. 65.
- Arias, J. 2012. Comportamiento agronómico y valor nutricional de tres variedades de pastos Pennisetum para corte en la zona de Pichilingue provincia de Los Ríos Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Babahoyo-Ecuador.
- Avila, R., Barbera, P., Blanco, L., Burghi, V., De Battista, J.P., Frasinelli, C., Frigerio, K., Gándara, L. Goldfarb, M.C, Griffa, S., Grunberg, K., Leal, K., Kunst, C., Lacorte, S., Lauric, A., Martínez, M., Mc Lean, G., Nenning, F., Otondo, J., Petruzzi, H., Pizzio, R., Pueyo, J.D., Ré, A.E., Ribotta, A., Romero, L., Stritzler, N.,Tomas, M.A., Torres, C., Ugarte, C. y Veneciano, J. 2014. Gramíneas forrajeras para el subtrópico y el semiárido central de la Argentina. Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales e Investigación Animal del Chaco Semiárido. 72 pp.
- Centro Internacional De Agricultura Tropical (CIAT). 2000. *Panicum maximum*. Consultado 3 diciembre del 2017. En línea: <http://ciat.cgiar.org/es/>. Brasil.
- Cerdas, R., & Vallejos, E. 2012. Comportamiento productivo de varios pastos tropicales a diferentes edades de cosecha en Guanacaste, Costa Rica.
- Dietl, W., Fernández, F., & Venegas, C. (2009). Manejo sostenible de praderas -

Su flora y vegetación. Santiago de Chile: ODEPA. (pag.40-42, 94).

Flores Bardales M. (2011)“ Abonamiento con Cama Blanda (Cerdaza + Cascarilla de Arroz) y su efecto sobre las Características Agronómicas y Bromatológicas del Pasto *Panicum máximum* cultivar Tanzanea en Zungarococha – Iquitos - Loreto”. Tesis.

Flores Martínez, A. (2005). Manual de pastos y forrajes altoandinos. Lima: ITDG ALOIKOS. (p. 13, 45-47).

García, I. 2002. Nutrición de rumiantes. Disponible en: <http://www.angelfire.com/ar/iagg101/images/vansoest2.PDF>. pág 4.

Gómez, R. 2000. Guía para las Caracterizaciones Morfológicas Básicas en Colecciones de Papas. Lima, Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP). 49 p.

INIAP. (1989). MANUAL DE PASTOS TROPICALES. Quito.

Juárez, J. y Bolaños, E.D. 2007. Las curvas de dilución de la proteína como alternativa para la evaluación de pastos tropicales. Universidad y ciencia tópicos húmedos. 23 (1):81-90 pp.

Ledesma, R. 2006. Desarrollo de sistemas ganaderos: una alternativa de manejo en ecosistemas degradados del Chaco semiarido. Masters Tesis, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, p 134.

Lobo, M. Y Diaz, O. 2001. Manual de Agrostología. EUNED, San José, Costa Rica. 176 p. Machado, R. 2012. Comportamiento de 19 accesiones de *Panicum máximum* Jacq. Bajo condiciones de pastoreo en un suelo de mediana fertilidad. Estación Experimental de Pastos y Forrajes “indio Hatuey”, Universidad de Matanzas. Cuba. p. 204, 207.

MAGAP. (2014). Nutrición del ganado bovino. Quito - Ecuador: MAGAP. (pag. 7-8) Mayta Huiza, F. (2009). Cultivo y manejo de pastos. Moquegua, Perú: Universidad José Carlos Mariátegui. (p. 71-79).

Pirela, M. (2005). Valor nutritivo de los pastos tropicales. En C. González-

- Stagnaro, & E. Soto Belloso, Manual de Ganadería Doble Propósito. (p. 719). Maracaibo -Venezuela: Astro Data. Ramírez, R., Hernández, G., Carneiro, D., Pérez, P., Enríquez, Q., Quero, C., Herrera, H., y Cervantes, N. (2009). Acumulación de forraje, crecimiento y características estructurales del pasto Mombaza (*Panicum maximum* Jacq.) cosechado a diferentes intervalos de corte. Técnica Pecuaria Mexicana, 47(2), 203-213.
- Rangel, S.X. 2012. Estudio del efecto de enzimas ligninolíticas y celulolíticas obtenidas del hongo *Pleurotus ostreatus* sobre una gramínea forrajera tropical. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 147 pp.
- Reyes, J.E., Martínez, C.O., Loaiza, A. y Moreno, T. 2013. Establecimiento y manejo de praderas de Pretoria 90 y Tanzania en temporal. Fundación produce Sinaloa A.C. Enlace, innovación y progreso, Sinaloa, México. 23 pp.
- Rodríguez, C. F. (2016). Efecto de la fertilización nitrogenada e intervalos de corte sobre el valor nutritivo potencial del pasto king grass (*pennisetum purpureun*) en la zona de babahoyo provincia de los rios. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3364/1/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000014.pdf>
- Sánchez, Leonardo, & Villaneda, Edgar. (2009). Sistema de Producción de leche especializada en el Tropicó Alto Colombiano. (Vol. 1). (Produmedios, Ed.) Bogotá, Colombia: CORPOICA. (p. 11-12).
- Sevilla, R.; Holle, M. 2004. Recursos Genéticos Vegetales. Edic. Luís León Asoc.Lima, Perú. 445 p.

X. APÉNDICE

10.1. Análisis de variancia

Altura de planta (m)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura de planta (m)	50	0.21	0.14	15.41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.58	4	0.4	3.08	0.0253
Tratamientos	1.58	4	0.4	3.08	3%
Error	5.79	45	0.13		
Total	7.37	49			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,45567

Error: 0,1286 gl: 45

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0	2.43	10	0.11	A	B
50	1.98	10	0.11		B
75	2.48	10	0.11	A	
100	2.41	10	0.11	A	B
150	2.33	10	0.11	A	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Diámetro del tallo (mm)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro del tallo (mm)	50	0.79	0.77	21.1

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	119.71	4	29.93	42.42	<0,0001
Tratamientos	119.71	4	29.93	42.42	<0,0001
Error	31.75	45	0.71		
Total	151.46	49			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,06732

Error: 0,7055 gl: 45

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0	3.08	10	0.27	B

50	5.6	10	0.27	A	
75	2.63	10	0.27		B
100	2.49	10	0.27		B
150	6.1	10	0.27	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Long de hoja (cm)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Long de hoja (cm)	50	0.47	0.42	17.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20194	4	5048.5	9.87	<0,0001
Tratamientos	20194	4	5048.5	9.87	<0,0001
Error	23027	45	511.7		
Total	43221	49			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=28,74503

Error: 511,7000 gl: 45

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
0	117.2	10	7.15		B	C
50	107.5	10	7.15			C
75	161.6	10	7.15	A		
100	143.2	10	7.15	A	B	
150	116.6	10	7.15		B	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Ancho de hoja (cm)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ancho de hoja (cm)	50	0.14	0.06	24.66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.34	4	1.08	1.8	0.1449
Tratamientos	4.34	4	1.08	1.8	0.1449
Error	27.06	45	0.6		
Total	31.39	49			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,98535

Error: 0,6013 gl: 45

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0	3.33	10	0.25	A
50	3.05	10	0.25	A
75	2.88	10	0.25	A
100	2.84	10	0.25	A
150	3.62	10	0.25	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Nudos por planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nudos por planta	50	0.04	0	30.32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9.52	4	2.38	0.49	0.7423
Tratamientos	9.52	4	2.38	0.49	0.7423
Error	218.1	45	4.85		
Total	227.62	49			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,79754

Error: 4,8467 gl: 45

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0	7.40	10	0.7	A
50	7.40	10	0.7	A
75	6.60	10	0.7	A
100	7.90	10	0.7	A
150	7.00	10	0.7	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Numero de vástagos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de vástagos	50	0.76	0.74	32.4

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	177.4	4	44.35	36.55	<0,0001
Tratamientos	177.4	4	44.35	36.55	<0,0001
Error	54.6	45	1.21		
Total	232	49			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,39973

Error: 1,2133 gl: 45

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0	2.1	10	0.35		B
50	1.8	10	0.35		B
75	5.8	10	0.35	A	
100	5.6	10	0.35	A	
150	1.7	10	0.35		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Hojas por planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Hojas por planta	50	0.15	0.07	30.72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	32.32	4	8.08	1.94	0.1198
Tratamientos	32.32	4	8.08	1.94	0.1198
Error	187.2	45	4.16		
Total	219.52	49			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,59180

Error: 4,1600 gl: 45

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0	7.5	10	0.64	A
50	5.3	10	0.64	A
75	7.3	10	0.64	A
100	6.9	10	0.64	A
150	6.2	10	0.64	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Área lamina foliar

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Área lamina foliar cm ²	50	0.12	0.05	28.6

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	83556	4	20889	1.58	0.196

Tratamientos	83556	4	20889	1.58	0.196
Error	594933	45	13221		
Total	678488	49			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=146,11095

Error: 13220,7328 gl: 45

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0	390.7	10	36.36	A
50	334.5	10	36.36	A
75	459.8	10	36.36	A
100	405.1	10	36.36	A
150	420.0	10	36.36	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

10.2. Graficas de campo



Toma de variable ancho de Hoja



Toma de la variable Longitud de hoja



Evaluación de la variable conteo de vástagos



Evaluación de la variable peso fresco



Toma de las variables numero de nudos y numero de hojas

PLANTAS	CARACTERIZADORI									
	Altura de planta (m)	Altura del follaje (m)	Diametro del tallo (mm)	Long de hoja (cm)	Ancho de hoja (cm)	Long de inflorescencia (cm)	Ancho de inflorescencia (cm)	Longitud de pedicelo en inflorescencia (cm)	Longitud de pedicelo en inflorescencia (cm)	Longitud de pedicelo en inflorescencia (cm)
	AP	AF	DT	LH	AH	LI	AI	LPI	LV	
1	240cm	240m	6mm	110cm	14cm					
2	232m	232m	5mm	120cm	2cm					
3	227m	227m	5mm	130cm	3cm					
4	190m	190m	6mm	110cm	5cm					
5	250m	250m	6mm	135cm	3cm					
6	343m	343m	7mm	130cm	4cm					
7	240cm	240m	5mm	110cm	3cm					
8	231cm	231m	6mm	120cm	4cm					
9	270cm	270m	10mm	116cm	3.2cm					
10	192m	192m	5mm	110cm	5cm					
11	215m	215m	6mm	120cm	3cm					
12	230m	230m	6mm	110cm	2.5cm					
13	235m	235m	5mm	110cm	3cm					
14	229m	229m	6mm	115cm	4cm					
15	150m	150m	6mm	70cm	2cm					
16	170m	170m	5mm	120cm	4cm					
17	175m	175m	6mm	115cm	2cm					
18	150m	150m	5mm	80cm	3cm					
19	240m	240m	6mm	120cm	5cm					
20	190m	190m	5mm	115cm	2cm					

1506

506



VISITA DEL ING. LUIS SANCHEZ COORDINADOR DE TITULACION



VISITA DEL TUTOR DE TESIS ING. EDWIN HASANG MORAN



ACTIVIDADES DE LABORATORIO: SECADO DE MUESTRAS



ACTIVIDADES DE LABORATORIO: PESO DE MUESTRAS