



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo directivo, como requisito previo a la obtención del título de:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

**“Desarrollo fenológico del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) irradiado con rayos gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) en la zona de Babahoyo - Provincia de Los Ríos”.**

**AUTOR:**

**José Monserrate Muñoz**

**ASESOR:**

**MVZ. Juan Carlos Gómez Villalva. MSc.**

**Babahoyo - Los Ríos - Ecuador**

**2019**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, quiero expresar mi eterna gratitud a Dios ya que él fue mi motor, mi guía y mi fortaleza para seguir día a día en esta hermosa carrera permitiéndome llegar a la meta deseada.

Agradezco a todos mis familiares que de una u otra forma me ayudaron en algún momento determinado, en especial a mis padres y a mi hermano por confiar y creer en mí.

Mil gracias a la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Esc. Medicina veterinaria y zootecnia. En especial al Dr. Juan Carlos Gómez quien me invito a formar parte del proyecto “Mejoramiento Genético de Pasto” quien con su ayuda y enseñanzas pude realizar el presente trabajo. A todos mis queridos y estimados docentes quienes compartieron sus conocimientos e inculcaron muchos valores a lo largo de mi preparación como profesional.

A los Dres. Ricardo Zambrano, Johns Rodríguez. A los Ingenieros Edwin Hasang, Gustavo vasconez, quienes aportaron con sus conocimientos para la realización y redacción de este trabajo.

¡Gracias!

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico primeramente a DIOS por darme vida y salud. Con mucho amor y cariño también se lo dedico a mis padres Ángel Monserrate Romero y Miriam Muñoz Rizzo. A mi hermano Álvaro Monserrate Muñoz.

A todos mis tíos/as, primos/as, y a mi abuela que me apoyaron directa o indirectamente a cumplir esta meta.

A todos mis Dres. Docentes que me formaron brindándome sus conocimientos a lo largo toda de esta carrera. A mis amigos/as que esta carrera maravillosa me permitió conocer.

Con infinito amor y gratitud esto fuero por y para ustedes.

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Objetivos.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1 Objetivo General.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específico.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Hipótesis .....</b>	<b>2</b>
<b>II. MARCO TEORICO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Importancia de los forrajes y gramíneas en ecuador.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Pasto Janeiro .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.1 Descripcion .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.2 Características del pasto janeiro.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.3 Manejo del pastizal .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Importancia del desarrollo fenológico .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4 Fenología.....</b>	<b>5</b>
<b>2.5 Altura de planta.....</b>	<b>6</b>
<b>2.6 Largo y ancho de hoja .....</b>	<b>6</b>
<b>2.7 Diámetro de tallo .....</b>	<b>7</b>
<b>2.8 Fertilizacion. ....</b>	<b>7</b>
<b>2.9 Mejoramiento genetico en pastos.....</b>	<b>7</b>
<b>III. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Ubicación y descripcion del area experimental .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Materiales y equipos .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3 Material de estudio .....</b>	<b>9</b>
<b>3.4 Métodos .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5 Factores de estudio .....</b>	<b>9</b>
<b>3.6 Tratamientos.....</b>	<b>10</b>
<b>3.7 Diseño experimental .....</b>	<b>10</b>
<b>3.8 Análisis de varianza.....</b>	<b>10</b>
<b>3.9 Análisis funcional.....</b>	<b>10</b>
<b>3.10 Manejo del área experimental .....</b>	<b>11</b>
<b>3.10.1 Selección de las plantas a evaluar .....</b>	<b>11</b>
<b>3.10.2 Identificación de las plantas.....</b>	<b>11</b>

3.10.3	Control de maleza .....	11
3.10.4	Riego .....	11
3.10.5	Toma de datos.....	11
3.10.6	Longitud de rama .....	11
3.10.7	Longitud de hoja.....	12
3.10.8	Ancho de hoja .....	12
3.10.9	Numero de hojas .....	12
3.10.10	Diámetro de tallo .....	12
3.10.11	Numero de macollos .....	12
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>1</b>
4.1	Longitud de rama a los 80, 90, 100, 110 días .....	1
4.2	Longitud de hoja a los 80, 90, 100, 110, días. ....	2
4.3	Ancho de hoja a los 80, 90, 100, 110, días. ....	3
4.4	Numero de hojas a los 80, 90, 100, 110, días. ....	4
4.5	Diámetro de tallo a los 80, 90, 100, 110, días.....	5
4.6	Numero de macollos a los 80, 90, 100, 110 días.....	6
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>8</b>
6.1	Conclusiones .....	8
6.2	Recomendaciones.....	8
<b>VII.</b>	<b>RESUMEN .....</b>	<b>9</b>
<b>VIII.</b>	<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>11</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>15</b>
<b>X.</b>	<b>APÉNDICES .....</b>	<b>46</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Taxonomía y clasificación de las gramíneas</i>	4
<i>Tabla 2 Características agronómicas del pasto janeiro</i>	5
<i>Tabla 3 Altura de planta</i>	6
<i>Tabla 4 Largo y ancho de hoja</i>	6
<i>Tabla 5 Diámetro de tallo</i>	7
<i>Tabla 6 Tratamientos y niveles de irradiación</i>	10
<i>Tabla 7 Análisis de la varianza</i>	10
<i>Tabla 8 Longitud de rama</i>	1
<i>Tabla 9 Longitud de hoja</i>	2
<i>Tabla 10 Ancho de hoja</i>	3
<i>Tabla 11 Numero de hojas</i>	4
<i>Tabla 12 Diámetro de tallo</i>	5
<i>Tabla 13 Numero de macollos</i>	6

## ÍNDICE DE FIGURA

<i>Figura 1 visita del tutor</i>	46
<i>Figura 2 Área estudio</i>	46
<i>Figura 3 Elaboración de etiquetas de identificación</i>	47
<i>Figura 4 Colocación de etiquetas</i>	47
<i>Figura 5 Plantas identificadas</i>	48
<i>Figura 6 Toma del dato de longitud de rama</i>	48
<i>Figura 7 Toma del dato de ancho de hoja</i>	49
<i>Figura 8 Toma del dato de longitud de hoja</i>	49
<i>Figura 9 Toma del dato de diámetro de tallo</i>	50
<i>Figura 10 Control de maleza manual</i>	50
<i>Figura 11 Riego por inundación</i>	51
<i>Figura 12 Fertilización</i>	51
<i>Figura 13 Hoja de campo</i>	51
<i>Figura 14 Regla</i>	51
<i>Figura 15 Calibrador vernier</i>	51
<i>Figura 16 Flexómetro</i>	51
<i>Figura 17 Visita del Departamento de Titulación</i>	51

## I. INTRODUCCION.

El ganado aporta un 40 por ciento del valor de la producción agrícola mundial y sostiene los medios de vida y la seguridad alimentaria de casi 1300 millones de personas. El sector ganadero es uno de los sectores que más rápido que crece en la economía agrícola (FAO 2019). Mundialmente el alimento más utilizado y como fuente principal en la alimentación del ganado bovino y otros rumiantes son los pastizales.

De hecho, el 70% de la superficie cultivable mundialmente está sembrada con gramíneas y el 50% de las calorías que son consumidas por la humanidad son provenientes de las numerosas especies, que se utilizan directamente en la alimentación. Existen más de 670 géneros y cerca de 10.000 especies descritas. (Castañeda, *et al* 2015)

Cobos & Narváez (2018), expresaron que la ganadería en el territorio ecuatoriano desempeña un lugar de suma importancia en el sector de la productividad agropecuaria, indicaron que aporta con un 8% del PIB de la economía nacional. Además, con un 22% sobre el total, en actividad silvopastoril y crianza de animales.

El pasto janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*) está dentro de la familia de las gramíneas, estas son perennes según su morfología, se propagan por material vegetativo o semillas, en época lluviosa pueden llegar a su máximo pico de producción forrajera o biomasa, en la época seca baja su valor nutricional y área forrajera. (Moran 2019)

Riera (2019), caracterizó al janeiro donde pudo determinar qué no se detectó variabilidades fenotípicas en los individuos evaluados, ya que el coeficiente de variación fue menor al 50%, lo que indica que la especie no manifestó variabilidad entre los individuos evaluados.

Las mutaciones permiten mejorar caracteres agronómicos y de calidad conservando la combinación genética valiosa existente de las variedades locales, entre ellos la adaptación, calidad y otros. Además de ello, las mutaciones, pueden generar nueva diversidad genética, indispensable para el mejoramiento de los cultivos (Chopra 2005). Por estos motivos se realizó la evaluación del desarrollo fenológico del pasto janeiro irradiado con rayos gamma, para determinar la variabilidad morfológica del pasto janeiro. Este trabajo experimental es parte del proyecto de “Mejoramiento genético de los pastos Saboya (*Panicum máximum*) y janeiro

(*Eriochloa polystachya Kunth*) mediante mutagénesis inducida” que se está desarrollando en la Universidad Técnica De Babahoyo.

## **1.1 Objetivos.**

### **1.1.1 Objetivo General.**

Evaluar el desarrollo fenológico del Pasto janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*). Irradiado con diferentes dosis de rayos gamma.

### **1.1.2 Objetivos Específico.**

- ❖ Evaluar las características fenológicas del pasto janeiro irradiado con diferentes niveles de radiación.
  
- ❖ Identificar la existencia de plantas con mejor desarrollo fenológico.

## **1.2 Hipótesis**

**H<sub>0</sub>:  $\mu A = \mu B$ .** Existen características fenológicas que diferencian morfológicamente el pasto janeiro entre las plantas evaluadas.

**H<sub>i</sub>:  $\mu A \neq \mu B$ .** No existen características fenológicas que diferencien morfológicamente el pasto janeiro entre las plantas evaluadas.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 Importancia de los forrajes y gramíneas en Ecuador

Los pastos se remontan a la era terciaria, aproximadamente (70 millones de años). Su evolución siempre ha estado vinculado al pastoreo de animales. Los pastos y forrajes son reconocidos desde el momento en que el hombre domestico a los animales, cronológicamente hablando. Son la fuente de alimento más barata. (Vargas 2015)

La dieta de los herbívoros debe ser a base de pastos y forrajes siendo esta la fuente primordial de alimento con un bajo costo, pudiendo ser asociadas con leguminosas brindando un alimento completamente balanceado al ganado. (Bonifaz, *et al* 2018)

El mismo autor menciona que: “Los pastizales se desarrollan en áreas en las cuales los cultivos están limitados por humedad, fertilidad, pH o por ser muy distantes a los centros urbanos”. Además, expresa que en el Ecuador la superficie de pastos es mayor que la de cualquier otro cultivo. La Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2014 del INEC, indica que la superficie con labor agropecuaria fue de 5 381 383 hectáreas y dentro de esta superficie, los pastos cultivados representan el 42% y los pastos naturales el 15,4%.

Las gramíneas son plantas forrajeras con gran distribución en el mundo y forman parte fundamental en la alimentación de animales herbívoros. Con un correcto manejo, brindan nutrientes que favorecen el desarrollo que ayudan al mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción. Para la obtención de rendimientos altos de los forrajes deben manejarse como cualquier otro cultivo, considerando otros factores como el suelo, clima, especies forrajeras y prácticas culturales. (López 2015)

Las gramíneas constituyen la dieta básica en la alimentación de rumiantes a nivel mundial y económico, presentan elevada importancia de conservación de los ecosistemas brindando materia orgánica al suelo y protegiéndolo de la erosión. (Benítez, *et al* 2017)

En el Ecuador los sistemas de explotación de ganado bovino viven dependiendo de los recursos de los forrajes que se utilizan bajo pastoreo. Las pasturas son el recurso más abundante que está al alcance y con mayor disponibilidad económica para la alimentación animal, ya sea en pequeñas y grandes explotaciones. La baja productividad en el sector de la ganadería se atribuye a la poca productividad de alimento provisto por los pastizales. (López 2015)

Las gramíneas comprenden aproximadamente 75% de las plantas forrajeras, existen 700 géneros de gramíneas con 10.000 especies, de las cuales 40 son importantes. Están clasificadas por zonas, 25 de la zona templada, 9 de la zona tropical y 6 de diferente origen. (Cardona, *et al* 2012)

**Tabla 1 Taxonomía y clasificación de las gramíneas**

<b>TAXONOMIA Y CLASIFICACION DE LAS GRAMINEAS</b>	
ORDEN	Glumiflorales
FAMILIA	Poaceae o Graminae
SUBFAMILIA	Bambusoideae, panicoideae, arundinoideae

**Fuente:** (Sierra 2005)

El valor nutricional de los forrajes esta dado por los diversos porcentajes de sustancias nutritivas como son las proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales que son de vital importancia para el buen estado de salud, crecimiento y productividad de los animales, también por ciertas adaptaciones biológicas que ayudan a su fácil y rápida reproducción vegetativa, sin embargo estos nutrientes están influidos por factores físicos como las condiciones del clima, fertilidad del suelo o factores biológicos entre los que destacan edad de las plantas, intensidad de pastoreo y actividad (Davila & Sanchez 1966)

## **2.2 Pasto Janeiro**

### **2.2.1 Descripción**

El pasto janeiro crece en macollos, donde emite tallos de hasta 1.5 metros de altura. Además produce abundante hojas y pocas semillas, se desarrolla muy bien en suelos de medianos a alta fertilidad, húmedos e inundables. Se propaga por material vegetativo, es susceptible a sequías prolongadas. Crece bien entre 0 msnm a 1200 msnm (Lozada & Raffo 2008)

### 2.2.2 Características del pasto janeiro

Tabla 2 Características agronómicas del pasto janeiro

Nombre científico	<i>Eriochloa polystachya Kunth</i>
Nombre vulgar	Pasto janeiro, pasto manabita
Origen	Países centroamericanos
Uso	Pastoreo, corte y ensilaje
Suelo	Húmedos, fértiles, inundables; con pH 4,0- 8,0
Altitud	0-1200 msnm.
Temperatura	21-27 °C
Luz	Demandante de luz, no tolera heladas
Precipitación	1000-3500 mm/ año.
Siembra	Generalmente por cepas y tallos (maduros)
Producción	De 8 – 10 ton/ha / año de forraje seco, 40 – 50 ton/ha/año de forraje verde.

**Fuente:** (Bernal, 2003)

### 2.2.3 Manejo del pastizal

Es recomendable para zonas húmedas como el litoral ecuatoriano Guayas, Los Ríos y El Oro, con buena lámina de agua, soporta suelos medio ácidos, como los situados en la Cuenca del Guayas, aquí su crecimiento es muy vigoroso además no tolera la sequía. (Riera 2019)

### 2.3 Importancia del desarrollo fenológico

Es sumamente fundamental conocer el momento idóneo de cosecha del pasto janeiro para conservar la relación calidad/cantidad siendo estos a los 45 días de rebrote justo en etapa de hoja bandera a medida que avanza el desarrollo fenológico de las plantas el valor de nutrientes descende, esto por la rigidez en los tallos, disminuye en cantidad de hojas y también en su digestibilidad. (Moreno & Sueiro 2009)

### 2.4 Fenología

La fenología se encarga del estudio de los fenómenos biológicos y ciertas actividades periódicas y repetitivas del proceso biológico de la planta (Flórez, *et al* 2007)

## 2.5 Altura de planta

En los estudios realizados por, Diaz & Manzanares (2006), en el pasto (*Panicum máximum*) mencionan que la altura de planta fue 79 cm con una frecuencia de corte de 30 días, en condición con árboles y 77 cm sin condición de árboles.

Según los resultados del estudio realizado sobre la caracterización de pastos neutralizados de la región sur amazónica ecuatoriana la altura de planta a los 60 – 90 días de sembradas los mejores promedios fueron las siguientes:

**Tabla 3 Altura de planta**

60 días	90 días
<i>Echinochloa polystachya</i> (67 cm)	<i>Saccharum officinarum</i> (219,5 cm)
<i>Triticum aestivum</i> (52,5 cm)	<i>Echinochloa polystachya</i> (189 cm)
<i>Panicum máximum</i> (52,5cm)	<i>Triticum aestivum</i> (155 cm)
<i>Pennisetum x hybridum</i> (51,5 cm)	

## 2.6 Largo y ancho de hoja

En el mismo estudio a los 50 días de siembra de las gramíneas en banco de germoplasma los mejores promedios fueron:

**Tabla 4 Largo y ancho de hoja**

Gramíneas	Largo de hoja	Ancho de hoja
<i>Saccharum officinarum</i>	108.5 cm	3.9 cm
<i>Tripsacum laxum</i>	103 cm	3.8 cm
<i>Triticum aestivum</i>	82 cm	3.2 cm
<i>Panicum maximum</i>	81.5 cm	2.9 cm

## 2.7 Diámetro de tallo

Para finalizar se menciona los resultados obtenidos del grosor de tallo de las especies de las gramíneas en banco de germoplasma estudiadas, datos que corresponden a los 30 días de siembra.

**Tabla 5 Diámetro de tallo**

Gramíneas	Grosor de tallo
<i>Saccharum officinarum</i>	14.20 cm
<i>Tripsacum laxum</i>	10.60 cm
<i>Pennisetum x hybridum</i>	8.50 cm

(Benítez, *et al* 2017)

## 2.8 Fertilizacion.

La fertilización mínima (en kg/ha) N 50; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 45,8, K<sub>2</sub>O 18; Mg O: 24,75; SO<sub>4</sub> 44,86. Responde muy bien a fertilización ( N, P, K) a los 6-8 meses después de establecido. Debe hacerse rotación de potreros, teniendo especial mucho cuidado con el tiempo de pastoreo ya que no lignifica y los animales tienden a consumir abundantemente. Hay que tener en cuenta que se puede pastorear cada 45 días (Teran 2016)

## 2.9 Mejoramiento genético en pastos

El mejoramiento genético es el arte y ciencia de la manipulación de plantas y animales que contribuye a la humanidad a su bienestar, la manipulación genética se define como todo cambio estructural y genético de las poblaciones que se da por una acción previamente planificada por el hombre, inicio hace 10.000 años con la domesticación de las plantas que origino la agricultura. (Mujica 2019)

El mejoramiento genético de plantas exige una variante genética en sus características que sean beneficiosas para mejorar los cultivos, y cuando no sea posible en logar mediante hibridaciones, se pueda usar agentes mutagénicos como por ejemplo la irradiación o algunos productos químicos, que permitan inducir mutaciones y crear variaciones geneticas.el tratamiento con agentes mutagénicos altera los genes o genera cambios estructurales en los cromosomas. (Estrada-Basaldua, *et al* 2011)

Las mutagénesis tienden a clasificarse según el origen ya sea espontánea o inducida, la primera sucede en la naturaleza, la mutación inducida nace de una acción por un agente mutagénico que se aplica de forma artificial. La mutación espontánea es el mecanismo por el cual los nuevos caracteres génicos surgen en la naturaleza, entre las dos no existe una diferenciación clara, debido a que por sí las plantas en la naturaleza están sujetas a bajas dosis de radiación natural. (Soraluz 2015)

La mutación es el cambio en el total de número de cromosomas que son característicos en una especie que pueden mostrarse porque el conjunto de cromosomas totales se repite más de dos veces. Originándose una poliploida. Las mutaciones genéticas pertenecen a cambios químicos o físicos en la naturaleza de los mismos, cuyas transformaciones son en general y se transmiten por herencia. (Zamora 2014)

Los métodos que existen de mejoramiento son muchos, cada uno de ellos contienen sus puntos fuertes y puntos débiles. El método de mejoramiento a elegir dependerá de la naturaleza del o los caracteres de interés. El modo de herencia y la variabilidad presente o disponible, suelen influir en algunos casos los factores económicos en el método seleccionado. (Suárez 2019)

Una de las ventajas que tienen los rayos gamma es de que pueden utilizarse de forma similar a las máquinas de RX (Rayos X) para exposiciones ligeras o semi-ligeras. Otras de las ventajas es que son de tratamiento prolongado de manera que las plantas pueden ser instaladas en un invernadero o en el campo. (Rodríguez 2017)

Además, el mismo autor agrega que, las fuentes principales de rayos gamma son el cobalto y Cesio 137 que se utilizan en trabajos radiobiológicos, siendo importante saber las propiedades de los rayos gamma, para poder de esta manera establecer que emisión gamma utilizar. Los rayos gamma crean un efecto biológico que es principalmente por ionización en el tejido que se ha usado.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 Ubicación y descripción del área experimental**

El presente trabajo experimental se realizó en la facultad de ciencias agropecuarias de la universidad técnica de Babahoyo, la cual se encuentra ubicada en el km 7½ de la vía Montalvo de la provincia de Los Ríos. El terreno se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas de 01 – 49´S de latitud y 79-32´ W de longitud, con una altura de 8 msnm, cuenta con un clima tropical húmedo con un promedio anual de precipitación de 2.656 mm; 79% de humedad relativa; y la temperatura es de 25.5 °C.<sup>1</sup>

#### **3.2 Materiales y equipos**

Pasto janiro irradiado; regla 30 cm; flexómetro 15 m; calibrador vernier; hojas de campo; esferos; palillos; cartulina; marcadores; cinta de embalaje transparente; banderillas de identificación; botas; machete; pala.

#### **3.3 Material de estudio**

Pasto janiro irradiado (*Eriochloa polystachya Kunth*) desde los 30 en adelante, establecido previamente en estudios anteriores en los terrenos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UTB -FACIAG)

#### **3.4 Métodos**

Se utilizó los métodos: Inductivos-Deductivos, Deductivos-Inductivos y el método experimental.

#### **3.5 Factores de estudio**

Desarrollo fenológico de pasto janiro irradiado con: 0, 25, 50, 75, 100 GY.

---

<sup>1</sup> Datos obtenidos de la estación experimental meteorológica UTB-FACIAG-INAHMI. 2018

### 3.6 Tratamientos

**Tabla 6** Tratamientos y niveles de irradiación

Tratamientos	Niveles de irradiación
T1	0 Gy
T2	25 Gy
T3	50 Gy
T4	75 Gy
T5	100 Gy

### 3.7 Diseño experimental

En el presente trabajo se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

### 3.8 Análisis de varianza

Para la realización del análisis estadístico de los datos evaluados se usó el siguiente esquema de análisis de varianza (Andeva)

**Tabla 7** Análisis de la varianza

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	4
Repeticiones	3
Error	12
Total	19

### 3.9 Análisis funcional

El análisis de la varianza y la comparación de las medias, se efectuaron con la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

### **3.10 Manejo del área experimental**

Para la ejecución de este trabajo experimental se realizaron las siguientes acciones:

#### **3.10.1 Selección de las plantas a evaluar**

Se identificaron cuatro plantas escogidas al azar, esto se realizó en cada uno de los cinco tratamientos, para su posterior evaluación y seguimiento.

#### **3.10.2 Identificación de las plantas**

Una vez sé que escogieron aleatoriamente las cuatro plantas de cada uno de los cinco tratamientos se procedió a colocarles una etiqueta, donde constaba el número de la planta y el nivel irradiación (0, 25, 50, 75,100 Gy.)

#### **3.10.3 Control de maleza**

Se realizó el control de malezas manualmente cada 3 días evitando de esta forma el crecimiento no deseadas de las mismas. Esta acción nos brindó una visualización despejada del área experimental, permitiéndonos tomar los datos con mayor facilidad.

#### **3.10.4 Riego**

Esta actividad se realizó 1 a 2 veces por semana, dependiendo de la humedad que presentaba el suelo. Se regó por inundación, el afluyente se obtenía de un río cercano mediante el uso de una bomba a diésel.

#### **3.10.5 Toma de datos**

La toma de datos se realizaba cada 10 días a las cuatro plantas de los cinco tratamientos que fueron seleccionadas al azar. Los datos tomados fueron: longitud de rama, longitud de hoja, ancho de hoja, número de hojas, diámetro de tallo, número de macollos.

#### **3.10.6 Longitud de rama**

Se realizó desde la base de la misma, hasta la parte de la yema terminal. Se registró este dato en cada una de las ramas seleccionadas de las cuatro plantas de cada tratamiento. Para la obtención de este dato se utilizó un flexómetro, el dato se expresó en centímetros cm.

### **3.10.7 Longitud de hoja**

Se procedió a localizar la hoja del cuarto nudo de la rama, contando desde la parte superior a inferior. Se registró este dato en las tres ramas seleccionadas de cada tratamiento. Para la obtención de este dato se utilizó una regla, el dato se expresó en centímetros cm.

### **3.10.8 Ancho de hoja**

Para la toma de esta variable se procedió a tomar la hoja del cuarto nudo de la rama, contando de arriba hacia la base de la misma. Se registró este dato en las tres ramas seleccionada de cada tratamiento. El dato se tomó en la parte media de la hoja usando una regla, el dato se expresó en centímetros cm.

### **3.10.9 Numero de hojas**

Este parámetro se realizó contando hoja a hoja de la rama. Se registró este dato en las tres ramas seleccionadas de cada tratamiento. No se tomó en cuenta hojas marchitas.

### **3.10.10 Diámetro de tallo**

Para la toma de este dato se procedió a localizar el primer estolón de la base de rama, específicamente en la parte media de la misma. Se registró este dato en cada uno de las tres ramas seleccionadas de cada tratamiento, para la obtención de este parámetro se utilizó un calibrador vernier. El dato se expresó en centímetros cm.

### **3.10.11 Numero de macollos**

Para la toma de este dato se procedio a contar uno a uno los macollos de las plantas. Esto se realizó en cada una de las cuatro plantas de los cinco tratamientos.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Longitud de rama a los 80, 90, 100, 110 días

En el análisis de la varianza de la variable longitud de rama se registró que hasta los 100 días de evaluación no se presentó significancia estadística. Presentando significancia estadística a los 110 días en el T4 - 75Gy con un valor de 201,17 cm y el tratamiento con menor valor fue el T1 -0 GY de 135,96 cm. Presentando un CV de 14,37.

**Tabla 8 Longitud de rama con el uso de rayos gamma en el “Desarrollo fenológico del pasto jameiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) irradiado con rayos gamma (60 Co) en la zona de Babahoyo - Provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB 2019**

TRATAMIENTOS	LONGITUD DE RAMA /DIAS			
	80	90	100	110
T1 - 0 GY	131,31	144,46	159,42	135,96 b
T2 – 25 GY	116,83	130,75	139,92	181,92 ab
T3 – 50 GY	124,21	160,61	168,54	154,96 ab
T4 – 75 GY	166,88	135,89	177,21	201,17 a
T5 – 100 GY	166,25	188,80	170,13	144,71 b
<b>Promedio</b>	<b>141,10</b>	<b>152,10</b>	<b>163,04</b>	<b>163,74</b>
CV (%)	22,05	18,62	19,4	14,37
Significancia Estadística	ns	ns	ns	*

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

#### 4.2 Longitud de hoja a los 80, 90, 100, 110, días.

En el análisis de la varianza de la variable longitud de hoja se puede apreciar que hubo diferencia altamente significativa en el T2-25 Gy con un valor de 31,19 cm a los 80 días, T1-0 Gy con un valor de 26,04 cm a los 100 días y en el T2-25 Gy con un valor de 24,93 cm a los 110 días. Presentando un CV que va de 14,32 a 16,38.

**Tabla 9 Longitud de hoja con el uso de rayos gamma en el “Desarrollo fenológico del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) irradiado con rayos gamma (60 Co) en la zona de Babahoyo - Provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB 2019**

TRATAMIENTOS	LONGITUD DE HOJAS/DIA			
	80	90	100	110
<b>T1 – 0 GY</b>	25,06 ab	28,17 a	26,04 a	24,33 a
<b>T2 – 25 GY</b>	31,19 a	14,42 b	25,0 a	24,93 a
<b>T3 – 50 GY</b>	22,26 bc	20,39 ab	21,11 ab	19,6 ab
<b>T4 – 75 GY</b>	17,10 c	14,26 a	15,83 bc	13,23 b
<b>T5 – 100 GY</b>	18,39 bc	17,09 ab	12,29 c	17,08 b
<b>Promedio</b>	<b>22,80</b>	<b>18,87</b>	<b>20,05</b>	<b>19,83</b>
<b>CV (%)</b>	14,32	26,23	16,38	15,81
<b>Significancia Estadística</b>	**	*	**	**

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

### 4.3 Ancho de hoja a los 80, 90, 100, 110, días.

En el análisis de la varianza de la variable ancho de hoja se puede apreciar que hubo diferencia significativa en el T1-0 Gy con un valor de 2,03 cm a los 90 días, en el T2-25 Gy con un valor de 1,91 cm a los 110 días. Presentando un CV de 6,09 a 7,05.

**Tabla 10 Ancho de hoja con el uso de rayos gamma en el “Desarrollo fenológico del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) irradiado con rayos gamma (60 Co) en la zona de Babahoyo - Provincia de Los Ríos” FACIAG, UTB 2019**

TRATAMIENTOS	ANCHO DE HOJA/DIA			
	80	90	100	110
T1 – 0 GY	2,91	2,03 a	1,86	1,77 ab
T2 – 25 GY	1,88	1,96 ab	1,89	1,91 a
T3 – 50 GY	1,90	1,74 bc	2,68	1,80 a
T4 – 75 GY	1,64	1,65 c	1,54	1,50 b
T5 – 100 GY	1,73	1,82 abc	1,58	1,66 ab
<b>Promedio</b>	<b>2,01</b>	<b>1,84</b>	<b>1,91</b>	<b>1,73</b>
<b>CV (%)</b>	45,46	6,09	39,42	7,05
<b>Significancia Estadística</b>	ns	*	ns	*

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

#### 4.4 Numero de hojas a los 80, 90, 100, 110, días.

En el análisis de varianza de la variable número de hojas se puede apreciar que hubo alta significancia en el T4–75 Gy con un valor de 16.59 a los 110 días. Presentando un CV de 11,63.

**Tabla 11 Numero de hojas con el uso de rayos gamma en el “Desarrollo fenológico del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) irradiado con rayos gamma (60 Co) en la zona de Babahoyo - Provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB 2019**

TRATAMIENTOS	NUMERO DE HOJA/DIA			
	80	90	100	110
T1 – 0 GY	9,92 b	10,75	11,25 b	11,00b
T2 – 25 GY	9,17 b	9,58	9,67 b	11,33 b
T3 – 50 GY	10,67 ab	11,09	12,67 ab	11,5 b
T4 – 75 GY	14,17 a	12,17	15,58 a	16,59 a
T5 – 100 GY	12,50 ab	12,00	12,50 ab	11,59 b
<b>Promedio</b>	<b>11,28</b>	<b>11,11</b>	<b>12,33</b>	<b>12,40</b>
CV (%)	16,60	14,35	12,72	11,63
Significancia Estadística	*	ns	*	**

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

#### 4.5 Diámetro de tallo a los 80, 90, 100, 110, días.

En el análisis de varianza de la variable diámetro de tallo se puede apreciar que hubo significancia estadística en el T5-100 Gy con un valor de 0,63 cm a los 90 días. Sin embargo, a los 80 días a pesar de no presentar significancia también registraron un valor similar al tratamiento antes mencionado. El CV para esta variable fue de 7,51.

**Tabla 12 Diámetro de tallo con el uso de rayos gamma en el “Desarrollo fenológico del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) irradiado con rayos gamma (60 Co) en la zona de Babahoyo - Provincia de Los Ríos”. FACIAG, UTB 2019**

TRATAMIENTOS	DIAMETRO DE TALLO/DIA			
	80	90	100	110
T1 - 0 GY	0,62	0,62 a	0,54	0,61
T2 – 25 GY	0,63	0,61 a	0,60	0,60
T3 – 50 GY	0,62	0,58 ab	0,62	0,58
T4 – 75 GY	0,59	0,48 b	0,51	0,52
T5 – 100 GY	0,63	0,63 a	0,60	0,58
<b>Promedio</b>	<b>0,61</b>	<b>0,58</b>	<b>0,57</b>	<b>0,57</b>
CV (%)	6,57	7,51	8,55	10,28
Significancia estadística	ns	*	ns	ns

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

#### 4.6 Numero de macollos a los 80, 90, 100, 110 días.

El análisis de la varianza de la variable número de macollos arrojó que desde los 80 hasta los 110 días ninguno de los tratamientos presento diferencia significativa estadísticamente, sin embargo, numéricamente a los 110 días en el T1-0 Gy alcanzó el mayor número de macollos con un valor de 62,50 en relación con el menor valor numérico a los 80 días que fue de 23,00 en el T4-75 Gy.

**Tabla 13 Numero de macollos con el uso de rayos gamma en el “Desarrollo fenológico del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) irradiado con rayos gamma (60 Co) en la zona de Babahoyo - Provincia de Los Ríos” FACIAG, UTB 2019**

TRATAMIENTOS	NUMERO DE MACOLLOS/DIA			
	80	90	100	110
T1 - 0 GY	48,25	51,75	60,25	62,50
T2 – 25 GY	40,75	48,00	55,5	58,50
T3 – 50 GY	31,75	37,75	41,5	42,75
T4 – 75 GY	23,00	26,00	31,5	37,25
T5 – 100 GY	29,50	25,75	31,75	35,25
<b>Promedio</b>	<b>34,65</b>	<b>37,85</b>	<b>44,10</b>	<b>47,25</b>
<b>CV (%)</b>	35,16	43,55	37,32	36,38
<b>Significancia Estadística</b>	ns	ns	ns	ns

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

## V. DISCUSIÓN

Cadena (2019), indica que a los 90 días el diámetro de tallo registro un promedio de 0,97 cm, longitud de hoja 18,86 cm; ancho de hoja 1,71 cm; número de hojas 23.63, en contraste con este trabajo donde el valor obtenido de diámetro de tallo fue inferior, registrando 0,58 cm, longitud de hoja obtuvo un valor de 18.87 cm ligeramente siendo similar al presente trabajo, el ancho de hoja fue 1.84, siendo superior al comparado, el número de hoja 11.11 fue inferior en el presente trabajo.

Calderero (2012), Menciona que el pasto janeiro sin irradiar desde los 30 hasta los 120 días el ancho de hoja fue de 1.75 cm, el diámetro de tallo 11.24 mm, la longitud de hoja 20.08 cm, en comparación con el presente trabajo a los 110 días donde el ancho de hoja fue de 1,73 cm, diámetro de tallo obtuvo 0,57 cm, longitud de hoja fue de 19,83 cm, siendo estos resultados inferiores al trabajo antes mencionado.

Benites, E. *et al* (2019), señala que el pasto janeiro obtuvo un numero de macollos de 14 en estudios realizados en la Amazonia Ecuatoriana, lo que contrasta del presente trabajo ya que el promedio obtenido fue de 47.25 macollos.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

El promedio de longitud de rama resultado de este trabajo fue de 163,74 a los 100 y 110 días.

El promedio de longitud de hoja fue de 22,80 a los 80 días.

El promedio de ancho de hoja fue de 2,01 a los 80 días.

El promedio de número de hojas resultado de este estudio fue de 12,40 a los 110 días.

El diámetro de tallo promedio fue de 0,61 cm a los 80 días.

Los macollos en promedio fueron de 47 a los 110 días.

### **6.2 Recomendaciones**

Una vez dado por concluido este trabajo y en base a los resultados obtenidos se recomienda:

- ❖ Continuar con las investigaciones del presente trabajo que conduzcan al seguimiento de las generaciones posteriores del pasto janeiro.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo se realizo en la FACIAG- UTB, la cual se encuentra ubicada en el km 7½ de la via montalvo. El terreno se encuentra ubicado en las coordenadas geograficas de 01 – 49´S de latitud y 79-32´ W de longitud, con una altura de 8 msnm, cuenta con un clima tropical humedo con un promedio anual de precipitacion de 2.656 mm; 79% de humedad relativa; y la temperatura es de 25.5 °C,el objetivo principal de este trabajo fue evaluar el desarrollo fenologico del pasto janeiro con diferentes niveles de irradiacion. el material gatico que se uso fue pasto janeiro irradiado establecido de estudios anteriores. Se registraron las variables: longitud de rama, longitud de hoja, ancho de hojas, numero de hojas, diametro de tallo y numero de macollos. Se utilizo el diseño bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, contrastados con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. Para obtencion de los datos se uso el programa estadistico infostat. Los mejores promedios fueron LR a los 110 días 163.74 cm, LH y AH a los 80 días 22.8cm-2.01cm respectivamente,NH a los 110 días 12.40, DT a los 80 días fue de 0.61 cm , NM a los 110 días 47.25.

**Palabras claves:** Desarrollo fenológico, pasto janeiro, rayos gamma

## SUMMARY

This work was carried out in the FACIAG-UTB, which is located at km 7½ of the montalvo road. The land is located in the geographical coordinates of 01 - 49'S of latitude and 79-32' W in length, with a height of 8 meters above sea level, has a humid tropical climate with an annual average rainfall of 2,656 mm; 79% relative humidity; and the temperature is 25.5 ° C, the main objective of this work was to evaluate the phenological development of the janeiro grass with different levels of irradiation. The genetic material that was used was irradiated janeiro grass established from previous studies. The variables were recorded: branch length, leaf length, leaf width, number of leaves, stem diameter and number of tillers, the results. The randomized complete blocks design was used with five treatments and four repetitions, contrasted with the Tukey test at 95% probability. The statistical program infostat was used to obtain the data. The best averages were LR at 110 days 163.74 cm, LH and AH at 80 days 22.8cm-2.1cm respectively, NH at 110 days 12.40, DT at 80 days was 0.61 cm, NM at 110 days 47.25.

**Keywords:** Phenological development, janeiro grass, gamma rays

## VIII. LITERATURA CITADA

- Benites, E., Efrén, S., Dubal, J., & Hermógenes, C. (2019). Gramíneas y leguminosas promisorias para la alimentación del ganado en la Amazonía sur del Ecuador. *revistacmvl.jimdo*. Obtenido de <https://revistacmvl.jimdo.com/suscripción/volumen-12/gramíneas-y-leguminosas>
- Benítez, E., Chamba, H., Sánchez, E., Ochoa, D., Sánchez, J., & Guerrero, R. (2017). *Caracterización de pastos naturalizados de la región Sur Amazónica Ecuatorina*. Recuperado el 12 de Agosto de 2019, de potenciales para la alimentación animal: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/323/296>
- Bernal, J. (2003). *pastos y forrajes tropicales producción y manejo*. Obtenido de Colombia: Ideagro.
- Bonifaz, N., León, R., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y Forrajes del Ecuador, siembra y producción de pasturas*. Recuperado el 25 de Agosto de 2019, de PASTOS Y FORRAJES DEL ECUADOR: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17081/1/Pastos%20y%20forrajes%20de%20Ecuador.pdf>
- Cadena, S. E. (2019). *Caracterización morfológica de pasto janeiro (Eriochloa polystachya) irradiado a dosis media letal de rayos gamma (52 Gy) en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2019, de repositorio UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/6174/1/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000063.pdf>
- Calderero Barahona, C. A. (12 de 05 de 2012). *VABILIDAD DE 4 DENSIDADES DE SIEMBRA DE LOS PASTOS JANEIRO (Eriochloa polystachya) y PASTO DULCE (Brachiaria humidicola) PARA LA PRODUCCIÓN BOVINA EN ZONAS INUNDABLES DE LA PARROQUIA LA VICTORIA CANTÓN SALITRE*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2019, de UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/588>

- Cardona, E. M., Rios, L. A., & Peña, J. D. (2012). *Disponibilidad de Variedades de Pastos y Forrajes como Potenciales Materiales Lignocelulósicos para la Producción de Bioetanol en Colombia*. Recuperado el 12 de Agosto de 2019, de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642012000600010>
- Carriel, P. H. (2014). *ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE CUATRO VARIETADES DE PASTOS SOMETIDOS A DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA EN LA ZONA DE PUEBLOVIEJO, PROVINCIA DE LOS RIOS*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2019, de UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/626/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000102.pdf>
- Castañeda, L., Olivera, Y., & Wencomo, H. B. (abril-junio de 2015). *Selección de accesiones de Pennisetum purpureum*. Recuperado el 4 de Julio de 2019, de Pastos y Forrajes: <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v38n2/pyf03215.pdf>
- Chopra, V. L. (2005). *Mutagenesis: Investigating the process and processing the outcome for crop improvement*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2019, de semantic scholar: <https://pdfs.semanticscholar.org/6aaa/d72550059ce41001d08479282ac1e77d1cba.pdf>
- Cobos, F. B., & Narváez, D. M. (2018). *Fenología y producción de Rye grass (Lolium multiflorum) bajo sistema de labranza convencional y alternativa en la Granja de Irquis*. Recuperado el 4 de Julio de 2019, de UNIVERSIDAD DE CUENCA: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28826/3/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf.pdf>
- Davila, A., & Sanchez, K. (1966). *La importancia de las gramíneas como forraje en México*. Recuperado el 26 de Agosto de 2019, de <http://revistas.unam.mx/index.php/cns/article/viewFile/11527/10852>
- Diaz, J., & Manzanares, E. (2006). *Producción de biomasa de "Panicum maximum" cv Mombaza a tres frecuencias de corte y dos condiciones ambientales (con y sin árboles), en la Hacienda "Las Mercedes", UNA, Managua, Nicaragua*. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/1350/1/tnf01d542p.pdf>

- Estrada-Basaldúa, Jorge, Pedraza-Santos, M., de la Cruz-Torres, E., Martínez-Palacios, A., Sáenz-Romero, C., & Morales-García, J. (NOVIEMBRE -DICIEMBRE de 2011). *EFFECTOS DE RAYOS GAMMA 60Co EN NARDO (Polianthes tuberosa L.)*. Recuperado el 28 de Agosto de 2019, de Revista mexicana de ciencias agrícolas, 2(spe3), 445-458: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342011000900004&lng=es&tlng=](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342011000900004&lng=es&tlng=).
- FAO. (2019). *PRODUCCION ANIMAL*. Recuperado el 11 de septiembre de 2019, de <http://www.fao.org/animal-production/es/>
- Flórez, L. M., Pérez, L. V., & Melgarejo, L. M. (2007). *MANUAL CALENDARIO FENOLÓGICO Y FISIOLÓGÍA DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO DE GULUPA (Passiflora edulis Sims) DE TRES LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2019, de repositorio UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA: [http://www.bdigital.unal.edu.co/8547/7/04\\_Cap02.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/8547/7/04_Cap02.pdf)
- López, V. V. (2015). *Efecto de la fertilización de mantenimiento en el segundo año de establecida una pastura sobre su dinámica poblacional y algunas características del suelo en el CADET, Pichincha efecto de la fertilización de mantenimiento en el segundo año de establecida*. Recuperado el 26 de Agosto de 2019, de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.
- Lozada, J., & Raffo, P. (12 de Diciembre de 2008). *Descripcion del manejo agronomico de pastos brachiaria decumbens - braquiaria, eriochloa polystachia - janeiro, panicum maximum - cauca, brizantha- pasto mulato, buen pasto, estrella, cynodom pletostchyus, en las haciendas san carlos, rancho elena, la victori*. Recuperado el 31 de Agosto de 2019, de repositorio.ug.edu.ec: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3072/1/TESINA%20EN%20PASTOS%20%20PABLO%20RAFFO%2c%20JONATHAN%20LOZADA.pdf>
- Moran, L. M. (2019). *Evaluación del prendimiento en estolones del pasto janeiro (Eriochloa Polystachya Kunth) expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma (60Co) en el cantón Babahoyo*. Recuperado el 4 de Julio de 2019, de repositorio-

UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO:

<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5645>

Moreno, E., & Sueiro, N. (2009). Recuperado el 31 de Agosto de 2019, de conservacion de forrajes:

<http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/PASTURAS%20CRS/Seminarios%202009/Conservacion%20de%20Forrajes.pdf>

Moreno, E., & Sueiro, N. (s.f.). *CONSERVACIÓN CONSERVACIÓN*.

Mujica, M. M. (2019). *INTRODUCCION AL MEJORAMIENTO GENETICO*. Recuperado el 28 de Agosto de 2019, de aula virtual FCAYF:

[http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/42316/mod\\_resource/content/1/Clase%201%202019.pdf](http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/42316/mod_resource/content/1/Clase%201%202019.pdf)

Riera, J. E. (2019). *Características morfológicas del pasto janeiro (Eriochloa polystachya), en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos*. Recuperado el 31 de Agosto de 2019, de repositorio-UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO:

<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6131>

Rodriguez, D. (2017). *POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE LÍNEAS MUTANTES DE ARROZ (Oryza sativa L.) DESARROLLADAS MEDIANTE APLICACIÓN DE RAYOS GAMMA EN CONDICIONES DEL VALLE DE JEQUETEPEQUE*. Recuperado el 29 de Agosto de 2019, de UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2964/F30-R639-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sierra, J. O. (2005). *Fundamentos para el establecimiento de pasturas y cultivos forrajeros. Antioquia, colombia*. Recuperado el 25 de Agosto de 2019, de Universidad de Antioquia:

[https://books.google.com.ec/books/about/Fundamentos\\_para\\_el\\_establecimiento\\_de\\_p.html?id=rbezH\\_RPHVYC&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.ec/books/about/Fundamentos_para_el_establecimiento_de_p.html?id=rbezH_RPHVYC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true)

- Soraluz, L. E. (2015). *INDUCCIÓN DE MUTACIONES EN CENTENO (Seca/e cerea/e Linneo) EMPLEANDO RADIAC~pN GAMMA"*. Recuperado el 28 de Agosto de 2019, de UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA:  
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1421/t007367.pdf?sequen>
- Suárez , E. (2019). *Principios del mejoramiento genético en el arroz*. Recuperado el 28 de Agosto de 2019, de de curso de capacitación en mejoramiento genético en arroz. Sancti:  
<https://cursa.ihmc.us/rid=1HZ6D7LXV-1B9ZPMM-RJ2/1MEJORAMIENTO%20DEL%20ARROZ.pdf>
- Teran, C. A. (22 de 03 de 2016). *Evaluación de variedades de pastos a la aplicación de dosis de fertilización edáfica y foliar en la zona de Vinces*. Recuperado el 31 de Agosto de 2019, de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20851>
- Vargas, S. G. (2015). *Instituto de educacion superior tecnologico publico - CHOCOPE*. Recuperado el 25 de Agosto de 2019, de <https://es.calameo.com/read/004503924d8ca8fdd1f62>
- Zamora , E. M. (2014). *Efectos de cinco niveles de Radiaciones Gamma en el cultivo de arroz (Oryza sativa l)*. Recuperado el 28 de Agosto de 2019, de repositorio UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/834/8/T-UTB-FACIAG-AGR-000094.pdf>

## IX. ANEXOS

### DATOS OBTENIDOS DE LONGITUD DE RAMA

T	R	LONGITUD DE RAMA 1ERA EVALUACIÓN	LONGITUD DE RAMA 2DA EVALUACIÓN	LONGITUD DE RAMA 3RA EVALUACIÓN	LONGITUD DE RAMA 4TA EVALUACIÓN
1	1	136,00	149,00	134,67	130,67
1	2	157,67	133,00	129,67	107,00
1	3	128,07	149,83	162,33	164,67
1	4	103,50	146,00	211,00	141,50
2	1	139,00	134,67	136,33	216,33
2	2	99,50	126,00	112,83	161,00
2	3	114,83	142,67	178,50	202,33
2	4	114,00	119,67	132,00	148,00
3	1	142,00	161,83	123,67	157,67
3	2	119,67	113,50	174,33	146,83
3	3	114,67	129,43	132,17	170,00
3	4	120,50	237,67	244,00	145,33
4	1	201,00	150,00	155,67	176,50
4	2	127,33	147,07	178,50	227,33
4	3	217,67	83,67	200,33	216,50
4	4	121,50	162,83	174,33	184,33
5	1	164,33	197,67	162,67	145,33
5	2	165,00	168,17	140,67	178,83
5	3	127,67	160,67	147,33	139,33
5	4	208,00	228,67	229,83	115,33

## DATOS OBTENIDOS DE LONGITUD DE RAMA

T	R	LONGITUD DE HOJAS 1ERA EVALUACIÓN	LONGITUD DE HOJAS 2DA EVALUACIÓN	LONGITUD DE HOJAS 3RA EVALUACIÓN	LONGITUD DE HOJAS 4TA EVALUACIÓN
1	1	19,33	29,50	29,50	28,33
1	2	19,03	26,67	23,67	22,83
1	3	30,23	30,83	28,33	25,50
1	4	31,63	25,67	22,67	20,67
2	1	28,33	28,50	27,00	28,20
2	2	32,57	6,67	25,17	26,83
2	3	31,33	14,83	20,00	21,50
2	4	32,53	7,67	27,83	23,17
3	1	19,03	18,50	22,40	21,67
3	2	22,77	22,67	23,03	21,33
3	3	21,40	19,77	18,83	13,73
3	4	25,83	20,63	20,17	21,67
4	1	18,00	15,67	15,33	15,17
4	2	17,50	14,23	11,33	12,33
4	3	16,50	15,00	11,67	11,60
4	4	16,40	12,13	10,83	13,83
5	1	16,67	13,83	11,83	13,50
5	2	17,33	15,77	20,23	20,33
5	3	22,07	22,00	18,50	19,50
5	4	17,50	16,77	12,77	15,00

### DATOS OBTENIDOS DE ANCHO DE HOJAS

T	R	ANCHO DE HOJAS 1ERA EVALUACIÓN	ANCHO DE HOJAS 2DA EVALUACIÓN	ANCHO DE HOJAS 3RA EVALUACIÓN	ANCHO DE HOJAS 4TA EVALUACIÓN
1	1	1,90	2,03	1,77	1,70
1	2	5,97	2,07	1,83	1,73
1	3	1,97	2,10	2,00	1,97
1	4	1,80	1,93	1,83	1,67
2	1	1,80	1,83	1,97	2,13
2	2	1,90	1,93	1,77	1,87
2	3	1,80	1,93	1,80	1,73
2	4	2,03	2,13	2,00	1,90
3	1	1,67	1,67	1,70	1,70
3	2	1,97	1,90	2,03	1,87
3	3	1,90	1,57	5,23	1,93
3	4	2,07	1,83	1,77	1,70
4	1	1,67	1,70	1,57	1,53
4	2	1,60	1,70	1,57	1,47
4	3	1,73	1,57	1,53	1,47
4	4	1,57	1,63	1,50	1,53
5	1	1,67	1,60	1,43	1,67
5	2	1,73	2,00	1,43	1,73
5	3	1,67	1,77	1,77	1,67
5	4	1,83	1,90	1,67	1,57

### DATOS OBTENIDOS DE NUMERO DE HOJAS

T	R	# DE HOJAS 1ERA EVALUACIÓN	# DE HOJAS 2DA EVALUACIÓN	# DE HOJAS 3RA EVALUACIÓN	# DE HOJAS 4TA EVALUACIÓN
1	1	11,00	11,00	10,00	10,33
1	2	11,33	9,67	10,33	10,33
1	3	8,33	11,33	12,00	11,33
1	4	9,00	11,00	12,67	12,00
2	1	10,33	9,00	9,00	12,33
2	2	7,67	8,33	8,67	10,00
2	3	10,33	12,00	10,67	13,00
2	4	8,33	9,00	10,33	10,00
3	1	12,67	11,67	10,67	9,67
3	2	9,67	11,00	13,67	12,33
3	3	10,33	9,67	12,33	13,00
3	4	10,00	12,00	14,00	11,00
4	1	15,00	11,33	13,33	15,67
4	2	13,67	14,67	18,33	18,67
4	3	15,00	10,33	15,00	14,67
4	4	13,00	12,33	15,67	17,33
5	1	12,33	14,33	13,00	10,00
5	2	12,67	10,33	10,33	13,00
5	3	8,67	11,33	11,00	11,67
5	4	16,33	12,00	15,67	11,67

### DATOS OBTENIDOS DE DIÁMETRO DE TALLO

T	R	DIAMETRO DE TALLO 1ERA EVALUACIÓN	DIAMETRO DE TALLO 2DA EVALUACIÓN	DIAMETRO DE TALLO 3RA EVALUACIÓN	DIAMETRO DE TALLO 4TA EVALUACIÓN
1	1	0,67	0,60	0,50	0,53
1	2	0,60	0,60	0,53	0,60
1	3	0,63	0,63	0,60	0,67
1	4	0,57	0,63	0,53	0,63
2	1	0,63	0,53	0,63	0,67
2	2	0,57	0,63	0,57	0,60
2	3	0,63	0,63	0,63	0,57
2	4	0,67	0,63	0,57	0,57
3	1	0,57	0,57	0,57	0,50
3	2	0,63	0,60	0,70	0,60
3	3	0,60	0,53	0,60	0,67
3	4	0,67	0,60	0,60	0,53
4	1	0,60	0,53	0,57	0,57
4	2	0,57	0,47	0,53	0,53
4	3	0,60	0,43	0,47	0,47
4	4	0,57	0,50	0,47	0,50
5	1	0,57	0,53	0,53	0,50
5	2	0,63	0,63	0,63	0,60
5	3	0,63	0,67	0,60	0,60
5	4	0,67	0,67	0,63	0,60

### DATOS OBTENIDOS DE MACOLLOS

T	R	MACOLLOS 1ERA EVALUACIÓN	MACOLLOS 2DA EVALUACIÓN	MACOLLOS 3RA EVALUACIÓN	MACOLLOS 4TA EVALUACIÓN
1	1	64,00	68,00	80,00	82,00
1	2	63,00	65,00	74,00	76,00
1	3	33,00	46,00	53,00	55,00
1	4	33,00	28,00	34,00	37,00
2	1	56,00	71,00	79,00	88,00
2	2	22,00	15,00	25,00	25,00
2	3	55,00	71,00	77,00	77,00
2	4	30,00	35,00	41,00	44,00
3	1	31,00	31,00	37,00	37,00
3	2	31,00	32,00	35,00	36,00
3	3	31,00	32,00	34,00	35,00
3	4	34,00	56,00	60,00	63,00
4	1	34,00	30,00	36,00	47,00
4	2	12,00	18,00	22,00	25,00
4	3	28,00	33,00	37,00	45,00
4	4	18,00	23,00	31,00	32,00
5	1	33,00	45,00	46,00	52,00
5	2	34,00	11,00	16,00	18,00
5	3	17,00	25,00	34,00	34,00
5	4	34,00	22,00	31,00	37,00

**DATOS OBTENIDOS CON EL PROGRAMA INFOTAT VERSION LIBRE**

**LONGITUD DE RAMA - 1ER EVALUACIÓN A LOS 80 DÍAS**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LONGITUD DE RAMA 1ERA EVAL..	20	0,48	0,18	22,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10802,29	7	1543,18	1,59	0,2279
T	9067,6	4	2266,9	2,34	0,1139
R	1734,68	3	578,23	0,6	0,6288
Error	11615,85	12	967,99		
Total	22418,13	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=70,12304

Error: 967,9871 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	131,31	4	15,56	A
2	116,83	4	15,56	A
3	124,21	4	15,56	A
4	166,88	4	15,56	A
5	166,25	4	15,56	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=58,41986

Error: 967,9871 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	156,47	5	13,91	A
3	140,58	5	13,91	A
2	133,83	5	13,91	A
4	133,5	5	13,91	A

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

## LONGITUD DE RAMA – 2DA EVALUACIÓN A LOS 90 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LONGITUD DE RAMA 2DA EVALU..	20	0,62	0,39	18,62

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15440,4	7	2205,77	2,75	0,0594
T	8782,83	4	2195,71	2,74	0,0789
R	6657,57	3	2219,19	2,77	0,0876
Error	9621,6	12	801,8		
Total	25062	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=63,82032

Error: 801,7999 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	144,46	4	14,16	A
2	130,75	4	14,16	A
3	160,61	4	14,16	A
4	135,89	4	14,16	A
5	188,8	4	14,16	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=53,16903

Error: 801,7999 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	158,63	5	12,66	A
2	137,55	5	12,66	A
3	133,25	5	12,66	A
4	178,97	5	12,66	A

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

## LONGITUD DE RAMA – 3ERA EVALUACIÓN A LOS 100 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LONGITUD DE RAMA 3RA EVALU.	20	0,52	0,24	19,4

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo D)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12857,76	7	1836,82	1,84	0,1694
T	3316,32	4	829,08	0,83	0,5319
R	9541,43	3	3180,48	3,18	0,0633
Error	12002,82	12	1000,24		
Total	24860,58	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=71,28153

Error: 1000,2351 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	159,42	4	15,81	A
2	139,92	4	15,81	A
3	168,54	4	15,81	A
4	177,21	4	15,81	A
5	170,13	4	15,81	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=59,38500

Error: 1000,2351 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	142,6	5	14,14	A
2	147,2	5	14,14	A
3	164,13	5	14,14	A
4	198,23	5	14,14	A

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

## LONGITUD DE RAMA – 4TA EVALUACIÓN A LOS 110 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LONGITUD DE RAMA 4TA EVALU..	20	0,68	0,5	14,37

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14299,15	7	2042,74	3,69	0,0231
T	11768,61	4	2942,15	5,32	0,0107
R	2530,53	3	843,51	1,52	0,2587
Error	6640,53	12	553,38		
Total	20939,68	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=53,01965

Error: 553,3778 gl: 12

T	Medias	n	E.E.		
1	135,96	4	11,76		B
2	181,92	4	11,76	A	B
3	154,96	4	11,76	A	B
4	201,17	4	11,76	A	
5	144,71	4	11,76		B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=44,17093

Error: 553,3778 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	165,3	5	10,52	A
2	164,2	5	10,52	A
3	178,57	5	10,52	A
4	146,9	5	10,52	A

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

## LONGITUD DE HOJAS 1ERA EVALUACIÓN A LOS 80 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LONGITUD DE HOJAS 1ERA EV..	20	0,82	0,71	14,32

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	578,21	7	82,6	7,75	0,0012
T	510,75	4	127,69	11,98	0,0004
R	67,46	3	22,49	2,11	0,1524
Error	127,94	12	10,66		
Total	706,15	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,35922

Error: 10,6613 gl: 12

T	Medias	n	E.E.		
1	25,06	4	1,63	A	B
2	31,19	4	1,63	A	
3	22,26	4	1,63		B C
4	17,1	4	1,63		C
5	18,39	4	1,63		B C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,13101

Error: 10,6613 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	20,27	5	1,46	A
2	21,84	5	1,46	A
3	24,31	5	1,46	A
4	24,78	5	1,46	A

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

## LONGITUD DE HOJAS 2DA EVALUACIÓN A LOS 90 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LONGITUD DE HOJAS 2DA EVAL..	20	0,68	0,49	26,23

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	612,55	7	87,51	3,57	0,0258
T	532,08	4	133,02	5,43	0,0099
R	80,47	3	26,82	1,1	0,3886
Error	293,78	12	24,48		
Total	906,33	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=11,15183

Error: 24,4816 gl: 12

T	Medias	n	E.E.		
1	28,17	4	2,47	A	
2	14,42	4	2,47		B
3	20,39	4	2,47	A	B
4	14,26	4	2,47		B
5	17,09	4	2,47	A	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=9,29065

Error: 24,4816 gl: 12

R	Medias	n	E.E.		
1	21,2	5	2,21	A	
3	20,49	5	2,21	A	
2	17,2	5	2,21	A	
4	16,57	5	2,21	A	

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

## LONGITUD DE HOJAS 3ERA EVALUACIÓN A LOS 100 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LONGITUD DE HOJAS 3RA EVAL..	20	0,82	0,71	16,38

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	575,77	7	82,25	7,62	0,0012
T	558,14	4	139,54	12,92	0,0003
R	17,63	3	5,88	0,54	0,6612
Error	129,56	12	10,8		
Total	705,33	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,40580

Error: 10,7967 gl: 12

T	Medias	n	E.E.			
1	26,04	4	1,64	A		
2	25	4	1,64	A		
3	21,11	4	1,64	A	B	
5	15,83	4	1,64		B	C
4	12,29	4	1,64			C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,16981

Error: 10,7967 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	21,21	5	1,47	A
2	20,69	5	1,47	A
3	19,47	5	1,47	A
4	18,85	5	1,47	A

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

## LONGITUD DE HOJAS 4TA EVALUACIÓN A LOS 110 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LONGITUD DE HOJAS 4TA EVA..	20	0,78	0,65	15,81

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	420,75	7	60,11	6,11	0,0033
T	389,44	4	97,36	9,9	0,0009
R	31,31	3	10,44	1,06	0,4018
Error	118,04	12	9,84		
Total	538,79	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,06883

Error: 9,8365 gl: 12

T	Medias	n	E.E.		
1	24,33	4	1,57	A	
2	24,93	4	1,57	A	
3	19,6	4	1,57	A	B
4	13,23	4	1,57		B
5	17,08	4	1,57		B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,88907

Error: 9,8365 gl: 12

R	Medias	n	E.E.		
1	21,37	5	1,4	A	
2	20,73	5	1,4	A	
4	18,87	5	1,4	A	
3	18,37	5	1,4	A	

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

## ANCHO DE HOJAS 1ERA EVALUACIÓN A LOS 80 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE HOJAS 1ERA EVALU..	20	0,4	0,06	45,46

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6,83	7	0,98	1,17	0,3888
T	4,22	4	1,05	1,26	0,3387
R	2,61	3	0,87	1,04	0,4102
Error	10,04	12	0,84		
Total	16,87	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,06199

Error: 0,8370 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	2,91	4	0,46	A
2	1,88	4	0,46	A
3	1,9	4	0,46	A
4	1,64	4	0,46	A
5	1,73	4	0,46	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,71785

Error: 0,8370 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
2	2,63	5	0,41	A
4	1,86	5	0,41	A
3	1,81	5	0,41	A
1	1,74	5	0,41	A

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

## ANCHO DE HOJAS 2DA EVALUACIÓN A LOS 90 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE HOJAS 2DA EVALUAC..	20	0,76	0,62	6,09

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,47	7	0,07	5,34	0,0058
T	0,39	4	0,1	7,69	0,0026
R	0,08	3	0,03	2,2	0,1413
Error	0,15	12	0,01		
Total	0,62	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25228

Error: 0,0125 gl: 12

T	Medias	n	E.E.			
1	2,03	4	0,06	A		
2	1,96	4	0,06	A	B	
3	1,74	4	0,06		B	C
4	1,65	4	0,06			C
5	1,82	4	0,06	A	B	C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,21018

Error: 0,0125 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	1,77	5	0,05	A
2	1,92	5	0,05	A
3	1,79	5	0,05	A
4	1,88	5	0,05	A

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

### ANCHO DE HOJAS 3ER EVALUACIÓN A LOS 100 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE HOJAS 3RA EVALUAC..	20	0,45	0,12	39,42

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,47	7	0,78	1,38	0,2972
T	3,39	4	0,85	1,5	0,2642
R	2,08	3	0,69	1,23	0,3427
Error	6,79	12	0,57		
Total	12,27	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,69582

Error: 0,5661 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	1,86	4	0,38	A
2	1,89	4	0,38	A
3	2,68	4	0,38	A
4	1,54	4	0,38	A
5	1,58	4	0,38	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,41279

Error: 0,5661 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	1,69	5	0,34	A
2	1,73	5	0,34	A
3	2,47	5	0,34	A
4	1,75	5	0,34	A

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

## ANCHO DE HOJAS 4TA EVALUACIÓN A LOS 110 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE HOJAS 4TA EVALUA..	20	0,69	0,51	7,05

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,4	7	0,06	3,88	0,0194
T	0,38	4	0,1	6,45	0,0052
R	0,02	3	0,01	0,44	0,7259
Error	0,18	12	0,01		
Total	0,58	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,27436

Error: 0,0148 gl: 12

T	Medias	n	E.E.		
1	1,77	4	0,06	A	B
2	1,91	4	0,06	A	
3	1,8	4	0,06	A	
4	1,5	4	0,06		B
5	1,66	4	0,06	A	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,22857

Error: 0,0148 gl: 12

R	Medias	n	E.E.		
1	1,75	5	0,05	A	
2	1,73	5	0,05	A	
3	1,75	5	0,05	A	
4	1,67	5	0,05	A	

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

## NÚMERO DE HOJAS 1ERA EVALUACIÓN A LOS 80 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
# DE HOJAS 1ERA EVALUACIÓ..	20	0,64	0,43	16,6

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	74,21	7	10,6	3,02	0,0446
T	66,15	4	16,54	4,72	0,0161
R	8,06	3	2,69	0,77	0,5347
Error	42,07	12	3,51		
Total	116,28	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,22029

Error: 3,5062 gl: 12

T	Medias	n	E.E.		
1	9,92	4	0,94		B
2	9,17	4	0,94		B
3	10,67	4	0,94	A	B
4	14,17	4	0,94	A	
5	12,5	4	0,94	A	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,51595

Error: 3,5062 gl: 12

R	Medias	n	E.E.		
1	12,27	5	0,84	A	
2	11	5	0,84	A	
3	10,53	5	0,84	A	
4	11,33	5	0,84	A	

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

## NÚMERO DE HOJAS 2DA EVALUACIÓN A LOS 90 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
# DE HOJAS 2DA EVALUACIÓN	20	0,38	0,02	14,35

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18,85	7	2,69	1,06	0,4438
T	17,46	4	4,36	1,71	0,2113
R	1,39	3	0,46	0,18	0,9063
Error	30,55	12	2,55		
Total	49,4	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,59607

Error: 2,5457 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	10,75	4	0,8	A
2	9,58	4	0,8	A
3	11,09	4	0,8	A
4	12,17	4	0,8	A
5	12	4	0,8	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,99590

Error: 2,5457 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	11,47	5	0,71	A
2	10,8	5	0,71	A
3	10,93	5	0,71	A
4	11,27	5	0,71	A

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

## NÚMERO DE HOJAS 3ERA EVALUACIÓN A LOS 100 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
# DE HOJAS 3RA EVALUACIÓN	20	0,76	0,61	12,72

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	91,35	7	13,05	5,3	0,0059
T	75,91	4	18,98	7,71	0,0026
R	15,44	3	5,15	2,09	0,155
Error	29,54	12	2,46		
Total	120,89	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,53644

Error: 2,4620 gl: 12

T	Medias	n	E.E.		
1	11,25	4	0,78		B
2	9,67	4	0,78		B
3	12,67	4	0,78	A	B
4	15,58	4	0,78	A	
5	12,5	4	0,78	A	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,94623

Error: 2,4620 gl: 12

R	Medias	n	E.E.		
1	11,2	5	0,7	A	
2	12,27	5	0,7	A	
3	12,2	5	0,7	A	
4	13,67	5	0,7	A	

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

## NÚMERO DE HOJAS 4TA EVALUACIÓN A LOS 110 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
# DE HOJAS 4TA EVALUACIÓN..	20	0,79	0,67	11,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	93,22	7	13,32	6,4	0,0027
T	88,38	4	22,1	10,62	0,0006
R	4,84	3	1,61	0,78	0,5295
Error	24,96	12	2,08		
Total	118,19	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,25076

Error: 2,0803 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	11	4	0,72	B
2	11,33	4	0,72	B
3	11,5	4	0,72	B
4	16,59	4	0,72	A
5	11,59	4	0,72	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,70823

Error: 2,0803 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	11,6	5	0,65	A
2	12,87	5	0,65	A
3	12,73	5	0,65	A
4	12,4	5	0,65	A

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

## DIAMETRO DE TALLO 1ERA EVALUACIÓN A LOS 80 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAMETRO DE TALLO 1ERA EV..	20	0,26	0	6,57

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	7	9,90E-04	0,61	0,7381
T	4,40E-03	4	1,10E-03	0,68	0,6186
R	2,50E-03	3	8,40E-04	0,52	0,679
Error	0,02	12	1,60E-03		
Total	0,03	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,09093

Error: 0,0016 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	0,62	4	0,02	A
2	0,63	4	0,02	A
3	0,62	4	0,02	A
4	0,59	4	0,02	A
5	0,63	4	0,02	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,07575

Error: 0,0016 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	0,61	5	0,02	A
2	0,6	5	0,02	A
3	0,62	5	0,02	A
4	0,63	5	0,02	A

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

## DIAMETRO DE TALLO 2DA EVALUACIÓN A LOS 90 DÍAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAMETRO DE TALLO 2DA EVAL..	20	0,73	0,57	7,51

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	7	0,01	4,6	0,0103
T	0,05	4	0,01	7,06	0,0037
R	0,01	3	2,50E-03	1,32	0,3147
Error	0,02	12	1,90E-03		
Total	0,08	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,09820

Error: 0,0019 gl: 12

T	Medias	n	E.E.		
1	0,62	4	0,02	A	
2	0,61	4	0,02	A	
3	0,58	4	0,02	A	B
4	0,48	4	0,02		B
5	0,63	4	0,02	A	

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08181

Error: 0,0019 gl: 12

R	Medias	n	E.E.		
1	0,55	5	0,02	A	
2	0,59	5	0,02	A	
3	0,58	5	0,02	A	
4	0,61	5	0,02	A	

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

## DIAMETRO DE TALLO 3ERA EVALUACIÓN A LOS 100 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAMETRO DE TALLO 3RA EVAL..	20	0,56	0,31	8,55

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	7	0,01	2,21	0,1082
T	0,03	4	0,01	3,49	0,0414
R	3,70E-03	3	1,20E-03	0,52	0,677
Error	0,03	12	2,40E-03		
Total	0,07	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,11044

Error: 0,0024 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	0,54	4	0,02	A
2	0,6	4	0,02	A
3	0,62	4	0,02	A
4	0,51	4	0,02	A
5	0,6	4	0,02	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,09200

Error: 0,0024 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	0,56	5	0,02	A
2	0,59	5	0,02	A
3	0,58	5	0,02	A
4	0,56	5	0,02	A

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

## DIAMETRO DE TALLO 4TA EVALUACIÓN A LOS 110 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DIAMETRO DE TALLO 4TA EVA..	20	0,38	0,02	10,28

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	7	3,70E-03	1,06	0,4446
T	0,02	4	0,01	1,46	0,274
R	0,01	3	1,80E-03	0,52	0,6793
Error	0,04	12	3,50E-03		
Total	0,07	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13336

Error: 0,0035 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	0,61	4	0,03	A
2	0,6	4	0,03	A
3	0,58	4	0,03	A
4	0,52	4	0,03	A
5	0,58	4	0,03	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,11110

Error: 0,0035 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	0,55	5	0,03	A
2	0,59	5	0,03	A
3	0,6	5	0,03	A
4	0,57	5	0,03	A

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

## MACOLLOS 1ERA EVALUACIÓN A LOS 80 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MACOLLOS 1ERA EVALUACIÓN	20	0,54	0,28	35,16

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2131,85	7	304,55	2,05	0,1308
T	1571,3	4	392,83	2,65	0,0857
R	560,55	3	186,85	1,26	0,3322
Error	1780,7	12	148,39		
Total	3912,55	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=27,45559

Error: 148,3917 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	48,25	4	6,09	A
2	40,75	4	6,09	A
3	31,75	4	6,09	A
4	23	4	6,09	A
5	29,5	4	6,09	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=22,87339

Error: 148,3917 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	43,6	5	5,45	A
2	32,4	5	5,45	A
3	32,8	5	5,45	A
4	29,8	5	5,45	A

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

## MACOLLOS 2DA EVALUACIÓN A LOS 90 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MACOLLOS 2DA EVALUACIÓN	20	0,53	0,25	43,55

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3610,05	7	515,72	1,9	0,1572
T	2332,3	4	583,08	2,15	0,1375
R	1277,75	3	425,92	1,57	0,2485
Error	3260,5	12	271,71		
Total	6870,55	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=37,15159

Error: 271,7083 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	51,75	4	8,24	A
2	48	4	8,24	A
3	37,75	4	8,24	A
4	26	4	8,24	A
5	25,75	4	8,24	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=30,95118

Error: 271,7083 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	49	5	7,37	A
2	28,2	5	7,37	A
3	41,4	5	7,37	A
4	32,8	5	7,37	A

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

## MACOLLOS 3ERA EVALUACIÓN A LOS 100 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MACOLLOS 3RA EVALUACIÓN	20	0,56	0,3	37,32

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4119,5	7	588,5	2,17	0,1136
T	2835,3	4	708,83	2,62	0,0881
R	1284,2	3	428,07	1,58	0,2455
Error	3250,3	12	270,86		
Total	7369,8	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=37,09344

Error: 270,8583 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	60,25	4	8,23	A
2	55,5	4	8,23	A
3	41,5	4	8,23	A
4	31,5	4	8,23	A
5	31,75	4	8,23	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=30,90273

Error: 270,8583 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	55,6	5	7,36	A
2	34,4	5	7,36	A
3	47	5	7,36	A
4	39,4	5	7,36	A

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

## MACOLLOS 4TA EVALUACIÓN A LOS 110 DIAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MACOLLOS 4TA EVALUACIÓN	20	0,54	0,28	36,38

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4226,45	7	603,78	2,04	0,1322
T	2493,5	4	623,38	2,11	0,1424
R	1732,95	3	577,65	1,96	0,1746
Error	3545,3	12	295,44		
Total	7771,75	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=38,74020

Error: 295,4417 gl: 12

T	Medias	n	E.E.	
1	62,5	4	8,59	A
2	58,5	4	8,59	A
3	42,75	4	8,59	A
4	37,25	4	8,59	A
5	35,25	4	8,59	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=32,27465

Error: 295,4417 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
1	61,2	5	7,69	A
2	36	5	7,69	A
3	49,2	5	7,69	A
4	42,6	5	7,69	A

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

## X. APÉNDICES



**Figura 2 Área estudio**



**Figura 1 visita del tutor**



**Figura 3 Etiquetas de identificación**



**Figura 4 Colocación de etiquetas**



**Figura 5 Plantas identificadas**



**Figura 6 Toma del dato de longitud de rama**



**Figura 7 Toma del dato de ancho de hoja**



**Figura 8 Toma del dato de longitud de hoja**



**Figura 9 Toma del dato de diámetro de tallo**



**Figura 10 Control de maleza manual**



**Figura 11 Riego por inundación**



**Figura 12 Fertilización**

HOJA DE CAMPO

T100 GY.							
# PLANTA	# RAMA	LONGITUD DE RAMA	LONGITUD DE HOJAS	ANCHO DE HOJAS	# DE HOJAS	DIAMETRO DE TALLO	# DE MACOLLOS
P6	R1	244	15.5	1.2	16	0.6	33
	R2	156	16.5	1.2	13	0.6	
	R3	73	18	1.6	9	0.5	
P4	R1	233	19.5	1.6	13	0.6	34
	R2	147	17	1.8	14	0.6	
	R3	115	15.5	1.9	11	0.7	
P5	R1	210	25	1.9	9	0.8	17
	R2	109	22.5	1.5	10	0.6	
	R3	62	18.7	1.4	7	0.5	
P3	R1	250	19	1.9	21	0.6	34
	R2	204	20.5	1.8	14	0.7	
	R3	130	18	1.8	14	0.7	
P2	R1	173	15.5	1.6	15	0.6	25
	R2	108	14	1.6	13	0.6	

Figura 13 Hoja de campo



Figura 14 Regla



**Figura 15 Calibrador vernier**



**Figura 16 Flexómetro**



**Figura 17 Visita del Departamento de Titulación**