



**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:**

**Evaluación del prendimiento en estolones del pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya Kunth*) expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) en el cantón Babahoyo.**

**AUTORA:**

**Lady Mariana Morán Paz**

**ASESOR:**

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

**Babahoyo - Los Ríos - Ecuador**

**2019**



**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:**

Evaluación del prendimiento en estolones del pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya Kunth*) expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) en el cantón Babahoyo.

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

**Dr. Johns Rodríguez Alava MSc.**

**PRESIDENTE**

**Dr. Ricardo Zambrano MSc.**

**VOCAL PRINCIPAL**

**Ing. Agr. Edwin Hasang MSc.**

**VOCAL PRINCIPAL**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

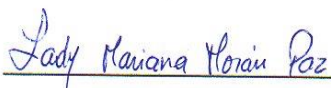
Lady Mariana Moran Paz

### Declaro que:

El trabajo experimental "Evaluación del prendimiento de estolones del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*) expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) en el cantón Babahoyo", ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las paginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría el cual es uno de los resultados del proyecto de investigación "Mejoramiento genético de los pastos saboya (*Panicum máximum* y Janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*) mediante mutagénesis inducida" que se está desarrollando en la UTB.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de esta investigación.

Babahoyo, 12 de febrero del 2019.



Lady Mariana Morán Paz

120775605-5

## AGRADECIMIENTOS

A Dios en primer lugar, quien ha sabido guiarme por el sendero correcto y a estar conmigo en todo momento ayudándome a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez.

A mis padres por haberme forjado a ser la persona que soy ahora, muchos de mis logros se los debo a ellos y en especial este, porque mi anhelo es poder trabajar y recompensarles lo mucho o poco que me dieron en la vida hasta el día de hoy, ellos son mi motor que me impulsan para salir adelante en el día a día.

A la Universidad Técnica de Babahoyo por darme la oportunidad de realizar mi trabajo experimental mediante el proyecto de “Mejoramiento genético de los pastos Saboya (*Panicum máximum*) y Janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*) mediante mutagénesis inducida” que se está desarrollando en la facultad de ciencias agropecuarias, gracias a la ayuda de mi tutor de tesis y director del proyecto el Dr. Juan Carlos Gómez quien con su experiencia y mucha paciencia me ha sabido guiar en todo este proceso de tal forma que he culminado con éxito mi tesis de grado.

A mis hermanas, quienes directa o indirectamente fueron parte de este proyecto, les agradezco no solo por estar presente aportando cosas buenas a mi vida, sino por los grandes momentos de felicidad que hemos pasado juntas como familia.

A mis sobrinos, quienes son los primeros en recibirme al llegar a casa y me sacan una sonrisa haciéndome olvidar cualquier tipo de situación o estrés que haya pasado.

A mi novio Jonathan Mendoza, quien ha sido mi pilar fundamental desde que inicie este proyecto, tu ayuda me fue sumamente importante y estuviste conmigo en los momentos y situaciones más difíciles siempre sonriendo o en ocasiones no tanto, pero lo más importante es que me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso.

¡Muchas gracias mi amor!

A mis Dres. Johns Rodríguez, Ricardo Zambrano y al Ing. Edwin Hasang por aportar con un granito de arena a que este proyecto se realice.

A mi amiga la Dra. Gaby Pacheco, por todas tus excelentes ayudas y aportes a mi proyecto de tesis, al igual que todos los buenos momentos que hemos pasado como amigas.

## DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado a las personas que más me han influenciado en mi vida, dándome los mejores consejos, guiándome y haciéndome una persona de bien, con todo mi amor y afecto se los dedico a.-

✚ Dios

✚ Padres

✚ Hermanas

✚ Sobrinos

✚ Novio

✚ Docentes

# INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.1 Objetivos</b> .....	2
<b>1.1.1 Objetivo General</b> .....	2
<b>1.1.2 Objetivos Específicos</b> .....	2
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	3
<b>2.1 Importancia de los pastos y forrajes en el Ecuador.</b> .....	3
<b>2.2 Pasto Janeiro</b> .....	5
<b>2.2.3 Descripción:</b> .....	6
<b>2.2.4 Adaptación:</b> .....	6
<b>2.2.5 Características del pasto janeiro</b> .....	6
<b>2.2.6 Establecimiento</b> .....	7
<b>2.2.7 Fertilización</b> .....	7
<b>2.3 Prendimiento de las gramíneas.</b> .....	8
<b>2.3.1 Mutagénesis</b> .....	9
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	11
<b>3.1 Ubicación y descripción del lote experimental.</b> .....	11
<b>3.2 Materiales y equipos</b> .....	11
<b>3.3 Material de siembra</b> .....	11
<b>3.4 Métodos</b> .....	11
<b>3.5 Factores Estudiados</b> .....	11
<b>3.6 Tratamientos</b> .....	12
<b>3.7 Diseño Experimental</b> .....	12
<b>3.8 Análisis de la varianza</b> .....	12
<b>3.9 Análisis Funcional</b> .....	13
<b>3.10 Manejo del ensayo</b> .....	13
<b>3.10.1 Preparación del terreno y sustrato</b> .....	13
<b>3.10.2 Preparación del material de siembra</b> .....	13
<b>3.10.3 Siembra</b> .....	14
<b>3.10.4 Riego</b> .....	14
<b>3.10.5 Toma de datos</b> .....	14
<b>3.10.6 Control de malezas</b> .....	15
<b>3.11 Datos Evaluados</b> .....	15
<b>3.11.1 Prendimiento de los estolones a los 10, 16, 23 y 30 días</b> .....	15
<b>3.11.2 Altura de la planta a los 10, 16, 23 y 30 días</b> .....	15

<b>3.11.3 Porcentaje de Mortalidad a los 10, 16, 23 y 30 días</b> .....	15
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	16
<b>4.1 Prendimiento de los estolones a los 10, 16, 23, 30 días</b> .....	16
<b>4.2 Altura de planta de los estolones a los 10, 16, 23, 30 días.</b> .....	17
<b>4.3 Porcentaje de Mortalidad de los estolones a los 10, 16, 23, 30 días</b> .....	18
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	19
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	20
<b>6.1 Conclusiones</b> .....	20
<b>6.2 Recomendaciones</b> .....	20
<b>VII. RESUMEN</b> .....	21
<b>VIII. LITERATURA CITADA</b> .....	23
<b>XI. ANEXOS</b> .....	28
<b>X.APÉNDICES</b> .....	44

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Taxonomía y clasificación de las gramíneas.....	4
Tabla 2: Taxonomía de <i>Eriochloa polystachya</i> .....	5
Tabla 3: Características del pasto janeiro.....	6
Tabla 4: Rendimiento nutricional del pasto janeiro.....	8
Tabla 5: Tratamientos.....	12
Tabla 6: Análisis de la varianza.....	12
Tabla 7: Prendimiento de los estolones con uso de rayos gamma.....	16
Tabla 8: Altura de los estolones con uso de rayos gamma.....	17
Tabla 9: Porcentaje de mortalidad de los estolones con uso de rayos gamma.....	18



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estolones recolectados.....	44
Figura 2: Empaquetado de los estolones.....	44
Figura 3: Regla.....	45
Figura 4: Flexómetro.....	45
Figura 5: Calibrador.....	46
Figura 6: Tijeras.....	46
Figura 7: Fungicida.....	47
Figura 8: Cuchara medidora.....	47
Figura 9: Cooler.....	48
Figura 10: Cuadrante.....	48
Figura 11: Dosificación del fungicida.....	49
Figura 12: Balanza milimétrica.....	49
Figura 13: Toma de datos de prendimiento.....	50
Figura 14: Toma de datos de altura de planta.....	50
Figura 15: Toma de datos del porcentaje de mortalidad.....	51
Figura 16: Riego.....	51
Figura 17: Señalización con gigantografía.....	52
Figura 18: Visita del tutor.....	52
Figura 19: Control de malezas.....	53

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la principal fuente de alimentación para los bovinos y otros rumiantes es el pasto, ya que es considerado como uno de los alimentos más baratos para la producción ganadera en comparación con los demás alimentos, de hecho alrededor del 70 % de la superficie cultivable del mundo está sembrada con gramíneas y el 50 % de las calorías consumidas por la humanidad proviene de sus numerosas especies, que son utilizadas directamente en la alimentación, o indirectamente como forraje para los animales domésticos. (Castañeda *et al*, 2015)

El pasto janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*) pertenece a la familia de las gramíneas, estas pueden ser perennes o anuales según su morfología. Su propagación es por semilla o material vegetativo como son estacas, tallos y estolones. En época de lluvias son capaces de llegar a su pico más alto en producir masa forrajera o biomasa sin embargo cuando llega la época seca no son capaces de tolerar sequías y tienden a bajar sus niveles de nutrientes y cantidad de biomasa.

El pasto janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*) conocido también con el nombre de pasto Caribe; es una planta nativa de Sudamérica tropical, Centroamérica y el Caribe. Esta especie es perenne, de crecimiento rastrero y estolonífero, produce semillas, pero de muy baja viabilidad y presenta tallos huecos. Crece bien en zonas húmedas o en lugares bajos, los cuales en la época lluviosa permanecen con una buena lámina de agua. Toleran suelos medianamente ácidos, como los situados en la Cuenca del Guayas, en donde su crecimiento es vigoroso. Es poco resistente a la época seca, de buena recuperación después de la quema (Bishop; *et al*, 1989).

En la actualidad los productores ganaderos en la provincia de los Ríos, no cuentan con materiales adecuados y necesarios para el establecimiento de pasturas con un buen desarrollo de los índices productivos que mejoren su actividad.

La falta de materiales mejorados incide en los bajos índices de los parámetros productivos y reproductivos de la ganadería a nivel nacional, con estos antecedentes fue conveniente realizar trabajos experimentales encaminados a evaluar los mejores niveles de prendimiento en estolones de pasto janeiro, el cual se encuentra dentro 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 prendimiento en estolones del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*) irradiados con diferentes niveles de rayos gamma.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Identificar el o los mejores niveles de irradiación utilizados en el prendimiento hasta los treinta días después de la siembra.
- Evaluar la altura de la planta por el efecto de la irradiación hasta los treinta días después de la siembra.
- Evaluar la mortalidad presentada en el estudio en los diversos tratamientos con rayos gamma.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Importancia de los pastos y forrajes en el Ecuador.

El Ecuador posee un suelo privilegiado para la producción de pastos y óptimas para la producción pecuaria, unos de los principales factores de producción es la buena alimentación, los pastos ofrecen todos los nutrientes necesarios para un buen desempeño de los animales y constituyen el alimento más barato disponible, la formación y el buen manejo de las pasturas, es la mejor opción para la alimentación del ganado. (Calderero, 2011)

Bernal, J. (2008), señala que el pasto que se utilice en una ganadería debe ser productivo y estar bien adaptado a las condiciones del medio ambiente. Debe tener excelentes características agronómicas como una elevada relación de hojas a tallos, una vertiginosa recuperación después del corte o pastoreo, habilidad de reproducirse, un alto dominio contra las malezas, ser tenaz ante la presencia de plagas y enfermedades, y ser constante, apetecible y sustancioso.

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

Existen 28 tribus de gramíneas; de estas, las Agrostae constituyen el 8,2 % del total de gramíneas del mundo, las Andropogoneae el 11,9 %, las Aveneae el 6,3 %, las Eragrostae el 8,1 %, las Festuceae el 16,5 %, las Paniceae el 24,7%, y las 22 tribus menores restantes representan el 24,3 %. Estos porcentajes se calcularon tomando como base el análisis de las gramíneas halladas en 64 lugares típicos pertenecientes a las principales praderas del mundo. (Bernal J., 2008)

Tabla 1. Taxonomía y clasificación de las gramíneas

<b>TAXONOMIA Y CLASIFICACIÓN DE LAS GRAMINEAS</b>	
<b>Orden</b>	Glumiflorales
<b>Familia</b>	Poaceae o gramineae
<b>Subfamilia</b>	Bambusoideae,panicooideae

**Fuente (Sierra, 2001).**

Las gramíneas forrajeras son plantas que forman la mayor parte de las áreas de producción de forraje para el ganado. Existen especies que son sembradas para pastoreo directo y otras que se siembran para ser utilizadas mediante cortes, en forma manual o mecanizada, para suministro en comederos, ya sea en forma fresca, uso en ensilaje o heno. ( Relief, 2015)

El mismo autor manifiesta que el uso de estas especies y variedades de pastos mejorados, con mayor calidad y potencial de producción forrajera que las nativas o naturalizadas, permiten lograr un aumento en la producción de leche o de carne por unidad animal o por unidad de superficie, y reducir los costos de producción.

Sierra (2001), manifiesta que las gramineas, de acuerdo con la duración de su ciclo de vida, se clasifican en anuales y perennes. Las especies anuales cumplen su ciclo de vida en un año o menos y todos sus retoños producen inflorescencias. Las perennes son típicamente de porte frondoso; entre estas hay vivaces, es decir, que mantienen viva la parte subterránea y renuevan sus retoños.

Enriquez., *et al* (2015), indican que las especies que crecen en zonas bajas deben soportar condiciones extremas de abundancia de agua y sequía intensa, una vez que la humedad se retira, los suelos arcillosos comienzan a quebrarse a causa de la sequía elevando los efectos de ésta.

En el Ecuador, principalmente en la Costa, se encuentran amplias zonas con largos tiempos de sequedad y por otro lado periodos con intensas lluvias que afectan elocuentemente las actividades agrarias. En las sabanas y terrenos de vertientes, en la cual no se aplica riego, es evidente la falta de los pastos y forrajes para el suministro nutricional de los animales, en las fases críticas de insuficiente precipitación. (Villagómez, 2016)

La ecología explica el por qué una planta crece en un sitio determinado, y la influencia que en ella ejerce a cada uno de los factores ecológicos o ambientales. En el caso del cultivo de los pastos es de primordial importancia conocer cómo reaccionan las distintas especies al dominio de determinados factores climáticos, edáficos y bióticos (Bernal J.,1994).

El correcto establecimiento de los pastos y forrajes tiene que ver mucho con una excelente preparación de suelo. Una buena preparación del suelo favorecerá la germinación de la semilla, prendimiento de los estolones y el crecimiento inicial de las plantas, y reducirá considerablemente la competencia de otras especies consideradas como malezas y los problemas que éstas representan durante este periodo. ( Relief, 2015)

## 2.2 Pasto Janeiro

Tabla 2. Taxonomía de *Eriochloa polystachya*

<b>Taxonomía de <i>Eriochloa polystachya</i></b>	
<b>Reino</b>	<i>Plantae</i>
<b>Filo</b>	<i>Tracheophyta</i>
<b>Clase</b>	<i>Liliopsida</i>
<b>Orden</b>	<i>Poales</i>
<b>Familia</b>	<i>Poaceae</i>
<b>Genero</b>	<i>Eriochloa Kunth</i>
<b>Especie</b>	<i>Eriochloa polystachya</i>

Fuente (GBIF, 2017)

### 2.2.3 Descripción:

*Eriochloa polystachya* es una gramínea perenne, muy robusta presenta tallos decumbentes y algo quebradizos. Su inflorescencia es una panícula muy abierta, pero sus espiguillas son infértiles. Crece en plantas aisladas, tiene un buen macollado y emite tallos gruesos y jugosos que alcanzan hasta 2 m de longitud. Posee una gran producción en la cantidad de hojas, en las inflorescencias a lo contrario producen poca semilla. Las raíces son abundantes y relativamente superficiales. (CORPOICA, 2016)

### 2.2.4 Adaptación:

Posee un buen desarrollo en suelos húmedos fértiles, inundables a mal drenados con pH de 4.0 a 8.0., demanda de buena luz. Y puede sobrevivir a una altitud 0 – 1.200 msnm. Logrando permanecer en temperaturas de 21 – 27°C y estar en una precipitación 1.000 – 3.500 mm/año. (Mendoza, 2014)

### 2.2.5 Características del pasto janeiro

Tabla 3. Características del pasto janeiro

---

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

---

Fuente (Bernal J. , 2003).

## 2.2.6 Establecimiento

Se logra establecer por material vegetativo como estolones o tallos maduros. Se puede colocar en surcos a 50 cm o en cuadro, se utiliza de 1000 a 1200 kg/ha de material vegetativo. El potrero se puede usar 4 a 6 meses después de estar establecida la gramínea (CORPOICA, 2016).

## 2.2.7 Fertilización

La fertilización mínima (kg del elemento/ha) N: 50, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 45,8, K<sub>2</sub>O: 18, MgO: 24,75, SO<sub>4</sub>: 44,86. Responde bien a fertilización (N, P, K) a los 6 a 8 meses después de estar establecido. Con la aplicación máxima (en kg /ha) 120 kg N; 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 120 kg k<sub>2</sub>O + 2 kg bonanza se ha logrado un mayor rendimiento en producción de biomasa en pasto janeiro y buen desarrollo en cuanto a tamaño y vigor. (Briones, 2016)

Tabla 4. Rendimiento nutricional del pasto Janeiro *Erioclhoa polystachya*

<b>Rendimiento nutricional del pasto janeiro</b>	
<b>Nombre común</b>	Janeiro
<b>Nombre científico</b>	Erioclhoa
<b>Prendimiento %</b>	Polystachya
<b>Rendimiento de biomasa (tm/ha/corte)</b>	72,5
<b>Numero de brotes</b>	11,3
<b>Grosor del tallo a los 30 días (cm)</b>	14
<b>Proteína</b>	2,4
<b>Fibra</b>	12
	66,9

Fuente (Benítez, et al 2017).



### **2.3 Prendimiento de las gramíneas.**

Según Varela M (1959), sugirió los siguientes métodos para la siembra de las gramíneas

a) Colocando el manojo de tallos o estolones en un hoyo b) al voleo, cortando los tallos y extendiéndolos bien en el campo c) En surco, surcando el campo a una distancia de 1.00 mts. o a l. 20 mts.

Sierra (2001), afirma que la propagación asexual o agámica de pastos y cultivos forrajeros es aquella que se realiza a través de semillas botánicas apomícticas o de partes vegetativas de la planta, como raíces o cepas, tallos o estacas, estolones y rizomas.

Un estolón es un brote lateral, normalmente delgado, que nace en la base del tallo de algunas plantas herbáceas y que crece horizontalmente con respecto al nivel del suelo, de manera epigea o subterránea. Tienen entrenudos largos y cortos alternados que generan raíces adventicias. (Fernández., *et al* 2017)

El establecimiento es una de las etapas más importantes para la productividad inicial de una pastura y para la estabilidad posterior de las especies que la conforman, durante esta fase los estolones deben tener un nivel óptimo de humedad y un adecuado suministro de nutrientes para que su germinación, y la emergencia de la plántula sean buenas. (CIAT , 1991)

Al igual que los tallos, los estolones deben estar bien desarrollados, con entrenudos elongados totalmente y con yemas bien desarrolladas en las que se observan esbozos de raíces. De tal forma que los tallos como los estolones no deben ser muy viejos y lignificados porque el nivel de reservas nutritivas es muy crítico y se puede afectar el proceso de retoño de las yemas (Sierra, 2001).

En la propagación vegetativa o asexual, casi siempre la nueva planta es genéticamente idéntica al progenitor, las plantas se consideran organismos modulares, en los que cada módulo es un brote con crecimiento determinado compuesto por un entrenudo, un nudo, una hoja y una yema axilar que dará origen a ramas u hojas en la etapa vegetativa y a flores y frutos en la etapa reproductiva. (Fernández., *et al* 2017)

### 2.3.1 Mutagénesis

La mutagénesis es una de las herramientas más importantes en el mejoramiento genético de los cultivos, ampliamente utilizada para generar variación genética y nuevas variedades de las plantas cultivadas cuando un híbrido no ha dado los resultados esperados en un establecimiento ( Estrada – Basaldua., *et al* 2011).

Pezo (2014) , expresa que una mutación es un cambio estable y heredable en el material genético. Las mutaciones alteran la secuencia del ADN y por tanto introducen nuevas variantes. Muchas de éstas variantes pueden ser eliminadas, pero casualmente algunas de éstas variantes pueden tener éxito y unirse en todos los individuos de la especie.

Para Zamora (2014), la principal ventaja de éste método es que las mutaciones provocan diminutos cambios y el genotipo de la variedad se trastorna sutilmente, de esta manera el tiempo que se necesita para reproducir la variedad reformada puede llegar a ser menor, al contrario que cuando se utiliza la hibridación de las variedades para generar un nuevo mutante.

Zoraluz (2015) ,Indica que las principales fuentes de rayos gamma son el cobalto 60 y Cesio-137, que se utilizan en trabajos radiobiológicos. Es de vital importancia conocer las propiedades de las fuentes de rayos gamma, para así poder establecer cuál utilizar. La fuente Cesio-137 es utilizada en muchas instalaciones por tener una vida media más larga que el Cobalto 60. Las fuentes de rayos gamma son recolectadas en contenedores de plomo cuando no se utilizan. Cuando el material es irradiado se recomienda que todas las labores que se realizan se operen bajo control remoto.

El mismo autor señala que el mejoramiento convencional demanda de siete a diez años de investigación para producir una nueva variedad. El uso de las radiaciones permite la inducción de millones de variaciones genéticas en las que los investigadores pueden encontrar la característica deseada y realizar cruces.

Cuando agentes mutagénicos físicos o químicos son empleados en material de propagación sexual o asexual, se observar una relación directa entre la dosis y la tasa de

mutación, pero también es notable una relación similar entre la dosis y el daño celular. (Fuchs., *et al* 2002)

Estrada-Basaldúa *et al.*,(2011), Indica que las mutaciones pueden ser influidas por mutágenos físicos y químicos, de los cuales estos se consiguen emplear a todas las variedades de vegetaciones y animales. Los mutágenos físicos se fundamentan en radiaciones no-ionizantes (rayos UV) o ionizantes (rayos X y gamma, alfa, beta y neutrones rápidos y lentos).

Rodríguez (2017), Manifiesta que la ventaja de los rayos gamma es que pueden ser utilizados básicamente de la misma forma que la máquina de los rayos X para exposiciones ligeras (agudas) o semi-ligeras. Sin embargo, el origen de la radiación gamma tiene ventajas en lo que se refiere a los tratamientos largos, de tal manera que las plantas pueden ser ubicadas en un invernadero o en el campo.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación y descripción del lote 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 7 ½ 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**

Estolones irradiados; fundas plásticas; marcadores; balanza milimétrica; esferos; hojas de campo; regla; flexómetro; tijeras; tachos; agua; Aliette (Fosetyl-Aluminium 800 g/kg); cuchara medidora; cooler; pilas de hielo; guantes; mascarillas; mandil; manguera; cuadrante.

#### **3.3 Material de siembra**

El material utilizado para la siembra fueron estolones de pasto janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*), recolectado en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

#### **3.4 Métodos**

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

#### **3.5 Factores Estudiados**

Niveles de irradiación (25, 50, 75, 100 Gy incluyendo un testigo no irradiado 0 Gy).

---

<sup>1</sup>Datos obtenidos de la estación experimental meteorológica **UTB-FACIAG-INAHMI. 2017-2018.**

### 3.6 Tratamientos

**Tabla 5.** Tratamientos estudiados, en la “Evaluación del prendimiento en estolones del pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya Kunth*) expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) en el cantón Babahoyo”. FACIAG, UTB 2019

<b>Tratamientos</b>	<b>Variedad</b>	<b>Niveles de irradiación</b>
<b>T1</b>		<b>0 Gy</b>
<b>T2</b>		<b>25 Gy</b>
<b>T3</b>	<b>Pasto janeiro</b>	<b>50 Gy</b>
<b>T4</b>		<b>75 Gy</b>
<b>T5</b>		<b>100 Gy</b>

### 3.7 Diseño Experimental

En el presente trabajo experimental se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

### 3.8 Análisis de la varianza

Para realizar los análisis estadísticos de los datos evaluados, se utilizó el siguiente esquema del Análisis de varianza (Andeva).

Tabla 6: Análisis de la varianza

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Repeticiones	3
Tratamientos	4
Error	12
Total	19

### **3.9 Análisis Funcional**

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

### **3.10 Manejo del ensayo**

En este trabajo experimental se realizaron las siguientes labores:

#### **3.10.1 Preparación del terreno y sustrato**

Para el presente trabajo experimental se procedió hacer una limpieza del terreno, preparación de un sustrato el cual se compuso de arena, tamo de arroz, ceniza de cascarilla de arroz, viruta de madera y tierra amarilla, se construyó una cama de madera de 1 metro de ancho x 1,40 metros de largo para cada unidad experimental.

#### **3.10.2 Preparación del material de siembra**

Para esta labor se procedió a la selección del material vegetativo (pasto janeiro) del cual se cortaron estolones de 4cm de longitud con un solo nudo, estos se los cosechó en la facultad de ciencias agropecuarias.

Posteriormente se los llevó al laboratorio de biotecnología de la facultad de ciencias agropecuarias (FACIAG) para la desinfección, utilizando 40 g del fungicida Aliette (Fosetyl-Aluminium 800 g/kg) evitando la presencia de hongos.

Se prepararon los estolones para su transportación al centro de irradiación, los cuales fueron distribuidos en fundas plásticas, las mismas fueron perforadas para permitir la respiración de los estolones, luego fueron embaladas e identificadas con los tratamientos, se trasladaron en un cooler con hielo para su conservación evitando cambios de temperatura. Las muestras se irradiaron en el ministerio de electricidad y energía no renovable cuyo laboratorio de investigación y aplicaciones nucleares del ecuador se encuentra en Alóag provincia de Pichincha.

### **3.10.3 Siembra**

El establecimiento del semillero se lo realizo manualmente donde se sembraron los estolones irradiados a una distancia de 8,57 cm aproximadamente entre hileras y de 2,8 cm entre estolones por tratamiento en la cama de sustrato ya preparada anteriormente, una vez realizada la siembra se procedió a cubrir con tamo de arroz todos los tratamientos para evitar la evaporación.

### **3.10.4 Riego**

Esta labor se la realizo cada dos días dependiendo la humedad del sustrato y la evaporación, para ello se utilizó una manguera de media pulgada de grosor el cual estaba conectada a una llave y esta a su vez distribuía el agua hasta llegar al sitio de trabajo donde se regaba 15 minutos por parcela o hasta que fuera requerido.

### **3.10.5 Toma de datos**

La toma de datos se la realizo cada siete días por 30 días para evaluar el comportamiento de los estolones irradiados dentro del trabajo experimental. Se evaluaron tres variables que correspondían con los objetivos principales de este trabajo experimental, para lo cual se utilizaron los siguientes métodos para la toma de datos:

- **Prendimiento.** - Esta variable se la recolecto cada semana utilizando un cuadrante de un metro por un metro cuadrado, dividido en cuadrículas de 0,25 x 0.25 la cual se denomina (técnica del cuadrante), esta consistía en evaluar cuantos estolones habían prendido dentro de las divisiones(frecuencia) y cuál fue su porcentaje de prendimiento por divisiones (cobertura vegetal). Los datos obtenidos se los registró en hojas de campo para ser tabulados posteriormente.
- **Altura de planta.** - Esta variable se la evaluó las primeras dos semanas utilizando una regla de 30 cm y en las dos semanas siguientes un flexómetro debido al crecimiento de la planta, se midió la planta desde el ras de suelo hasta el ápice de la última hoja germinada.

- Porcentaje de mortalidad. – Esta variable se la evaluó cada semana y consistió en el conteo individual de los estolones que no habían prendido dentro de las parcelas, de esta forma se registró el índice de mortalidad de los estolones irradiados.

### **3.10.6 Control de malezas**

Esta labor se la realizo manualmente cada tres días después de la siembra, eliminando toda la maleza de hoja ancha, arroz, maíz que se encontraban alrededor de los estolones irradiados para evitar que cubran totalmente las parcelas.

### **3.11 Datos Evaluados**

En el presente trabajo experimental se tomaron los siguientes datos:

#### **3.11.1 Prendimiento de los estolones a los 10, 16, 23 y 30 días**

Para la toma de datos se utilizó un cuadrante de un metro por un metro (técnica del cuadrante) **Figura 10**, divididos en cuadrículas de 0,25 por 0, 25 con el cual se registró la frecuencia de prendimiento y también la cobertura vegetal. Su resultado se expresó en # de plantas prendidas.

#### **3.11.2 Altura de la planta a los 10, 16, 23 y 30 días**

Este parámetro se obtuvo desde el nivel del suelo hasta el ápice de la última hoja emitida y fueron evaluadas diez plantas al azar por cada tratamiento a los 10,16, 23 y 30 días después de la siembra. Su resultado se expresó en cm.

#### **3.11.3 Porcentaje de Mortalidad a los 10, 16, 23 y 30 días**

Para la toma de este dato se procedió a contar el número de estolones que no prendieron a los 10,16,23 hasta los 30 días después de la siembra. Su resultado se expresó en %. Los datos fueron evaluados con el programa infostat versión libre.



## IV. RESULTADOS

### 4.1 Prendimiento de los estolones a los 10, 16, 23, 30 días

En el análisis de varianza del prendimiento, presento diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos irradiados. Observando que los tratamientos I (19); II (23) y III (19), obtuvieron rangos semejantes (b), manteniendo este comportamiento hasta la culminación de las evaluaciones treinta días después de la siembra. Los tratamientos de menor prendimiento fueron los irradiados a 75 Gy y 100 Gy, los cuales obtuvieron prendimientos menores a 3 % hasta los treinta días después de la siembra.

**Tabla 7.** Prendimiento de estolones con uso de rayos gamma, en la “Evaluación del prendimiento en estolones del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*) expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) en el cantón Babahoyo” FACIAG, UTB 2019.

---

Niveles de irradiación	Tratamientos	Prendimiento /días			
		10	16	23	30
0	I	19 b	32 b	32 b	27 b
25	II	23 b	31 b	27 b	27 b
50	III	19 b	23 b	21 b	16 b
75	IV	3 a	2 a	2 a	1 a
100	V	1 a	1 a	1 a	0 a

---

*Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )*

## 4.2 Altura de planta de los estolones a los 10, 16, 23, 30 días.

El análisis de varianza de la altura de planta arrojó que a los 10 días los tratamientos I (5,9), III (5,1), IV (4,1), (ab), fueron iguales estadísticamente a diferencia del II (7,4), (b) y el V (2,8), (a). Desde el 16 hasta los 30 días no hubo significancia estadística. Sin embargo, numéricamente el tratamiento II (27,6) a los 30 días supero a los demás tratamientos I (25,2), III (25,3), IV (11,9), V (11,6) logrando registrar la mayor altura de planta.

**Tabla 8.** Altura de la planta de los estolones con uso de rayos gamma, en la “Evaluación del prendimiento en estolones del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*) expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) en el cantón Babahoyo”. FACIAG, UTB 2019

Niveles de irradiación Gy	Tratamientos	Altura de planta/días			
		10	16	23	30
0	I	5,9 ab	12,0 a	20,7 a	25,2 a
25	II	7,4 b	14,5 a	21,7 a	27,6 a
50	III	5,1 ab	8,6 a	17,5 a	25,3 a
75	IV	4,1 ab	6,7 a	8,5 a	11,9 a
100	V	2,8 a	6,1 a	8,4 a	11,6 a

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

### 4.3 Porcentaje de Mortalidad de los estolones a los 10, 16, 23, 30 días

El análisis de varianza de mortalidad, presentó diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos irradiados, observando q los tratamientos I ( 81); II ( 77) y III ( 81), mantuvieron rangos semejantes (a), hasta la culminación de las evaluaciones treinta días después de la siembra. Los tratamientos con mayor mortalidad fueron los irradiados a 75 Gy y 100 Gy, los cuales obtuvieron mortalidad sobre 97 % hasta los treinta días después de la siembra.

**Tabla 9.** Porcentaje de mortalidad de estolones con uso de rayos gamma, en la “Evaluación del prendimiento en estolones del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya Kunth*) expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) en el cantón Babahoyo”. FACIAG, UTB 2019

Niveles de irradiación Gy	Tratamientos	Mortalidad /días			
		10	16	23	30
0	I	81 a	69 a	68 a	73 a
25	II	77 a	69 a	73 a	73 a
50	III	81 a	77 a	80 a	84 a
75	IV	97 b	98 b	99 b	99 b
100	V	99 b	99 b	99 b	100 b

*Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )*

## V. DISCUSIÓN

Para Cepeda (2016), la siembra del cultivo de pasto es de vital importancia en la producción bovina, principalmente en zonas bajas inundables, ya que la principal fuente de nutrientes y la más barata para la alimentación del ganado vacuno la constituyen los pastos y forrajes, lo que se apoya en su economía y en la no competencia con las necesidades de alimentos para el consumo humano directo y de otros animales.

Benitez., et al (2017), informa que se caracterizó 20 gramíneas en un banco de germoplasma sin irradiación, obteniendo resultados con las variables evaluadas donde el porcentaje de germinación del pasto jamaicano a los 30 días fue del 72.5 % en contraste con este trabajo donde se obtuvo un valor de 27 % de germinación sin irradiación. Asimismo se encontró niveles de germinación de 27 % a niveles de irradiación de 25 Gy y de 16 % a 50 Gy.

Calderero (2011), menciona que la altura de planta del pasto jamaicano (*Eriochloa polystachya*) sin irradiación a los treinta días después de la siembra fue de 58.9 cm en contraste con este trabajo, donde se registró 25,2 cm sin irradiación. De la misma manera se encontró promedios de altura de plantas 27,6 cm y 25,3 cm irradiadas a 25 Gy y 50 Gy respectivamente.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

- En el presente trabajo experimental se concluye que los mayores porcentajes de prendimiento se obtuvieron con los tratamientos I y II (27 %) correspondiente a 0 Gy y 25 Gy de irradiación.
- El porcentaje de mortalidad con el nivel de irradiación 100 Gy fue del 100 %.
- El mejor promedio de altura de las plantas irradiadas a los treinta días fue 27,6 cm correspondiente al tratamiento II con 25 Gy.

### **6.2 Recomendaciones**

Al concluir con éxito este trabajo y en base a los resultados obtenidos se recomienda:

- Realizar estudios con otros niveles de irradiación para identificar la dosis media letal.
- Continuar con la investigación del trabajo realizado en periodos de 60, 90, 120 días.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó en la facultad de ciencias agropecuarias de la UTB la cual se encuentra ubicada en el km 7 ½ de la vía Montalvo de la provincia de Los Ríos. Las coordenadas geográficas del lote experimental son 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. El objetivo de este trabajo fue evaluar el prendimiento de estolones del pasto janeiro expuestos a los niveles de irradiación 25, 50, 75, 100 Gy y un testigo en el cantón Babahoyo. El material genético que se utilizó fueron estolones del pasto janeiro *Eriochloa polystachya Kunth* cosechado en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Las muestras se irradiaron en el Ministerio de Electricidad y Energía no Renovable cuyo laboratorio de investigación y aplicaciones nucleares del Ecuador se encuentra en Alóag provincia de Pichincha. Se utilizó el diseño experimental completamente al azar donde se estudió cinco tratamientos con cuatro repeticiones los cuales fueron contrastados con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. Por los resultados obtenidos se determinó que la variable prendimiento de estolones de pasto janeiro se obtuvo un valor de 27 % con el nivel de irradiación 25 Gy respectivamente. Con la variable altura de planta de los estolones obtuvo la mayor altura de planta con el nivel de irradiación 25 Gy con un valor de 27,64 cm a los 30 días. La variable porcentaje de mortalidad registró mortalidad del 100 % con el nivel de irradiación 100 Gy.

**Palabras claves:** Prendimiento, estolones, rayos gamma.

## SUMMARY

The present experimental work was carried out in the faculty of agricultural sciences of the UTB, which is located in km 7 ½ of the Montalvo road in the province of Los Ríos. The geographic coordinates of the experimental lot are 01-49'S latitude and 79-32'W longitude, with a height of 8 masl, it has a humid tropical climate with an annual average of 2.656 mm of precipitation; 79% relative humidity; and the temperature is 25.5 ° C. The objective of this work was to evaluate the runoff of stolons of rye grass exposed to irradiation levels 25, 50, 75, 100 Gy and a control in Babahoyo county. The genetic material that was used was stolons of the *Eriochloa polystachya* Kunth janeiro grass harvested in the premises of the Faculty of Agricultural Sciences. The samples were irradiated in the Ministry of Electricity and Non-Renewable Energy whose laboratory of research and nuclear applications in Ecuador is located in Alóag province of Pichincha. The completely randomized experimental design was used, where five treatments with four repetitions were studied, which were contrasted with the Tukey test at 95% probability. Based on the results obtained, it was determined that the variable yield of stolons of rye grass was obtained a value of 27 % with the irradiation level 25 Gy respectively. With the variable plant height of the stolons, the highest plant height was obtained with the 25 Gy irradiation level with a value of 27.64 cm at 30 days. The variable percentage of mortality registered mortality of 100 % with the irradiation level 100 Gy.

**Keywords:** Arrest, stolons, gamma rays.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Benítez , E., Chamba , H., Sánchez , E., Parra , S. J., Ochoa , D., Sánchez , J., & Guerrero , R. (julio-Diciembre de 2017). Caracterización de pastos naturalizados de la Región Sur Amazónica Ecuatoriana: potenciales para la alimentación animal. *Bosques Latitud Cero*, 7(2), 83-97. Recuperado el 2018 de Diciembre de 27, de <http://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/323>
- Bernal , J. (1994). Factores ecologicos en la produccion de forrajes . En J. Bernal , *Pastos y forrajes tropicales produccion y manejo* (pág. 19). colombia : Departamento de publicaciones del banco ganadero .
- Bernal, J. (2003). *Pastos y forrajes tropicales producción y manejo. 4ª Edición. Colombia. Ideagro*. Bogota: Ángel Agro- Ideagro.
- Bernal Eusse , J. (2008). Pastos y forrajes tropicales Tomo 1 Manejo de praderas. En J. Bernal Eusse , *El pasto* (5° ed., pág. 16). Bogotá- Colombia: Stilo Impresiones Ltda.
- Briones, A. (2016). Fertilizacion . En A. Briones Peralta, *Evaluación de las edades de corte en pasto janeiro (Eriochloa polystachya) para el proceso de ensilado en la zona de Vinces*. (pág. 7). Vinces.
- Bishop , J., Betancour, R., Carrión, F., Reyes, F., Zambrano, J., Ronquillo , S., . . . Tergas , L. (1989). Manual de pastos tropicales INIAP. En J. Bishop , R. Betancourt, F. Carrión , F. Reyes , J. Zambrano, S. Ronquillo , . . . L. Tergas, *siembra* (pág. 30). Quito- Ecuador.



- Calderero Barahona, C. A. (2011). *VIABILIDAD DE 4 DENSIDADES DE SIEMBRA DE LOS PASTOS JANEIRO (Eryochloa polystachya) y PASTO DULCE*. Recuperado el 05 de 09 de 2018, de repositorio.ug.edu.ec: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6911>
- Castañeda , L., Olivera , Y., & Wencomo , H. (2015 ). Selección de accesiones de *Pennisetum purpureum* para fomentar sistemas de alimentación ganadera . *Pastos y forrajes* , 170 .
- Cepeda Alarcón , L. G. (2016). “*Evaluación de cuatro densidades de siembra de los Pastos Tanner (Brachiaria arrecta) y Janeiro (Eriochloa polystachya) para la producción bovina en la zona baja inundable de Babahoyo*”. Babahoyo.
- CIAT , C. (1991). Establecimiento y Renovacion de pasturas; concepto, experiencias y enfoques de la investigacion. En C. CIAT, C. Lascano, & J. Spain (Edits.), *Manejo del ambiente fisico y quimico en el establecimiento de pasturas mejoradas* (pág. 189). Cali, Colombia. Recuperado el 14 de noviembre de 2018, de [https://books.google.es/books?id=0WntmVEorQkC&printsec=copyright&hl=es&source=gbs\\_pub\\_info\\_r#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=0WntmVEorQkC&printsec=copyright&hl=es&source=gbs_pub_info_r#v=onepage&q&f=false)
- CORPOICA. (06 de 03 de 2016). *slideflick.net*. Recuperado el 12 de 10 de 2018, de [slideflick.net: http://slideflick.net/doc/609122/erichloa-polystachya--pasto-janeiro-](http://slideflick.net/doc/609122/erichloa-polystachya--pasto-janeiro-)
- Enriquez , J., Hernandez , A., Quero , A., & Martinez , D. (Mayo de 2015). *CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS INUNDABLES . PRODUCCION Y MANEJO DE GRAMÍNEAS TROPICALES PARA PASTOREO EN ZONAS INUNDABLES* . Mexico .
- Estrada Basaldua , J. A., Pedraza Santos , M. E., De la Cruz Torres, E., Martínez Palacios , A., Sáens Romero , C., & Morales Garcia , J. L. (Noviembre- Diciembre de

- 2011). EFECTO DE RAYOS GAMMA 60Co EN NARDO (*Polianthes tuberosa* L.)\*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas [online]* , 2(3), 446. Recuperado el 25 de septiembre de 2018, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342011000900004&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342011000900004&script=sci_abstract&tlng=en)
- Fuchs , M., Gónzales Ventura , Castroni , S., Díaz , E., & Castro , L. (Septiembre de 2002). Efecto de la radiación gamma sobre la diferenciación de plantas de caña de azúcar a partir de callos. *Agronomia Tropical*, 52(3), 311- 324. Recuperado el 18 de septiembre de 2018, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0002-192X2002000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0002-192X2002000300004&script=sci_arttext)
- GBIF. (16 de 02 de 2017). *Global Biodiversity Information Facility*. Recuperado el 20 de 09 de 2018, de Global Biodiversity Information Facility: <https://www.gbif.org/species/2702513>
- Hernández Muñoz , s., Pedraza Santos , M. E., López , P. A., De la Cruz Torres, E., Fernández Pavía , S. P., Martínez Palacios , A., & Martínez Trujillo , M. (Julio-Agosto de 2017). DETERMINACIÓN DE LA DL50 Y GR50 CON RAYOS GAMMA (60Co) EN PROTOCORMOS DE *Laelia autumnalis* in vitro. *Agrociencia*, 51(5), 510. Recuperado el 24 de septiembre de 2018, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-31952017000500507&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-31952017000500507&script=sci_arttext)
- Mendoza, B. X. (22 de 10 de 2014). *Tareas*. Recuperado el 12 de 10 de 2018, de Tareas: <http://tare123456789.blogspot.com/2014/10/el-pasto-janeiro.html>
- Osuna Fernández, H., Osuna Fernández, A., & Fierro Álvarez, A. (2017). Manual de propagación de plantas superiores. En H. Osuna Fernández, A. Osuna Fernández, & A. Fierro Álvarez, *Propagación vegetativa o asexual* (págs. 41- 45). Mexico. Recuperado el 15 de noviembre de 2018, de

[http://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/manual\\_plantas.pdf](http://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/manual_plantas.pdf)

Pezo Najar, J. M. (2014). "EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA INDUCIDA POR RADIACIÓN GAMMA EN SEMILLAS DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.)". *Mutacion*. Taporoto, Peru. Recuperado el 15 de octubre de 2018, de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/UNSM/592>

Relief, C. (2015). preparacion del suelo. En C. Relief , *Pastos y forrajes* (pág. 46). Nicaragua : Catholic Relief Services.

Rodriguez Zurichaqui , D. P. (2017). "POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE LÍNEAS MUTANTES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) DESARROLLADAS MEDIANTE APLICACIÓN DE RAYOS GAMMA EN CONDICIONES DEL VALLE DE JEQUETEPEQUE" . *Radiaciones gamma* . Lima , Peru .

Sierra Posada , J. Ó. (2001). Fundamentos para el establecimiento de pasturas y cultivos forrajeros. En J. Ó. Sierra Posada , *Reproducción asexual o agámica* (2° ed., pág. 144). colombia: Universidad de Antioquia.

Varela M , J. (julio-Diciembre de 1959). METODOS DE PROPAGACION ASEXUAL DEL PASTO PANGOLA (*Digitalia decumbens* Stent). *Universidad Nacional de Colombia* , IX (3-4), 188. Recuperado el 13 de Noviembre de 2018, de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=METODOS+DE+PROPAGACION+ASEXUAL+DEL+PASTO+PANGOLA+%28Oigitalia+decumbens+Stent%29+%E2%80%A2&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=METODOS+DE+PROPAGACION+ASEXUAL+DEL+PASTO+PANGOLA+%28Oigitalia+decumbens+Stent%29+%E2%80%A2&btnG=)

Villagómez Rodríguez, C. F. (2016). EFECTO DE LA FERTILIAZCION 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. En C. F. Villagómez Rodríguez, *Introducción de los pastos y forrajes*. Babahoyo, Los Rios, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3364/1/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000014.pdf>

Zamora Cruz , E. M. (2014). Efectos de cinco niveles de Radiaciones Gamma en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L). En E. M. Zamora Cruz . Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/834>

Zoraluz Cubas , L. E. (2015). "INDUCCIÓN DE MUTACIONES EN CENTENO (Seca/e cerea/e Linneo) EMPLEANDO RADIACIONES GAMMA". *Radiaciones gamma*. Lima, Peru. Recuperado el 12 de octubre de 2018, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1421>

## XI. ANEXOS

### Datos obtenidos del prendimiento de estolones.

TRATAMIENTO	REPETICIONES	PRENDIMIENTO (%)			
		P%F1	P%F2	P%F3	P%F4
1	1	0,25	0,44	0,48	0,38
2	1	0,21	0,27	0,23	0,20
3	1	0,25	0,19	0,19	0,14
4	1	0,01	0,01	0,01	0,01
5	1	0,02	0,03	0,03	0,01
1	2	0,26	0,31	0,29	0,27
2	2	0,23	0,30	0,26	0,25
3	2	0,18	0,25	0,19	0,16
4	2	0,06	0,05	0,02	0,01
5	2	0,01	0,00	0,00	0,00
1	3	0,14	0,33	0,29	0,28
2	3	0,23	0,36	0,32	0,33
3	3	0,23	0,32	0,28	0,23
4	3	0,04	0,02	0,03	0,01
5	3	0,00	0,00	0,00	0,00
1	4	0,12	0,18	0,21	0,16
2	4	0,24	0,32	0,28	0,31
3	4	0,10	0,16	0,16	0,12
4	4	0,00	0,00	0,00	0,00
5	4	0,01	0,01	0,01	0,01

## Datos obtenidos del Porcentaje de mortalidad

TRATAMIENTO	REPETICIONES	MORTALIDAD (%)			
		M%F1	M%F2	M%F3	M%F4
1	1	0,75	0,56	0,52	0,62
2	1	0,79	0,73	0,77	0,80
3	1	0,75	0,81	0,81	0,86
4	1	0,99	0,99	0,99	0,99
5	1	0,98	0,97	0,97	0,99
1	2	0,74	0,69	0,71	0,73
2	2	0,77	0,70	0,74	0,75
3	2	0,82	0,75	0,81	0,84
4	2	0,94	0,95	0,98	0,99
5	2	0,99	1,00	1,00	1,00
1	3	0,86	0,67	0,71	0,72
2	3	0,77	0,64	0,68	0,67
3	3	0,77	0,68	0,72	0,77
4	3	0,96	0,98	0,97	0,99
5	3	1,00	1,00	1,00	1,00
1	4	0,88	0,82	0,79	0,84
2	4	0,76	0,68	0,72	0,69
3	4	0,90	0,84	0,84	0,88
4	4	1,00	1,00	1,00	1,00
5	4	0,99	0,99	0,99	0,99

## Datos obtenidos de Altura de planta

TRATAMIENTO	REPETICIONES	ALTURA DE PLANTA			
		ATF1	ATF2	ATF3	ATF4
1	1	7,82	18,3	21,09	31,64
2	1	6,57	10,34	25,6	24,69
3	1	4,53	10,34	15,12	21,15
4	1	4,95	9,18	21,07	23,45
5	1	6,3	9,54	19,36	29,3
1	2	7,95	16,05	22,4	30,46
2	2	8,7	19,02	24,56	25,67
3	2	6,81	13,61	20,73	25,31
4	2	4,65	9,91	27,02	35,5
5	2	4,86	9,39	19,02	27,8
1	3	5,6	9,62	15,28	22,93
2	3	5,6	5,74	8,97	15,15
3	3	6,55	11	20,61	22,5
4	3	0	4,8	5,95	11,48
5	3	6,3	3,63	7,8	10,77
1	4	3,7	7,4	0	3
2	4	6,33	14,37	21,5	31,37
3	4	2,2	4,4	4,95	9,2
4	4	0	0	0	0
5	4	2,82	6	7,35	5,81

DATOS OBTENIDOS CON EL PROGRAMA INFOSTAT VERSION LIBRE.

### Prendimiento por semana.

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PS1	20	0,84	0,80	34,83

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	30583,70	4	7645,93	20,06	<0,0001
TRATAMIENTOS	30583,70	4	7645,93	20,06	<0,0001
Error	5717,25	15	381,15		
Total	36300,95	19			

#### Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 42,62861

Error: 381,1500 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias	n	
5,00	4,25	4	A
4,00	13,25	4	A
3,00	82,25	4	B
1,00	83,00	4	B
2,00	97,50	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PS2	20	0,88	0,84	33,47

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	69035,20	4	17258,80	26,54	<0,0001
TRATAMIENTOS	69035,20	4	17258,80	26,54	<0,0001
Error	9756,00	15	650,40		
Total	78791,20	19			



**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 55,68567**

Error: 650,4000 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias n		
5,00	3,75	4	A
4,00	8,50	4	A
3,00	98,75	4	B
2,00	133,75	4	B
1,00	136,25	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PS3	20	0,86	0,82	36,40

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	61541,70	4	15385,43	23,33	<0,0001
TRATAMIENTOS	61541,70	4	15385,43	23,33	<0,0001
Error	9891,25	15	659,42		
Total	71432,95	19			

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 56,07034**

Error: 659,4167 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias n		
5,00	4,50	4	A
4,00	5,75	4	A
3,00	89,25	4	B
2,00	117,00	4	B
1,00	136,25	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PS4	20	0,88	0,84	36,10

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	53431,70	4	13357,93	26,40	<0,0001
TRATAMIENTOS	53431,70	4	13357,93	26,40	<0,0001
Error	7588,50	15	505,90		
Total	61020,20	19			

### Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 49,11176

Error: 505,9000 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias	n	
5,00	2,00	4	A
4,00	3,50	4	A
3,00	70,00	4	B
2,00	117,75	4	B
1,00	118,25	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

### Prendimiento en porcentaje fecha/1 \*

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P%F1*	20	0,9	0,84	1,83

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

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	7	0,01	15	<0,0001
Tratamientos	0,04	4	0,01	24,87	<0,0001
Repeticiones	2,10E-03	3	7,00E-04	1,85	0,1919
Error	4,50E-03	12	3,80E-04		
Total	0,04	19			

Test: TukeyAlfa=0.05DMS=0.04379

Error: 0.0004 gl: 12

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E</u>	
2	1,11	4	0,01	A
3	1,09	4	0,01	A
1	1,09	4	0,01	A
4	1,02	4	0,01	B
5	1,01	4	0,01	B

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

\*Coeficiente de variación obtenido con datos transformados de  $\sqrt{x} + 1$

Prendimiento en porcentaje fecha/2 \*

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
P%F2*	20	0,92	0,87	2,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0,09	7	0,01	19,95	<0,0001
Tratamientos	0,08	4	0,02	33,78	<0,0001
Repeticiones	2,80E-03	3	9,40E-04	1,52	0,2598
Error	0,01	12	6,20E-04		
<u>Total</u>	<u>0,09</u>	<u>19</u>			

Test: TukeyAlfa =0.05DMS=0.05601

Error: 0.0006 gl: 12

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E</u>	
1	1,15	4	0,01	A
2	1,15	4	0,01	A
3	1,11	4	0,01	A
4	1,01	4	0,01	B
5	1	4	0,01	B

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

\*Coeficiente de variación obtenido con datos transformados de  $\sqrt{x} + 1$

#### Prendimiento en porcentaje fecha/3\*

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
P%F3*	20	0,89	0,83	2,52

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

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0,07	7	0,01	14,56	<0,0001
Tratamientos	0,07	4	0,02	24,94	<0,0001
Repeticiones	1,60E-03	3	5,40E-04	0,73	0,5519
Error	0,01	12	7,30E-04		
<u>Total</u>	<u>0,08</u>	<u>19</u>			

Test: TukeyAlfa =0.05DMS=0.06107

Error: 0.0007 gl: 12

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E</u>
1	1,15	4	0,01 A
2	1,13	4	0,01 A
3	1,1	4	0,01 A
4	1,01	4	0,01 B
5	1,01	4	0,01 B

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

\*Coeficiente de variación obtenido con datos transformados de  $\sqrt{x} + 1$

#### Prendimiento en porcentaje fecha/4\*

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
P%F4*	20	0,9	0,85	2,27

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

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0,07	7	0,01	16,2	<0,0001
Tratamientos	0,07	4	0,02	27,83	<0,0001
Repeticiones	1,20E-03	3	4,10E-04	0,69	0,5758
Error	0,01	12	5,90E-04		
<u>Total</u>	<u>0,07</u>	<u>19</u>			

Test: TukeyAlfa =0.05DMS=0.05475

Error: 0.0006 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E
1	1,13	4	0,01 A
2	1,13	4	0,01 A
3	1,08	4	0,01 A
4	1,01	4	0,01 B
5	1	4	0,01 B

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

\*Coeficiente de variación obtenido con datos transformados de  $\sqrt{x} + 1$

### Altura de planta por semana

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AS1	20	0,45	0,31	39,01

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	49,12	4	12,28	3,09	0,0485
TRATAMIENTOS	49,12	4	12,28	3,09	0,0485
Error	59,64	15	3,98		
Total	108,75	19			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 4,35385

Error: 3,9760 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E
5,00	2,84	4	A
4,00	4,14	4	A B
3,00	5,18	4	A B
1,00	5,97	4	A B
2,00	7,44	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AS2	20	0,45	0,30	42,67

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	205,41	4	51,35	3,04	0,0508
TRATAMIENTOS	205,41	4	51,35	3,04	0,0508
Error	253,39	15	16,89		
Total	458,80	19			

### Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 8,97431

Error: 16,8926 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias n
5,00	6,19 4 A
4,00	6,71 4 A
3,00	8,67 4 A
1,00	12,04 4 A
2,00	14,56 4 A

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AS3	20	0,48	0,34	45,00

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	672,72	4	168,18	3,49	0,0331
TRATAMIENTOS	672,72	4	168,18	3,49	0,0331
Error	722,14	15	48,14		
Total	1394,86	19			

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 15,15020**

Error: 48,1427 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias	n	
5,00	8,45	4	A
4,00	8,59	4	A
3,00	17,57	4	A
1,00	20,72	4	A
2,00	21,76	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AS4	20	0,49	0,35	41,25

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1000,04	4	250,01	3,55	0,0316
TRATAMIENTOS	1000,04	4	250,01	3,55	0,0316
Error	1057,84	15	70,52		
Total	2057,88	19			

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 18,33655**

Error: 70,5227 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias	n	
5,00	11,60	4	A
4,00	11,94	4	A
1,00	25,23	4	A
3,00	25,35	4	A
2,00	27,69	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

### Altura de planta fecha/1 \*

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ATF1*	20	0,75	0,61	15,15

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

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	4,87	7	0,7	5,23	0,0062
Tratamientos	2,84	4	0,71	5,34	0,0105
Repeticiones	2,03	3	0,68	5,09	0,0168
Error	1,59	12	0,13		
Total	2,46	19			

Test: TukeyAlfa=0.05DMS=0.82151

Error: 0.1329 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
2	2,79	4	0,18	A
1	2,68	4	0,18	A
5	2,44	4	0,18	A
3	2,42	4	0,18	A B
4	1,71	4	0,18	B

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

\*Coeficiente de variación obtenido con datos transformados de  $\sqrt{x} + 1$

### Altura de planta fecha/2 \*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ATF2*	20	0,72	0,55	17,57

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

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	9,3	7	1,33	4,31	0,0132
Tratamientos	4,15	4	1,04	3,37	0,0456
Repeticiones	5,15	3	1,72	5,57	0,0125
Error	3,7	12	0,31		
Total	13	19			



Test: TukeyAlfa =0.05DMS=1,25109

Error: 0,3081 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
1	3,67	4	0,28	A
2	3,59	4	0,28	A
3	3,24	4	0,28	A
5	2,82	4	0,28	A
4	2,48	4	0,28	A

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

\*Coeficiente de variación obtenido con datos transformados de  $\sqrt{x} + 1$

Altura de planta fecha/3\*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ATF3*	20	0,68	0,49	24,4

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	21,95	7	3,14	3,56	0,0261
Tratamientos	2,92	4	0,73	0,83	0,5325
Repeticiones	19,03	3	6,34	7,21	0,0051
Error	10,57	12	0,88		
Total	32,51	19			

Test: TukeyAlfa =0.05DMS=2.11487

Error: 0.8805 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
2	4,53	4	0,47	A
3	3,94	4	0,47	A
5	3,71	4	0,47	A
1	3,64	4	0,47	A
4	3,41	4	0,47	A

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

\*Coeficiente de variación obtenido con datos transformados de  $\sqrt{x} + 1$

### Altura de planta fecha/4\*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ATF4*	20	0,64	0,43	23,43

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

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	23,01	7	3,29	3,06	0,0429
Tratamientos	2,68	4	0,67	0,62	0,654
Repeticiones	20,33	3	6,78	6,31	0,0082
Error	12,89	12	1,07		
Total	35,89	19			

Test: TukeyAlfa =0.05DMS=2.33563

Error: 1.0739 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
2	4,99	4	0,52	A
1	4,55	4	0,52	A
3	4,47	4	0,52	A
5	4,23	4	0,52	A
4	3,88	4	0,52	A

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

\*Coeficiente de variación obtenido con datos transformados de  $\sqrt{x} + 1$

### Mortalidad por semana

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MS1	20	0,84	0,80	5,23

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1652,47	4	413,12	20,00	<0,0001
TRATAMIENTOS	1652,47	4	413,12	20,00	<0,0001
Error	309,78	15	20,65		
Total	1962,25	19			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 9,92276

Error: 20,6518 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias n		
2,00	77,33	4	A
1,00	80,70	4	A
3,00	80,85	4	A
4,00	96,90	4	B
5,00	99,00	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MS2	20	0,87	0,84	7,24

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3618,44	4	904,61	25,57	<0,0001
TRATAMIENTOS	3618,44	4	904,61	25,57	<0,0001
Error	530,59	15	35,37		
Total	4149,03	19			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 12,98632

Error: 35,3725 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias n		
1,00	68,30	4	A
2,00	68,90	4	A
3,00	77,05	4	A
4,00	98,03	4	B
5,00	98,25	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MS3	20	0,86	0,82	7,14

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3327,08	4	831,77	23,34	<0,0001
TRATAMIENTOS	3327,08	4	831,77	23,34	<0,0001
Error	534,50	15	35,63		
Total	3861,59	19			

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 13,03414***Error: 35,6335 gl: 15*

TRATAMIENTOS	Medias n		
1,00	68,33	4	A
2,00	72,78	4	A
3,00	79,23	4	A
4,00	98,65	4	B
5,00	98,95	4	B

*Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MS4	20	0,88	0,84	6,13

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2891,87		4	722,97	26,29 <0,0001
TRATAMIENTOS	2891,87		4	722,97	26,29 <0,0001
Error	412,51	15	27,50		
Total	3304,38		19		

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 11,45044***Error: 27,5003 gl: 15*

TRATAMIENTOS	Medias n		
1,00	72,50	4	A
2,00	72,60	4	A
3,00	83,73	4	A
4,00	99,18	4	B
5,00	99,55	4	B

*Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )*

## **X.APÉNDICES**

### **Imágenes del procedimiento experimental**



**Figura 1. Estolones recolectados**



**Figura 2. Empaquetado de los estolones**



**Figura 3. Regla**



**Figura 4. Flexómetro**



**Figura 5. Calibrador**



**Figura 6. Tijeras**



**Figura 7. Fungicida**



**Figura 8. Cuchara medidora**





**Figura 9. Cooler**



**Figura 10. Cuadrante**



**Figura 11. Dosificación del fungicida**



**Figura 12. Balanza milimétrica**



**figura 13. Toma de datos de prendimiento**



**Figura 14. Toma de datos de altura de planta**



**Figura 15. Toma de datos del porcentaje de mortalidad**



**Figura 16. Riego**



**Figura 17. Señalización con gigantografía**



**Figura 18. Visita del tutor**



**Figura 19. Control de malezas**