



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo directivo, como
requisito previo para obtener el título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

“Evaluación de parámetros productivos y agronómicos del pasto
janeiro (*Eriochloa polystachya*), con cuatro periodos de aplicación de
fertilizantes en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos”

AUTORA:

Madeley Melissa Moran Macias

TUTOR:

Dr. Jhons Rodríguez Álava, Msc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2019



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo directivo, como
requisito previo para obtener el título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

"Evaluación de parámetros productivos y agronómicos del pasto
janeiro (*Eriochloa polystachya*), con cuatro periodos de aplicación de
fertilizantes en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos"

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MAE

PRESIDENTE.

Ing. Agr. Edwin Hasang Moran, MSc
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc
VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

MADELEY MELISSA MORAN MACIAS

Declaro que:

El trabajo experimental "Evaluación de parámetros productivos y agronómicos del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*), con cuatro periodos de aplicación de fertilizantes en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos", 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. Cabe señalar que la toma de datos y tabulación de datos son de mi autoría y los resultados obtenidos pertenecen al Proyecto de investigación "Mejoramiento genético de los pastos saboya (*Panicum máximum* y Janeiro (*Eriochloa polystachya*) 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, 14 de junio del 2019.

Melissa Moran Macias

MADELEY MELISSA MORAN MACIAS

C.I. 120713468-3

CERTIFICACIÓN

El suscrito certifica:

Que el trabajo titulado "Evaluación de parámetros productivos y agronómicos del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*), con cuatro periodos de aplicación de fertilizantes en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos", realizado por el egresada Madeley Melissa Moran Macías; ha sido dirigido y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la universidad técnica de Babahoyo.

Babahoyo, 13 de junio 2019



Dr. Jhons Rodríguez Álava, Msc.

Asesor

Los resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidos en la presente investigación pertenecen de manera exclusiva a la autora.

Melissa Moran Macias
Madeley Melissa Moran Macias

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayarme en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi Familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejo, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesario para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Gracias también a mi novio quien supo darme su apoyo, su amor, sus consejos, y paciencia. A mis compañeros y amigos (a) presente y pasado, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristeza y a todas aquellas personas que durante estos cinco años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, le agradezco a Dios por permitir realizar mis sueños y quien escucho mis oraciones cuando más lo necesitaba. Y segundo le agradezco tanto a mi tutor al Dr. Jhons Rodríguez Álava, por darme la oportunidad de realizar este trabajo, y guiarme en los pasos necesarios.

También le agradezco al Ing.Agr. Edwin Hagzan por su ayuda y darme la oportunidad de cumplir mis sueños así también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Y para Finalizar, también agradezco a mis padres, novio, familia y a mis amigos (a) de clases durante todos los niveles de Universidad ya que gracias al compañerismos, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. General.....	2
1.1.2. Específicos	2
1.2. Hipótesis	2
II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Importancia de la productividad ganadera.	3
2.2. Importancia de los pastos y forrajes	3
2.3. Generalidades del cultivo.....	4
2.4. Taxonomía	4
2.5. Características botánicas.....	5
2.6. Adaptación y manejo	6
2.7. Establecimiento de potreros	6
2.8. Fertilización	7
2.9. Manejo de malezas.....	7
2.10. Productividad.....	7
2.11. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
3.1. Ubicación y descripción del campo experimental	9
3.2. Material genético.....	9
3.3. Métodos	9
3.4. Factores estudiados.....	9
3.5. Análisis estadístico	9
3.5.1. Esquema del análisis de varianza.....	10
3.5.2. Análisis funcional	11
3.6. Características del producto aplicado.	11
3.8. Manejo del ensayo.....	11
3.8.1. Establecimiento del cultivo	11
3.8.2. Fertilización.....	11
3.8.4. Control de malezas.....	12

3.8.5. Control fitosanitario.....	12
3.8.6. Riego	12
3.8.7. Cosecha.....	12
3.9. Datos evaluados	12
3.9.1 Altura de la planta.....	13
3.9.2. Diámetro de tallo	13
3.9.4. Numero de nudos por planta.....	13
3.9.5. Producción de biomasa fresca (g).	13
3.9.6. Producción de biomasa seca (g).....	13
3.9.7. Porcentaje de producción de masa seca (%MS).....	14
3.9.8. Porcentaje de humedad (%H).....	14
IV. RESULTADOS	15
V. CONCLUSIONES.....	23
VI. RECOMENDACIONES	24
VII. RESUMEN.....	25
VIII. SUMMARY	26
IX. BIBLIOGRAFÍA	27
X. ANEXOS.....	30
10.1. Datos de campo	30
10.2. Análisis de la varianza	31
10.3. Graficas de campo.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1 Tratamientos en estudio</u>	10
<u>Tabla 2 Análisis de la Varianza del trabajo experimental</u>	10
<u>Tabla 3 Resultados de Altura de planta</u>	15
<u>Tabla 4. Resultados de Numero de hojas</u>	16
<u>Tabla 5. Resultados de Diámetro de tallo</u>	17
<u>Tabla 6. Resultados de Número de nudos por planta</u>	18
<u>Tabla 7. Resultados de Peso húmedo.</u>	19
<u>Tabla 8. Resultado del peso seco.</u>	20
<u>Tabla 9. Resultado del Porcentaje de rendimiento de materia seca.</u>	21
<u>Tabla 10. Porcentaje de humedad.</u>	22

I. INTRODUCCIÓN

La alimentación con pastizales es pilar fundamental en el desarrollo de la ganadería. El incremento la producción y productividad ganadera necesariamente pasa por aplicar innovaciones tecnológicas orientadas a manejar mejor los pastos y forrajes, conocer las características, composición y la función de los alimentos en el ganado. (FAO, 2011).

En el Ecuador la ganadería ocupa un lugar preponderante en la producción agropecuaria; por lo tanto, el conocimiento y manejo de las mejores especies forrajeras es de gran importancia y constituye una herramienta agronómica que aporta mayor rendimiento de las plantas forrajeras para el consumo de los animales (INIAP, 2019). El cual ocupa el 25% de la superficie total de la tierra agrícola del país, convirtiendo a los pastos son la fuente de alimento más ahorrativo para la ganadería (Calderero, 2011).

Briones (2016). Indica en la evaluación de las edades de corte en pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya*), es muy importante en la Cuenca baja del Guayas porque tolera los excesos de humedad en la época lluviosa, lo que coincide con Peña (2007), el cual manifiesta que Janeiro crece bien en zonas húmedas o en lugares bajos, además de tolerar suelos medianamente ácidos.

Debido a que janeiro es ampliamente sembrado en el litoral ecuatoriano, y que no existe estudios actualizados sobre la fertilización del mismo para mejorar la biomasa, urge la necesidad de mejorar la productibilidad por área para alcanzar su máximo potencial de rendimiento a través de mejora en la fertilización.

Objetivos

1.1.1. General

Evaluar los parámetros productivos y agronómicos del pasto janeiro (*Erioclhoa Polystachya*) con cuatro periodos de aplicación de fertilizantes nitrogenados en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos.

1.1.2. Específicos

- Determinar la respuesta agronómica del pasto janeiro (*Erioclhoa polystachya*) a cuatro periodos de aplicación del fertilizante nitrogenado (Urea).
- Determinar el porcentaje de producción de biomasa seca (%RMS), del pasto janeiro (*Erioclhoa polystachya*) a cuatro periodos de aplicación del fertilizante nitrogenado.
- Determinar el porcentaje de humedad del pasto janeiro (*Erioclhoa polystachya*), a cuatro periodos de aplicación del fertilizante nitrogenado (Urea).

1.2. Hipótesis

Ho: $\mu A = \mu B$. Los periodos de aplicación del fertilizante nitrogenado (Urea), afectan los parámetros productivos y agronómicos del pasto janeiro.

Hi: $\mu A \neq \mu B$. Los periodos de aplicación del fertilizante nitrogenado (Urea), no afectan los parámetros productivos y agronómicos del pasto janeiro.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Importancia de la productividad ganadera.

El éxito de la productividad ganadera depende factores fundamentales como: manejo pecuario (tipo de pasto y carga animal), las características físicas y nutricionales de los suelos (nutrientes, textura, estructura, densidad real, profundidad, pH y porcentaje de materia orgánica) las condiciones del clima (precipitación, humedad relativa y temperatura) y la alimentación; esta última está relacionada al tipo de alimento con que cuenta el productor en cantidades suficientes por unidad animal y debe ser de buena calidad (INATEC, 2016).

La compleja situación de los pastos en nuestro país, cuyas áreas de producción están siendo disminuidas, requiere la aplicación de estrategias a nivel nacional para la identificación y solución de los problemas que afectan la producción, es necesario que, el gobierno como los organismos afines, propendan una producción eficiente de pastos, ya que de esta depende la alimentación y nutrición del sector ganadero de nuestro país. (Cruz, D., 2008).

2.2. Importancia de los pastos y forrajes

El Ecuador tiene posee condiciones edáfoclimáticas favorables para la producción de pastos y la producción pecuaria, un alto porcentaje de la superficie agrícola se destinan a la producción de pastizales, los mismos que ofrecen gran parte de los nutrientes requeridos y proteínas necesarias para la productividad de animales de granja, además de ser alimento económico y de fácil disponibilidad (Calderero, 2011).

Los forrajes son la fuente de nutrientes que mejor se adapta a las necesidades fisiológicas del vacuno y generalmente son también la más barata, como forrajes se pueden utilizar: Pasturas permanentes o en rotación con cultivos, pastos permanentes para corte, pastos anuales, cereales pequeños en prefloración, residuos de cosecha (Fernández, 2007).

Los pastos y forrajes tienen varias limitaciones nutricionales, como: alto contenido de fibra, bajos niveles de nitrógeno y de carbohidratos solubles, baja digestibilidad y desequilibrios en contenidos minerales.

(Torres, 2002), afirma, que, para optimizar la producción de Pasto, es necesario efectuar un manejo muy eficiente, integrando diferentes tecnologías, tanto de manejos, como de utilización de insumos, la fertilización resulta una práctica de gran impacto productivo en los pastos, mejorando la producción de (MS), además del valor nutritivo de forraje.

2.3. Generalidades del cultivo

Eriochloa Polystachya, conocido como Janeiro o Caribe; es una gramínea nativa de Sudamérica tropical y Centroamérica, perenne de comportamiento rastrero y estolonífero durante su crecimiento, produce semillas de muy baja viabilidad, predomina en zonas húmedas o saturadas de agua, los cuales en el Ecuador se da en la época lluviosa, no tolera los escasos de agua u época seca, y es de buena recuperación después de la quema. (Bishop, 1989). De la misma manera Lozada & Raffo (2008), indica que Janeiro emite vástagos, tallos que llegan alcanzar hasta metro y medio de longitud, con abundante área foliar y escasa semilla y se desarrolla en suelos de media y alta fertilidad.

(Carrero, 2012), menciona tres aspectos importantes que tienen que ver con el valor nutritivo de las especies forrajeras: fertilidad del suelo, condiciones climáticas, edad fisiológica de la planta y el manejo al que está sometido. De tal manera que a medida que madura la planta, va perdiendo valor nutritivo y su digestibilidad especialmente con lo que tiene que ver con su contenido proteico y de fosforo.

2.4. Taxonomía

Según (Viloria, 2019), el pasto Janeiro es una gramínea de característica robusta, perenne, con tallos algo quebradizos, decumbentes y gruesos que

alcanzan hasta dos metros de largo. Se los pueden encontrar a orillas de los ríos, pantanos, humedales y lagos en países de América.

Lo anterior coincide con el (INIAP, 1989), que indica que este pasto crece bien en zonas húmedas y en lugares bajos, los cuales en las épocas lluviosas permanecen con una buena lámina de agua, tolerando suelos medianamente ácidos, es muy poco resistente a la época seca, de buena recuperación después de la quema, durante la época lluviosa en zonas bajas, no es atacado por insectos o enfermedades, pero durante la época seca es susceptible al ataque de áfidos o insectos chupadores.

La clasificación Taxonómica del Janeiro es:

Reino: Plantae; Orden: Poales; Familia: Poaceae; Subfamilia: Panicoideae; Tribu: Paniceae; Género: Eriochloa; Especie: E. Polystachya (Peña, 2007).

2.5. Características botánicas

Janeiro es una poácea perenne que se desarrolla bien a orillas de ríos y humedales; se multiplica por vástagos y se puede establecer como alternativa para alimentación del ganado, ya que contiene un importante porcentaje de proteínas y un alto porcentaje de digestibilidad, también manifiesta que, su inflorescencia como panícula abierta, con espiguillas infértiles. Crece en plantas aisladas, macolla bien y emite tallos gruesos y jugosos, alcanzando hasta 2 m de longitud, produce gran cantidad de hojas y alguna inflorescencia con pocas semillas, con raíces abundantes y superficiales (Bernal, 2003).

Según (Leon, 2006), describe al pasto Janeiro como una gramínea erecta, de tallos y hojas finas, sus tallos alcanzan una altura de 120cm, hojas de 30 cm de largo y de 7 – 10mm de ancho, ascendentes o esparcidas formando un ángulo casi recto con relación al tallo, lo cual es una característica que lo hace fácilmente identificable y dentro de este aspecto es semejante al pasto Para (*Brachiaria mutica*).

De acuerdo a (SlideShare, 2011), posee tallos con altura de 120 cm, gramínea erecta de tallos y hojas finas, las hojas forman un ángulo recto al tallo.

Fernández (2007), sugiere que los forrajes son la fuente de nutrientes que mejor se adapta a las necesidades fisiológicas del vacuno y generalmente son las más baratas, como forrajes, pueden utilizarse: Pasturas permanentes o en rotación con cultivos, pastos permanentes para corte, pastos anuales, cereales pequeños en prefloración, residuos de cosecha.

2.6. Adaptación y manejo

INIAP (1997), indica que esta gramínea crece y se desarrolla de mejor manera en sectores húmedos o de alta saturación, tolerando zonas de alta pluviosidad y suelos medianamente ácidos, como los situados en la Cuenca del Guayas, en donde su crecimiento depende de la intensidad de las lluvias, durante esta época no es aconsejable realizar pastoreos por el daño mecánico causado al suelo por el ganado, se recomienda entre 42 a 45 días de descanso después del último pastoreo.

2.7. Establecimiento de potreros

Se puede establecer por material vegetativo (cepas o tallos maduros), los cuales se colocan en surcos a 50 cm o en tabla, llegando a utilizar entre 1000 a 1200 kg/ha de material (Bernal, 2003). Para el establecimiento de un pastizal de forma rápida, se distribuye los estolones en toda el área de siembra en forma al voleo, posteriormente con el pisoteo este se va pisando con lo cual se logra enterrarlo, siendo un método muy práctico y ahorrativo (Calderero, 2011). La mejor época de siembra para los pastos se inicia cuando llegan las lluvias, por lo tanto, la preparación del terreno debe realizarse con anticipación soltando o disgregando de manera mecánica el suelo (Carriel, 2014).

2.8. Fertilización

Este pasto responde bien a la fertilización nitrogenada, generalmente después de 6 a 8 meses de implantada. Para estas aplicaciones se recomienda tener en cuenta el análisis de fertilidad de suelo. En algunos es necesario complementar periódicamente con elementos menores. (Bernal, 2008). La fertilización mínima para el establecimiento de un pastizal es de N: 50 kg; P₂O₅: 45,8 Kg; K₂O: 18 Kg; MgO: 24,75 Kg; SO₄: 44,86 Kg. A la cual responde bastante bien. Con la aplicación máxima de 120 kg N; 90 kg P₂O₅; 120 kg K₂O se logran mayores rendimientos en producción de biomasa en pasto janeiro donde se obtienen plantas con mayor desarrollo y vigor (Terán, 2015).

2.9. Manejo de malezas

El control de las malas hierbas en un potrero establecido es una de las practicas más importante ya que esta se realiza de forma manual con la utilización del machete si el área no es extensa, o química con herbicidas selectivos de los grupos fenólicos (2,4-D, picloram) o aminas (Espinoza, 2008).

2.10. Productividad

Los rendimientos de materia seca están correlacionado al tipo de fertilización, suelo, época de siembra y otros factores que afectan el rendimiento, el mismo que puede ir desde las once toneladas, hasta las sesenta toneladas según el manejo de las variables antes mencionadas (Rodríguez, 1983). Recomendando manejarlos en sistema rotacional (Lozada & Raffo, 2008).

El déficit de pasto en época seca puede ser manejado con suplementos, como heno, forrajes de tipo estratégico como la caña de azúcar, sin dejar como alternativa el incrementar la producción mediante la fertilización nitrogenada, sin incrementar la superficie de siembra (Davila & Urbano, 2005).

2.11. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo

Janeiro puede desarrollarse en climas sub tropicales y tropicales especialmente en los cálidos y húmedos con temperatura promedio de 21°- 27 °C, requiriendo suelos, mal drenados o en las riberas de los ríos, del tipo franco-arcillosos, y de medianas a alta fertilidad, pudiendo sembrarse para pasto de corte o formación de potreros (Rodríguez, 1983), b Lo que es confirmado por León (2016), quien menciona que este pasto es poco exigente al tipo de suelo, comportándose mejor en los arcillosos que en arenosos, su uso está centrado para el pastoreo y corte, además de proporcionar forraje verde, tierno con un alto porcentaje proteico entre 5% y 14% y con digestibilidad del 65%, reportando un potencial de rendimiento de 8 hasta 10 t/ha/año de materia seca.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Babahoyo, ubicada en el km. 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Las coordenadas geográficas en UTM fueron 668743 E; 9801031 N¹. El área de estudio presento un clima tropical húmedo, con una temperatura que oscila entre los 24 y 26 °C, con humedad relativa de 85%, precipitación promedio anual de 1272 mm, con altura de 8 m.s.n.m y 990 horas de heliofanía de promedio anual².

3.2. Material genético

El material de siembra utilizado fue el pasto janeiro, establecido dentro de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, para el inicio de este trabajo experimental se le realizo un corte de igualación en todos los tratamientos.

3.3. Métodos

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

3.4. Factores estudiados

3.4.1. Variable Dependiente: comportamiento agronómico y rendimiento de materia seca del pasto janeiro.

3.4.2. Variables Independientes: periodos de aplicación del fertilizante nitrogenado.

3.5. Análisis estadístico

¹ Fuente: GPS Garmin X30

² Fuente: Estación experimental meteorológica ITB, INAHMI, 2018

3.5.1. Tratamientos en estudio

Tabla 1 Tratamientos en estudio

Tratamiento	N (kg/ha)	Periodo de aplicación (días)
T1	100	9
T2	100	6
T3	100	3
T4	100	0
T5	100	12

3.5.2. Esquema del análisis de varianza

Tabla 2 Análisis de la Varianza del trabajo experimental

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

3.5.2. Análisis funcional

Para el análisis de la varianza se manejó con un diseño de bloque completamente al azar (DBCA), utilizándose la prueba de significancia de Tukey al 95 % de probabilidad para las comparaciones de las medias de los tratamientos.

3.6. Características del producto aplicado.

PRODUCTO	COMPOSICIÓN
Urea (nitrógeno)	46 %

3.8. Manejo del ensayo

Se realizaron todas las labores agrícolas necesarias en el manejo del cultivo de pasto janeiro:

3.8.1. Establecimiento del cultivo

Para el establecimiento del cultivo se procedió a limpiar el área de trabajo, e identificar los tratamientos y repeticiones, de la misma manera se realizó un corte de igualación a 15 centímetro del nivel del suelo a toda el área experimental, con el objetivo que el fertilizante sea aplicado en plantas uniformes.

3.8.2. Fertilización

La fertilización se realizó de acuerdo a la tabla 1 donde se indica los cuatro periodos de aplicación 0, 3, 6, 9 y 12 días, tomando como cero el día del corte de igualación. La fuente de nitrógeno utilizada fue Urea aplicada 100 Kg/ha para todos los tratamientos.

3.8.4. Control de malezas

Para bajar la incidencia de las malezas en el área experimental se procedió a aplicar el herbicida de contacto (Paraquat), en dosis de dos litros por hectárea, principalmente en los bordes y calles del trabajo experimental. El volumen de agua utilizado fue de 200 litros de agua por hectárea, previa calibración del equipo de aplicación. Durante el desarrollo del experimento se presentaron dentro de cada unidad experimental fueron controladas de forma manual y mecánica utilizando la herramienta machete.

3.8.5. Control fitosanitario

No se presentó incidencia de alguna plaga o enfermedad durante el desarrollo del experimento, por lo que no hubo la necesidad de aplicar ningún pesticida enfocado a controlar estas plagas.

3.8.6. Riego

Esta labor se realizó periódicamente durante todo el ciclo que duro el trabajo experimental, siempre manteniendo el suelo en capacidad de campo.

3.8.7. Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual a los 60 días después del corte de igualación, tomando 10 plantas al azar por unidad experimental. Las cuales fueron colocadas en fundas de papel debidamente señalizadas y posteriormente llevadas al laboratorio de suelo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FACIAG) para el análisis de rendimiento de materia seca (RMS).

3.9. Datos evaluados

Para estimar los efectos de los tratamientos, se midieron los siguientes parámetros:

3.9.1 Altura de la planta

Se evaluó a los 25 días después del corte de igualación en diez individuos tomados al azar, desde el nivel del suelo hasta el ápice de la última hoja emitida. Este parámetro fue expresado en centímetro (cm).

3.9.2. Diámetro de tallo

Se evaluó a los 25 días después del corte de igualación en diez individuos tomados al azar, este se midió con la ayuda de un calibrador tipo pie de rey a una altura de 10 cm desde el suelo. Este parámetro fue expresado en centímetro (cm).

3.9.3. Numero de hojas por planta

Se contabilizo el número de hojas a los 25 días después del corte de igualación en diez individuos tomados al azar.

3.9.4. Numero de nudos por planta

Se contabilizo el número de nudos a los 25 días después del corte de igualación en diez plantas tomados al azar.

3.9.5. Producción de biomasa fresca (g).

El rendimiento de biomasa fresca se determinó tomando diez plantas al azar de cada unidad experimental, las cuales fueron pesadas en una gramera digital facilitado por el laboratorio de suelo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UTB, donde se determinó el peso fresco y se expresó en gramos (g).

3.9.6. Producción de biomasa seca (g).

Ya determinado el rendimiento de biomasa fresca se procedió a colocar las muestras en la estufa por 48 horas a 72 °C, transcurrido este tiempo se procedió

a pesar cada una de las muestras habiendo obtenido la cantidad de peso seco, esta variable se expresó en gramos (g).

3.9.7. Porcentaje de producción de masa seca (%MS).

La biomasa producida por el pasto janeiro se determinó pesando hojas y tallos por unidad de planta en 10 plantas al azar, el corte se realizó a 60 días después del corte de igualación a 15 centímetros del suelo. Para la producción de materia seca del pasto se dividió el rendimiento de materia seca (MS), para el rendimiento de materia fresca (MF), este valor se lo multiplicó por cien para obtener el porcentaje de rendimiento de materia seca % RMS. Los resultados obtenidos se presentan en porcentaje de materia seca.

3.9.8. Porcentaje de humedad (%H).

El porcentaje de humedad se determinó restando el peso húmedo para el peso seco, el resultado de esta operación se la dividió para el peso húmedo y se multiplico por cien, obteniendo así el porcentaje de peso húmedo de la planta.

$$\%Humedad = \left(\frac{Ph - Ps}{Ph} \right) * 100$$

donde

Ph = peso húmedo

Ps = peso seco

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Altura de plantas pasto janeiro 25 días después del corte de igualación. FACIAG 2019.

Tabla 3 Resultados de Altura de planta

Tratamientos	Periodo de aplicación (días)	Altura de planta (cm)	
T1	9	36,49	a b
T2	6	38,37	a b
T3	3	40,69	a b
T4	0	42,15	a
T5	12	36,02	b
Promedio		38,74	
CV (%)		6,57	
Tukey (5%)			*

“**” significancia estadística; “***” alta significancia estadística; “ns” no significancia estadística

En la tabla 3 de resultados se muestra que para la evaluación de esta variable altura de planta, se presentó significancia estadística entre tratamientos, no siendo así para las repeticiones, lo que muestra el buen planteamiento del trabajo experimental, también se evidencia un coeficiente de variación (CV) de 6,57 y un promedio de 38,74 cm.

El tratamiento donde la fertilización nitrogenada se aplicó más temprano T4 fue el que respondió mejor estadísticamente, situándose por encima de los demás tratamientos, de la misma manera se pudo identificar al tratamiento T5 (ultimo en ser aplicado), como el tratamiento que presento menor altura.

Tabla 4. Resultados de Numero de hojas

Tratamientos	Periodo de aplicación (días)	Numero de hojas	
T1	9	4,68	c
T2	6	5,00	a b c
T3	3	5,53	a
T4	0	5,35	a b
T5	12	4,78	b c
Promedio		5,01	
CV (%)		5,51	
Tukey (5%)			**

“**” significancia estadística; “***” alta significancia estadística; “ns” no significancia estadística

En la tabla 4 de resultados se muestra que para la evaluación de esta variable número de hojas se presentó alta significancia estadística entre tratamientos, no siendo así para las repeticiones, también se evidencia un coeficiente de variación (CV) de 5,51 y un promedio de 5,01 hojas.

El tratamiento T3 fue el que estadísticamente respondió mejor a los periodos de aplicación de nitrógeno situándose por encima de los demás tratamientos, de la misma manera se puede identificar al tratamiento T1 (aplicación 9 días), no género una buena cantidad de hoja quedando como el tratamiento de menor respuesta.

Tabla 5. Resultados de Diámetro de tallo

Tratamientos	Periodo de aplicación (días)	Diámetro de tallo (cm)	
T1	9	0,97	b c
T2	6	1,16	a b
T3	3	1,19	a b
T4	0	1,26	a
T5	12	0,88	c
Promedio		1,09	
CV (%)		10,32	
Tukey (5%)			**

" significancia estadística; "*" alta significancia estadística; "ns" no significancia estadística

En la tabla 5 de resultados se muestra que para la evaluación de esta variable diámetro de tallo se presentó alta significancia estadística entre tratamientos, no siendo así para las repeticiones, también se evidencia un coeficiente de variación (CV) de 10,32 y un promedio de 1,09 cm.

El tratamiento T4 fue el que estadísticamente respondió mejor a los periodos de aplicaciones del nitrógeno situándose por encima de los demás tratamientos, cabe recalcar que este tratamiento fue el de aplicación más temprana. De la misma manera se puede identificar al tratamiento T5 (aplicación 12 días), el cual generó un diámetro insipiente de planta quedando como el tratamiento de menor respuesta.

Tabla 6. Resultados de Número de nudos por planta

Tratamientos	Periodo de aplicación (días)	Número de nudos por planta
T1	9	10,28
T2	6	11,30
T3	3	10,80
T4	0	11,33
T5	12	9,95
Promedio		10,73
CV (%)		8,07
Tukey (5%)		ns

“**” significancia estadística; “***” alta significancia estadística; “ns” no significancia estadística

En la tabla 6 de resultados se muestra que para la evaluación de esta variable número de nudos no se presentó significancia estadística entre tratamientos y repeticiones, también se evidencia un coeficiente de variación (CV) de 8,07 y un promedio de 10,73 nudos.

El tratamiento T4 fue el que numéricamente respondió mejor a los periodos de aplicaciones del nitrógeno situándose por encima de los demás tratamientos, de la misma manera se puede identificar al tratamiento T5 (aplicación 12 días), fue el que generó la menor cantidad de nudos quedando como el tratamiento de menor respuesta.

Tabla 7. Resultados de Peso húmedo.

Tratamientos	Periodo de aplicación (días)	Peso Húmedo
T1	9	285,00
T2	6	315,00
T3	3	348,80
T4	0	300,00
T5	12	247,50
Promedio		299,33
CV (%)		16,66
Tukey (5%)		ns

“**” significancia estadística; “***” alta significancia estadística; “ns” no significancia estadística

En la tabla 7 de resultados se muestra que para la evaluación de esta variable peso húmedo no se presentó significancia estadística entre tratamientos y repeticiones, también se evidencia un coeficiente de variación (CV) de 16,66 y un promedio de 299,33 gramos.

El tratamiento T3 fue el periodo de aplicación que mejor respondió al nitrógeno situándose por encima de los demás tratamientos. De la misma manera se puede identificar al tratamiento T5 (aplicación 12 días), cual género la menor cantidad de peso húmedo quedando como el tratamiento de menor respuesta obtuvo a la fertilización.

Tabla 8. Resultado del peso seco.

Tratamientos	Periodo de aplicación (días)	Peso Seco
T1	9	90,00
T2	6	118,75
T3	3	142,75
T4	0	107,50
T5	12	76,75
Promedio		107,15
CV (%)		27,26
Tukey (5%)		ns

“**” significancia estadística; “***” alta significancia estadística; “ns” no significancia estadística

En la tabla 8 de resultados se muestra que para la evaluación de esta variable peso seco no se presentó significancia estadística entre tratamientos y repeticiones, también se evidencia un coeficiente de variación (CV) de 27,26 y un promedio de 107,15 gramos.

El tratamiento T3 fue el que numéricamente respondió mejor a los periodos de aplicaciones de nitrógeno situándose por encima de los demás tratamientos. De la misma manera se puede identificar al tratamiento T5 (periodo 12 días), fue el que generó la menor cantidad de peso seco quedando como el tratamiento de menor respuesta a la fertilización.

Tabla 9. Resultado del Porcentaje de rendimiento de materia seca.

Tratamientos	Periodo de aplicación (días)	%RMS
T1	9	32,90
T2	6	37,22
T3	3	40,86
T4	0	35,21
T5	12	30,95
Promedio		35,43
CV (%)		22,49
Tukey (5%)		ns

“*” significancia estadística; “***” alta significancia estadística; “ns” no significancia estadística

En la tabla 9 de resultados se muestra que para la evaluación de esta variable rendimiento de materia seca no se presentó significancia estadística entre tratamientos y repeticiones, también se evidencia un coeficiente de variación (CV) de 22,49 y un promedio de 35,43 %.

El tratamiento T3 fue el que numéricamente respondió mejor a los periodos de aplicaciones de nitrógeno situándose por encima de los demás tratamientos. De la misma manera se puede identificar al tratamiento T5 (aplicación 12 días), fue el que generó la menor cantidad de rendimiento de materia seca quedando como el tratamiento de menor respuesta a la fertilización.

Tabla 10. Porcentaje de humedad.

Tratamientos	Periodo de aplicación (días)	%Humedad
T1	9	67,10
T2	6	62,78
T3	3	59,14
T4	0	64,79
T5	12	69,05
Promedio		64,57
CV (%)		12,34
Tukey (5%)		ns

“*” significancia estadística; “***” alta significancia estadística; “ns” no significancia estadística

En la tabla 10 de resultados se muestra que para la evaluación de esta variable porcentaje de humedad no presentó significancia estadística entre tratamientos y repeticiones, también se evidencia un coeficiente de variación (CV) de 12,34 y un promedio de 64,57 %.

El tratamiento T3 fue el que numéricamente respondió mejor a los periodos de aplicaciones de nitrógeno situándose por encima de los demás tratamientos. De la misma manera se puede identificar al tratamiento T5 fue el que género la menor cantidad de rendimiento de materia seca quedando como el tratamiento de menor respuesta a la fertilización.

V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en este trabajo experimental, se puede concluir lo siguiente:

- Las variables agronómicas que presentaron cambios a los periodos de fertilización nitrogenada fueron: altura de planta, numero de hojas, diámetro de tallo, donde se evidencio que los tratamientos con el periodo más corto de aplicación de nitrógeno sobresalieron ante los demás, el número de nudo por planta fue la variable agronómica que no presentó cambios en los periodos de fertilización.
- El porcentaje de producción de biomasa seca estuvo dominado por el tratamiento T3 (3er días de aplicación), que presento un 40,86 % RMS, por encima del tratamiento testigo T5 (12vo día de aplicación), que obtuvo 30,95 % RMS.
- El porcentaje humedad de planta estuvo comandado por el tratamiento T5, que presento el 69,95 % de humedad, por encima de los tratamientos aplicados en los periodos anteriores.

VI. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones obtenidas se liberan las siguientes recomendaciones:

- Seguir evaluando dosis y fuentes de nitrógeno en este pasto de gran importancia en el sector agropecuario para obtener mejores rendimientos en bien del sector ganaderos.
- Se sugiere desarrollar programas de nutrición balanceada para el mejoramiento del rendimiento por área del pasto evaluado.
- Replicar este trabajo con otros materiales de pasto para obtener información que conlleve al mejor manejo nutricional de los mismos.

VII. RESUMEN

Los pastizales juegan un papel fundamental en el desarrollo de la ganadería, ya que depende de estos para el incremento la producción y productividad ganadera, por tal razón se propuso la “Evaluación de parámetros productivos y agronómicos del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*), con cuatro periodos de aplicación de fertilizantes en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos”. El objetivo general fue Evaluar parámetros productivos y agronómicos del pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya*) en dos periodos de aplicación de fertilizantes nitrogenados. El cual se llevó a cabo en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Babahoyo, ubicada en el km. 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Las coordenadas geográficas en UTM fueron 668743 E; 9801031 N. El material de siembra utilizado fue el pasto janeiro, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, al cual se le realizo un corte de igualación para iniciar en igual de condiciones entre tratamientos. Para el análisis de varianza se utilizó un DBCA con Tukey al 95 % de probabilidad. Las variables agronómicas que presentaron cambios a los periodos de fertilización nitrogenada fueron: altura de planta, numero de hojas, diámetro de tallo, donde se evidencio que los tratamientos con el periodo más corto de aplicación de nitrógeno sobresalieron ante los demás, el número de nudo por planta fue la variable agronómica que no presentó cambios en los periodos de fertilización. Replicar este trabajo de con otros materiales de pasto para obtener información que conlleve al mejor manejo de los mismos.

Palabras claves: periodo de fertilización, material genético, rendimiento de materia seca.

VIII. SUMMARY

The grasslands play a fundamental role in the development of livestock, since it depends on these for the increase in livestock production and productivity, for this reason the "Evaluation of productive and agronomic parameters of the janeiro grass (*Eriochloa polystachya*), with four Fertilizer application periods in the Babahoyo county - Province of Los Ríos ". The general objective was to evaluate the productive and agronomic parameters of the janeiro grass (*Eriochloa Polystachya*) in two periods of application of nitrogen fertilizers. Which took place in the premises of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at km. 7,5 of the Babahoyo-Montalvo road. The geographic coordinates in UTM were 668743 E; 9801031 N. The sowing material used was the janeiro grass, of the Faculty of Agricultural Sciences, which was made a cut of equalization to start in equal conditions between treatments. For the analysis of variance, a DBCA with Tukey at 95 % probability was used. The agronomic variables that showed changes to the periods of nitrogen fertilization were: plant height, number of leaves, stem diameter, where it was evidenced that the treatments with the shortest period of nitrogen application stood out before the others, the knot number per plant was the agronomic variable that did not show changes in the periods of fertilization. Replicate this work with other grass materials to obtain information that leads to the best management of them.

Keywords: period of fertilization, genetic material, yield of dry matter.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Bernal, J. (2003). *Pastos y forrajes tropicales producción y manejo*. Bogotá y Colombia. Ideagro.
- Bishop, J. B. 1989. Manual de pastos tropicales. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1622>.
- Briones. (2016). Evaluación de las edades de corte en pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*) para el proceso de ensilado en la zona de Vinces.
- Carrero, J. (16 de marzo de 2012). *Importancia de las leguminosas forrajeras*. Obtenido de <http://buenaproduccionanimal.wordpress.com>.
- Calderero. (2011). Viabilidad de cuatro densidades de siembras de los pastos Janeiro y (*Brachiaria humidicola*), para la producción bovina en zonas inundables de la parroquia La Victoria del cantón Salitre. Obtenido de repositorio.ug.edu.ec: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6911>.
- Carriel, J. (2003). Pastos y forrajes tropicales producción y manejo. 4ª Edición. Colombia. Ideagro. Bogotá: Ángel Agro- Ideagro. Obtenido de http://stdf.sistencial.com/Content/fichas/pdf/Ficha_43.pdf.
- Cruz, D. (2008). *Evaluación del potencial forrajero del pasto maralfa (pennisetum violaceum) con una base estándar de potasio*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador. Escuela Superior del Chimborazo.
- Fernández, A. (2007). *Nutrición animal para zootecnista*.
- INATEC. (2016). Manual del protagonista Pastos y Forrajes. Extraído de: https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forrajes.pdf. Consultado el 22 de abril del 2019.
- Dávila, C., & Urbano, D. (2005). Uso de pastos de corte en los sistemas intensivos. Merida: Instituto de investigaciones agropecuarias.

Espinoza, Y. 2008. Determinación de las principales malezas en potreros y su relación con las prácticas de manejo realizadas en las ganaderías bobinas de la provincia de los Ríos. Obtenido en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11990/3/Tesis%20Y.%20Espinoza%20G.pdf>.

FAO. (2011). Establecimiento y manejo de pasturas para el ganado tipo lechero. Extraído de <http://www.fao.org/3/a-bc982s.pdf>. Consultado el 14 de abril del 2019.

INIAP. (1989). Manual de Pastos Tropicales. Quito - Ecuador.

INIAP. 1997. Manual de pastos tropicales para la Amazonía ecuatoriana. Manual N° 33. Quito-Ecuador.

León, R. (2006). *Pastos y forrajes. Producción y manejo. Quito, Pichincha, Ecuador. Escuela Politécnica del Ecuador.*

Lozada, J., & Raffo, P. (2008). Descripción del manejo agronómico de los pastos *Brachiaria decumbens* Braquiaria, *Eriochloa polystachia* Janeiro, *Panicum maxicum* Cauca, *Brizantha* Pasto mulato buen pasto, Estrella *Cynodom pletostachyus*, en las haciendas San Carlos, Rancho Elena, La Victoria. Obtenido de repositorio.ug.edu.ec: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3072>.

Peña. (2007). Viabilidad de 4 densidades de siembra de los pastos janeiro (*Eryochloa polystachya*) y pasto dulce (*Bracharia humidicola*) para la producción bovina en zonas inundables de la parroquia de la victoria cantón salitre. Tesis.113p.

SlideShare. (21 de junio de 2011). Obtenido de Pastos y Forrajes de la Costa: <https://es.slideshare.net>.

Torres, M. (2002). *Efectos de los fertilizantes en la utilización de la Pradera*

Tropical. Cali, Colombia. CIAT.

Rodríguez, s. (1983). <http://sian.inia.gob.ve/>. Obtenido de pasto alemán, pará, caribe, tannagrass, paja de agua, lambedora y chiguirera: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd12/texto/pasto%20aleman.htm.

Rolando Barahona Rosales. (s.f.). *Manejo de forrajes tropicales*

Terán, C. (2015). Evaluación de variedades de pastos a la aplicación de dosis de fertilización edáfica y foliar en la zona de Vinces para valorar el porcentaje de biomasa, contenido de proteína.

Viloria, F. M. (10 de febrero de 2019). Pasto Janeiro (*Eriochloa Polystachya*). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com>.

X. ANEXOS

10.1. Datos de campo

TRA T	RE P	Peso Húmedo (g)	Peso seco (g)	%RM S	% Humeda d	Altur a de plant a cm	Numer o de hojas cm	Diámetr o de tallo cm	Número s de nudos
1	1	220,00	100,00	45,45	54,55	33,09	4,10	0,96	8,90
1	2	290,00	75,00	25,86	74,14	36,38	4,60	0,91	10,40
1	3	370,00	95,00	25,68	74,32	38,53	5,10	1,01	10,60
1	4	260,00	90,00	34,62	65,38	37,95	4,90	0,98	11,20
2	1	355,00	125,00	35,21	64,79	38,98	4,70	1,27	8,70
2	2	290,00	115,00	39,66	60,34	37,53	4,70	1,11	11,80
2	3	380,00	160,00	42,11	57,89	37,52	5,30	1,14	12,00
2	4	235,00	75,00	31,91	68,09	39,44	5,30	1,12	12,70
3	1	320,00	156,00	48,75	51,25	46,61	5,30	1,27	9,80
3	2	380,00	160,00	42,11	57,89	37,11	5,80	1,38	8,50
3	3	300,00	100,00	33,33	66,67	39,67	5,40	1,01	12,80
3	4	395,00	155,00	39,24	60,76	39,35	5,60	1,08	12,10
4	1	280,00	90,00	32,14	67,86	44,01	5,10	1,31	9,60
4	2	275,00	125,00	45,45	54,55	37,28	5,80	1,49	10,00
4	3	370,00	160,00	43,24	56,76	43,95	5,20	1,08	13,30
4	4	275,00	55,00	20,00	80,00	43,36	5,30	1,14	12,40
5	1	235,00	65,00	27,66	72,34	35,74	4,40	0,85	8,60
5	2	275,00	85,00	30,91	69,09	34,44	4,60	0,89	9,00
5	3	245,00	90,00	36,73	63,27	35,64	4,80	0,86	11,00
5	4	235,00	67,00	28,51	71,49	38,27	5,30	0,93	11,20

10.2. Análisis de la varianza

Altura de planta a los 25 dda

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura de planta a los 25,	20	0,65	0,45	6,57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F, V,	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	145,41	7	20,77	3,2	0,0371
TRAT	112,03	4	28,01	4,32	0,0215
REP	33,38	3	11,13	1,72	0,2166
Error	77,79	12	6,48		
Total	223,2	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,73857

Error: 6,4827 gl: 12

TRAT	Medias	n	E, E,		
1	36,49	4	1,27	A	B
2	38,37	4	1,27	A	B
3	40,69	4	1,27	A	B
4	42,15	4	1,27	A	
5	36,02	4	1,27		B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,78083

Error: 6,4827 gl: 12

REP	Medias	n	E, E,	
1	39,69	5	1,14	A
4	39,67	5	1,14	A
3	39,06	5	1,14	A
2	36,55	5	1,14	A

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

Numero de hojas a los 25 dda,

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de hojas a los 25 d,	20	0,76	0,62	5,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F, V,	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,01	7	0,43	5,52	0,005
TRAT	2,13	4	0,53	6,84	0,0041
REP	0,88	3	0,29	3,75	0,0412

Error	0,93	12	0,08
Total	3,95	19	

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62913

Error: 0,0779 gl: 12

TRAT	Medias	n	E, E,			
1	4,68	4	0,14			C
2	5,00	4	0,14	A	B	C
3	5,53	4	0,14	A		
4	5,35	4	0,14	A	B	
5	4,78	4	0,14		B	C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,52413

Error: 0,0779 gl: 12

REP	Medias	n	E, E,	
4	5,28	5	0,12	A
3	5,16	5	0,12	A
2	5,1	5	0,12	A
1	4,72	5	0,12	A

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

Diámetro de tallo a los 25 dda

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro de tallo a los 25,	20	0,75	0,61	10,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F, V,	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,46	7	0,07	5,23	0,0063
TRAT	0,4	4	0,1	7,9	0,0023
REP	0,06	3	0,02	1,66	0,2273
Error	0,15	12	0,01		
Total	0,61	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25340

Error: 0,0126 gl: 12

TRAT	Medias	n	E, E,			
1	0,97	4	0,06		B	C
2	1,16	4	0,06	A	B	
3	1,19	4	0,06	A	B	
4	1,26	4	0,06	A		
5	0,88	4	0,06			C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,21111

Error: 0,0126 gl: 12

REP	Medias	n	E, E,	
2	1,16	5	0,05	A
1	1,13	5	0,05	A
4	1,05	5	0,05	A
3	1,02	5	0,05	A

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

Números de nudos por planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Números de nudos por planta,	20	0,8	0,69	8,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F, V,	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	36,48	7	5,21	6,95	0,0019
TRAT	6	4	1,5	2	0,1589
REP	30,48	3	10,16	13,54	0,0004
Error	9	12	0,75		
Total	45,48	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,95222

Error: 0,7503 gl: 12

TRAT	Medias	n	E, E,	
1	10,28	4	0,43	A
2	11,3	4	0,43	A
3	10,8	4	0,43	A
4	11,33	4	0,43	A
5	9,95	4	0,43	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,62641

Error: 0,7503 gl: 12

REP	Medias	n	E, E,	
3	11,94	5	0,39	A
4	11,92	5	0,39	A
2	9,94	5	0,39	A
1	9,12	5	0,39	A

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

Peso Húmedo (g)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso Húmedo (g)	20	0,51	0,23	16,66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F, V,	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	31393,75	7	4484,82	1,8	0,176
TRAT	22320	4	5580	2,25	0,1249
REP	9073,75	3	3024,58	1,22	0,3458
Error	29820	12	2485		
Total	61213,75	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=112,35416

Error: 2485,0000 gl: 12

TRAT	Medias	n	E, E,	
1	285,0	4	24,92	A
2	315,0	4	24,92	A
3	348,8	4	24,92	A
4	300,0	4	24,92	A
5	247,5	4	24,92	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=93,60282

Error: 2485,0000 gl: 12

REP	Medias	n	E, E,	
1	282	5	22,29	A
2	302	5	22,29	A
3	333	5	22,29	A
4	280	5	22,29	A

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

Peso seco (g)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso seco (g)	20	0,57	0,31	27,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F, V,	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13315,85	7	1902,26	2,23	0,1063
TRAT	10481,3	4	2620,33	3,07	0,0587
REP	2834,55	3	944,85	1,11	0,3841
Error	10236,7	12	853,06		
Total	23552,55	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=65,82871

Error: 853,0583 gl: 12

TRAT	Medias	n	E, E,		
1	90,00	4	14,6	A	B
2	118,75	4	14,6	A	B
3	142,75	4	14,6	A	
4	107,50	4	14,6	A	B
5	76,75	4	14,6		B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=54,84223

Error: 853,0583 gl: 12

REP	Medias	n	E, E,	
3	121	5	13,06	A
2	112	5	13,06	A
1	107,2	5	13,06	A
4	88,4	5	13,06	A

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

%RMS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%RMS	20	0,33	0	22,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F, V,	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	382,78	7	54,68	0,86	0,5612
TRAT	236,63	4	59,16	0,93	0,4777
REP	146,16	3	48,72	0,77	0,5338
Error	761,53	12	63,46		
Total	1144,31	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=17,95473

Error: 63,4608 gl: 12

TRAT	Medias	n	E, E,	
1	32,9	4	3,98	A
2	37,22	4	3,98	A
3	40,86	4	3,98	A
4	35,21	4	3,98	A
5	30,95	4	3,98	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=14,95817

Error: 63,4608 gl: 12

REP	Medias	n	E, E,	
1	37,84	5	3,56	A
2	36,8	5	3,56	A
3	36,22	5	3,56	A
4	30,86	5	3,56	A

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

% Humedad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Humedad	20	0,33	0	12,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F, V,	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	382,78	7	54,68	0,86	0,5612
TRAT	236,63	4	59,16	0,93	0,4777
REP	146,16	3	48,72	0,77	0,5338
Error	761,53	12	63,46		
Total	1144,31	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=17,95473

Error: 63,4608 gl: 12

TRAT	Medias	n	E, E,	
1	67,1	4	3,98	A
2	62,78	4	3,98	A
3	59,14	4	3,98	A
4	64,79	4	3,98	A
5	69,05	4	3,98	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=14,95817

Error: 63,4608 gl: 12

REP	Medias	n	E, E,	
4	69,14	5	3,56	A
3	63,78	5	3,56	A
2	63,2	5	3,56	A
1	62,16	5	3,56	A

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

10.3. Graficas de campo



Corte inicial, estaquillado e identificación de tratamientos.



Visita de los Ingenieros: Fernando Cobos Mora, Marlon López y Edwin Hasang. Coordinadores de titulación y quienes forman parte del proyecto de pasto.



Aplicación de fertilizante nitrogenado (Urea)

