



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de
biomasa del pasto saboya (*Megathyrus maximus*
Jacq.) irradiado a 52 Gy, en la zona de Babahoyo”.

AUTORA:

Daniela Jazmín Mendoza Carreño

TUTOR:

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2020

DEDICATORIA

Este nuevo logro en mi vida lo dedico a las personas más importantes que han guiado mi vida.

A mis padres, Sr. Jacinto Mendoza Solórzano y Sra. María Carreño Rodríguez por ser mis pilares fundamentales, que con sus buenos consejos y recursos me apoyaron en la culminación de este título de ingeniera agrónoma.

A mi hermana, Lcda. Andreina Mendoza Carreño por ser mi ejemplo a seguir y brindarme siempre su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primera instancia a Dios por bendecirme, guiarme, y darme fortaleza a lo largo de mi carrera profesional en aquellos momentos de dificultades y debilidades.

A mis padres Sr. Jacinto Mendoza Solórzano y Sra. María Carreño Rodríguez, y a mi hermana Lcda. Andreina Mendoza por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas.

A mi novio José Luis Villavicencio por su cariño, motivación y su apoyo incondicional brindado.

A mis amigos Ana Macías, Jennifer Pacheco, Maira castro, Josselyn Martínez y Jordán Garcés que de alguna manera estuvieron apoyándome en mi arduo camino para poder llegar a ser una profesional.

De igual manera mis agradecimientos a los Ingenieros: Edwin Hasang, Fernando Cobos, Luis Sánchez, Viviana Sánchez, Victoria Rendón, Dalton Cadena, Carlos Barros, Oscar Mora, Álvaro Pazmiño, David Mayorga, entre otros profesionales quienes con las enseñanzas de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente quiero expresar mis más grande y sinceros agradecimientos al ing. Marlon López Izurieta MSc (tutor) quien, con su dirección conocimiento, enseñanzas y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos	2
General:	2
Específicos:	2
II. MARCO TEÓRICO	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1. Ubicación del sitio experimental	11
3.2. Material genético	11
3.3. Métodos.....	11
3.4. Factores estudiados	11
3.5. Tratamientos	12
3.6. Diseño experimental	12
3.6.1. Andeva.....	12
3.6.2. Dimensiones del sitio experimental	13
3.7. Manejo del ensayo	13
3.7.1. Establecimiento del ensayo.....	13
3.7.2. Riego	14
3.7.3. Control de malezas	14
3.7.4. Fertilización.....	14
3.7.5. Control fitosanitario	14
3.8. Datos evaluados.....	15
3.8.1. Altura de planta	15
3.8.2. Número de macollos por planta.....	15
3.8.3. Número de hojas por macollo	15
3.8.4. Ancho de la hoja	15
3.8.5. Largo de la hoja	15
3.8.6. Índice de área foliar.....	16
3.8.7. Porcentaje de clorofila.....	16
3.8.8. Peso fresco y seco del follaje	16
3.8.9 Análisis económico	16
IV. RESULTADOS	17
4.1. Altura de planta.....	17

4.2. Número de macollos por planta	18
4.3. Número de hojas por macollo	19
4.4. Ancho de la hoja	20
4.5. Largo de la hoja	21
4.6. Índice de área foliar.....	22
4.7. Porcentaje de clorofila.....	23
4.8. Peso fresco y seco del follaje.....	24
4.9. Análisis económico	27
V. CONCLUSIONES.....	29
VI. RECOMENDACIONES.....	30
VII. RESUMEN.....	31
VIII. SUMMARY	32
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXOS.....	36
Cuadros de resultados	36
Fotografías	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.	12
Cuadro 2. Análisis de varianza en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.....	13
Cuadro 3. Dimensiones del sitio experimental en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.	13
Cuadro 4. Altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.....	18
Cuadro 5. Número de macollos por planta a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.	19
Cuadro 6. Número de hojas por macollo a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.	20
Cuadro 7. Ancho de la hoja a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.....	21
Cuadro 8. Largo de la hoja a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.....	22
Cuadro 9. Índice de área foliar a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.....	23
Cuadro 10. Porcentaje de clorofila a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.....	24
Cuadro 11. Peso fresco a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de	

biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.....	26
Cuadro 12. Peso seco por planta a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.....	26
Cuadro 13. Costos fijos por hectárea, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.	27
Cuadro 14. Análisis económico por hectárea, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.	28

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de pasto es importante porque sirve de dieta básica en la alimentación para el ganado, especialmente en razas mejoradas.

El pasto Saboya (*Megathyrsus maximus* Jacq.) es el más abundante en la costa ecuatoriana, resiste a las sequías, es de fácil manejo y se adapta fácilmente a las condiciones climáticas de la zona. Además posee un elevado contenido de nutrientes que conlleva que sea de sabor agradable para el ganado. (G R Rosales et al. 1981).

La fertilización es uno de los métodos más importantes para el desarrollo y producción de los cultivos, lo que induce a obtener beneficios económicos rentables para los productores y en el cultivo de pasto posee una gran influencia sobre la productividad y calidad del forraje (Manejo de pastos y forrajes - EcuRed 2019)

Las aportaciones de nutrientes aumentan la producción de biomasa y la concentración de nutrientes en el forraje, sin embargo, con el pasar del tiempo las pasturas reducen su concentración de Nitrógeno y otros elementos como el Calcio, siendo necesario agregarles cantidades suficiente de N y Ca para obtener abundante y alta calidad del forraje (Donald Robinson, Omar Scheneiter, et al. 2018)

El Nitrógeno es el principal elemento que limita el crecimiento de las plantas forrajeras y en el caso particular de las gramíneas, por lo que tiene la mayor importancia en la producción de materia seca e influye en la calidad de los pastos, al intervenir en el contenido de proteína cruda y digestibilidad. El nitrógeno influye sobre el crecimiento de los pastos al controlar la promoción y desarrollo de nuevos brotes, aumenta el número de hojas por planta y con ello el área foliar. El contenido de nitrógeno fluctúa notablemente y depende de su disponibilidad en el suelo, de la edad y especie de pasto, época del año, etc. Es un elemento de gran movilidad en la planta, desplazándose en forma masiva hacia los puntos de crecimiento

(Cabalceta 2014)

El calcio es el nutrimento mineral más importante de las paredes celulares convirtiéndose en el factor mayormente determinante en la organización estructural y de fortaleza de la planta. Es absorbido como Ca^{2+} . Su función es darle rigidez e impermeabilidad a la planta, intervenir en la mitosis, división y elongación celular, en la síntesis de proteínas, la transferencia de carbohidratos y ayuda a desintoxicar la planta de metales pesados. El calcio tiende a aumentar su contenido conforme el pasto madura y durante la época seca (Cabalceta 2014)

Bajo contenido de biomasa en el cultivo de pasto, como consecuencia de no aplicar la dosis adecuada de Nitrógeno y Calcio es uno de los principales problemas. El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad determinar el efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy.

Objetivos

General:

Evaluar el efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de la biomasa del pasto saboya (*Megathyrsus maximus* Jacq.) irradiado a 52 Gy, en la zona de Babahoyo.

Específicos:

- Determinar la dosis adecuada de Nitrógeno y Calcio para incrementar el contenido de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy
- Conocer la cantidad de materia seca del pasto saboya irradiado a 52 Gy.
- Analizar económicamente los tratamientos en estudio.

II. MARCO TEÓRICO

(Guerra 2016) informa que:

En las regiones tropicales, la estrategia de alimentación de los rumiantes se basa en el pastoreo directo de áreas marginales y en la utilización de los recursos endógenos disponibles en estas zonas de gran vulnerabilidad. La producción cuantitativa y cualitativa se distribuye en dos períodos diferenciados: la estación lluviosa y la temporada seca. En la época de lluvia se obtiene hasta el 80% en la producción herbácea anual, mientras que en la estación seca los pastos no consumidos se agostan, disminuyendo su cantidad y valor. Por otra parte, la larga duración de este periodo seco hace que los productores, que son pequeños y de subsistencia, en su mayor parte, y sin posibilidad de realizar un aporte externo de insumos vendan las existencias de ganado lechero, hasta que llegue la temporada de lluvias. La disponibilidad de alimento es un requisito indispensable para promover un incremento de la producción y la mejora sostenida del sector agropecuario en la zona de la costa de Ecuador.

De acuerdo a (Gaviria et al. 2015):

El aprovechamiento eficiente del pasto podría satisfacer gran parte de las necesidades nutritivas del ganado. Entre los recursos forrajeros de elevada productividad y amplia difusión se encuentra el *Megathyrsus maximus*, que es una gramínea que se adapta a diferentes tipos de suelos, aunque con alto potencial de producción, no siempre ha dado los beneficios esperados. Entre las principales causas de las divergencias entre estos dos indicadores, se mencionan el mal manejo de la pastura y la falta de asociaciones con leguminosas que permitan aumentar su valor nutricional.

(Barrera-Álvarez et al. 2017), manifiestan que:

El pasto saboya es el más abundante en la Costa ecuatoriana y representa más del 80% de los pastos llamados artificiales; esta gramínea se adapta a

condiciones climatológicas diversas, es resistente al pisoteo y a la sequía, tiene un elevado porcentaje de nutrientes, es apetecida por el ganado y responde bien a cualquier mejora en su manejo.

(Barrera-Álvarez et al. 2017), divulgan que:

Una de las estrategias para mejorar la utilización de esta especie, es su asociación con leguminosas volubles o rastreras debido a los conocidos efectos de esta familia en el rendimiento y valor nutritivo de las gramíneas, así como sus propiedades como mejoradoras de las condiciones del suelo. Por lo que no queda otra camino para el futuro que acentuar los esfuerzos en incrementar la diversidad en los pastizales con un excelente manejo nutricional.

(Barrera-Álvarez et al. 2017), explican que:

En muchos países en vías de desarrollo el fomento de la producción animal se encuentra severamente limitada por recursos forrajeros inadecuados tanto en su disponibilidad a lo largo del año como de su manejo productivo. La escasez de alimentos, tanto en cantidad como en calidad, restringe el nivel de productividad de los animales. Una buena alternativa para alimentar el ganado en los países en desarrollo es la producción de ensilaje de buena calidad usando cultivos forrajeros. El ensilaje es un proceso principalmente empleado en países desarrollados; se estima que 200 millones de toneladas de materia seca son ensilados en el mundo anualmente.

(Pietrosemoli et al. 2012), expresan que:

Una de las principales limitantes con que se encuentra la producción de rumiantes, es la producción no uniforme de materia seca a lo largo del año, ocasionada principalmente por: la distribución irregular de las precipitaciones, la baja disponibilidad de nutrientes a nivel de suelo, el uso de especies no adaptadas y por el desconocimiento de las prácticas de manejo de pastos más adecuadas a cada especie.

(Barrera-Álvarez et al. 2017), señalan que:

En varias regiones, la ganadería se practica en suelos inapropiados, lo que promueve la degradación ambiental como en las regiones de trópico húmedo bajo y en las regiones de montañas. La capacidad de carga de las pasturas ha disminuido, debido a que una alta proporción (>40%) están degradadas por el manejo inadecuado del cultivo y siembra de especies inapropiadas.

Para (Pietrosemoli et al. 2012):

Los suelos difieren ampliamente en cuanto a sus propiedades físicas y químicas, profundidad y condiciones topográficas. Estas diferencias pueden reflejarse en la productividad y persistencia de las especies forrajeras establecidas en ellos. Problemas de fertilidad pueden ser corregidos por medio del uso de fertilizantes. En suelos de áreas tropicales a menudo altamente meteorizados y sujetos a lixiviación, se han reportado deficiencia de nitrógeno.

(Márquez et al. 2007), consideran que:

En la actualidad, el uso intensivo de pastos para corte debe considerarse, como una herramienta de bajo costo, para incrementar la producción de los animales. Esto implica minimizar el desperdicio de forraje eliminando el pisoteo, evitando el gasto de energía durante el pastoreo y en alguna forma se disminuye la selección del animal que normalmente deja un residuo considerable en los potreros.

(Pietrosemoli et al. 2012), mencionan que

“La respuesta en términos de producción de materia seca y valor nutritivo responde en función a la adición de fertilizantes nitrogenados”.

(Mosquera-Losada y González-Rodríguez 2011), aclaran que:

La fertilización afecta a la composición química del pasto, por una parte haciendo más disponible el elemento con el que se fertiliza y, por otra, ocasionando un efecto de dilución si se produce un aumento considerable de la producción. Por otra parte, la fertilización provoca variaciones en la composición florística del pasto porque modifica las condiciones de fertilidad del suelo y las relaciones de competencia que se establecen entre las distintas especies. El conocimiento del efecto de la fertilización con nitrógeno y potasio sobre la producción de pasto fue estudiado previamente, concluyendo que el efecto de la fertilización con nitrógeno y potasio sobre la producción de pasto es positivo.

(Veloza Gamboa 2008), sostiene que:

A lo largo de la historia e investigación en optimización de pastos y forrajes se han implementado diferentes alternativas buscando óptimos rendimientos en cuanto a producción animal y por supuesto rentabilidad. Actualmente una de estas alternativas es la combinación de dos de las más conocidas y utilizadas técnicas de fertilización, la fertilización edáfica y foliar; las cuales han sido utilizadas conjuntamente en países desarrollados pero muy pocas veces han sido utilizadas y por supuesto publicadas en nuestro país.

(Pozo et al. 2001) comentan que:

El efecto de la fertilización nitrogenada y la edad de rebrote en el comportamiento productivo y la calidad de las especies de pasto, han hecho posible que, en la actualidad, se cuente con conocimientos básicos en el manejo de estos factores para incrementar la producción y la calidad en estas especies forrajeras. Sin embargo, en sus evaluaciones no consideraron los múltiples cambios morfológicos y procesos fisiológicos que determinan sus diferentes respuestas durante su ciclo de crecimiento, el papel que desempeña su estructura morfológica en la formación de la

biomasa, ni la eficiencia biológica con que se realiza.

(Castillo y Ligarreto 2010), afirman que:

El uso eficiente de nitrógeno requiere de la detección previa de su deficiencia y del potencial de respuesta económica a la aplicación de los fertilizantes. Las mayores eficiencias se han obtenido con dosis de nitrógeno 150 kg/ha⁻¹. La respuesta en la producción de forraje a la fertilización con N depende de la especie forrajera, de los niveles de otros nutrientes en el suelo, del manejo del pastoreo y de las características de clima y suelo de la región.

(Cerdas y Vallejos 2011), definen que:

Entre los beneficios de fertilizar forrajes se puede observar un incremento en el contenido de nitrógeno (proteína), digestibilidad, altura de la planta, densidad, relación hoja-tallo y mayor producción de biomasa. Además, se obtiene un ligero incremento en el consumo de forraje y la producción de carne y leche, por lo que si se fertiliza y no se aumenta la carga animal para aprovechar la biomasa producida, los beneficio económicos de esta práctica son pocos. Algunas fuentes de nitrógeno utilizados en forrajes son sulfato de amonio, nitrato de amonio y urea.

(Castillo y Ligarreto 2010), reportan que:

Una forma para determinar el nitrógeno foliar en forma rápida, es mediante el medidor de clorofila Minolta SPAD 502 (soil PLant Análisis Development) que mide el índice de verdor, el cual está directamente relacionado con el contenido de clorofila en las hojas de la planta. Este equipo portátil permite evaluar indirectamente y en forma no destructiva el contenido de clorofila en la hoja por medio de la luz transmitida a través de la hoja en 650 nm y 940 nm. Su utilización ha dado resultados satisfactorios en cuanto a la evaluación del estado nutricional de n en varios cultivos.

Según, (Cerdas y Vallejos 2011):

La urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ es un fertilizante con alto contenido de nitrógeno (46%) y, en consecuencia, es el más económico por unidad de nutriente. Por esta razón se convierte en la fuente de nitrógeno más utilizada en la agricultura; sin embargo, es necesario tener en cuenta el alto potencial de volatilización del material cuando se maneja mal y existe poca humedad en el suelo.

(Castillo y Ligarreto 2010), determinan indican que:

La clorofila en la hoja está estrechamente relacionada con la concentración de N y por lo tanto, refleja el estado nutricional con respecto a este importante nutriente. El n es necesario para la síntesis de la clorofila y como parte de esta molécula, está involucrado en el proceso de la fotosíntesis. Cantidades adecuadas de N en la planta, producen hojas de color verde oscuro debido a que estas tienen alta concentración de clorofila. El pigmento verde de la clorofila absorbe la energía de la luz necesaria para iniciar la fotosíntesis.

(Jones 2015), relata que:

Un manejo rentable del N es la clave para una agricultura productiva y lucrativa. También es la clave para construir carbón en el suelo. Las formas estables de carbón (como el humus) no se pueden formar en presencia de altas tasas de nitrógeno inorgánico, debido a la inhibición de los microbios esenciales para su secuestro.

(Llerena et al. 2012), exponen que:

La posibilidad de sustituir parcialmente, en suelos ácidos, los ampliamente utilizados superfosfatos de cal por fertilizantes fosforados menos solubles, especialmente con el objeto de una mayor persistencia en el suelo. Por otra parte, en zonas de pastos herbáceos sobre suelos ácidos, cobran especial importancia elementos como el calcio y el magnesio, ya que el calcio

contribuye de manera determinante a una mayor disponibilidad de otros nutrientes como el fósforo y tiene influencia positiva sobre la persistencia de leguminosas anuales.

(Mozo y Agulla 2011), aseguran que:

El calcio puede tener un amplio rango de efectos en el desarrollo de los pastos. Entre los más característicos, destacan el efecto sobre la nodulación de leguminosas y sobre la mayor disponibilidad de otros nutrientes en el suelo para la planta, como fósforo y molibdeno, por la elevación de pH en suelos ácidos. Recientemente ha sido señalada la importancia que las aplicaciones de calcio pueden tener sobre la persistencia de pasto debido al mayor número de glomérulos formados, mayor cantidad de semilla por glomérulo y mejor formación de la semilla de esta especie, en definitiva una mayor y mejor formación de semilla y, por tanto, de persistencia del pasto.

(Veloza Gamboa 2008), estima que:

La fertilidad de los suelos es un factor clave para el crecimiento de las plantas y tiene una gran influencia sobre la productividad y la calidad del forraje, en cuanto a su contenido de proteína cruda. Bajo condiciones limitantes de producción, el agregado de nutrientes aumenta la productividad de biomasa y la concentración de nutrientes en el forraje. Existe una relación directa entre el nivel de fertilidad del suelo y el resultado de la producción ganadera de leche o de engorde, debido a que la calidad del forraje, indicador de la satisfacción de los requerimientos nutricionales de los rumiantes.

(Mba et al. 2012), argumentan que:

Los rayos gamma forman parte del espectro electromagnético. Son emitidos por elementos radiactivos o durante ciertas reacciones nucleares. Poseen longitudes de onda menores a 10-12 m, una frecuencia de 1021 Hertz y energía por fotón de hasta varios Mega electrón voltios (MeV). Transportan

una gran cantidad de energía y tienen gran poder de penetración.

(Brown 2004), apuntan que

“Una fuente de rayos gamma lo constituye el isótopo radiactivo Cobalto-60. No está presente en la naturaleza y se lo obtiene mediante activación neutrónica del isótopo Cobalto-59. Su vida media es de 5,261 años.

(Lagoda 2012), refiere que:

La cantidad de energía impartida por las radiaciones ionizantes por unidad de masa se conoce como dosis absorbida. Su unidad en el Sistema Internacional de medidas es Julio/kilogramo ($J\ kg^{-1}$) y su nombre especial es Gray (Gy). Un gray significa la absorción de un Julio de energía en forma de radiación ionizante por un kilogramo de materia.

(Basantes Morales 2010), informa que:

La radiación gamma produce ionización de macromoléculas y radiólisis del agua lo cual genera radicales libres, principalmente hidroxilos, así como peróxido de hidrógeno, que dañan todos los componentes de la célula incluyendo lípidos, proteínas, ADN y ARN. A este proceso se conoce como estrés oxidativo. En el ADN se producen principalmente roturas simples y dobles de la cadena, pérdida de bases y desaminación de citosina o timina. La reparación enzimática de estas alteraciones puede desembocar en mutaciones.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del sitio experimental

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo.

La zona es de clima tropical húmedo, según la clasificación de Holdribge, con una temperatura media anual de 24,7 °C, una precipitación media anual de 1500,7 mm, humedad relativa de 85,5 % y una evaporación de 639,8 mm¹.

Las coordenadas geográficas (UTM) son 668741 E y 9801032 N y altitud de 8 msnm.

3.2. Material genético

El material genético que se utilizó el pasto Saboya que se encuentra sembrado en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Babahoyo.

3.3. Métodos

Se utilizaron los métodos: inductivo-deductivo, deductivo-inductivo y experimental.

3.4. Factores estudiados

- Variable dependiente: Producción del pasto Saboya

¹ Datos tomados de la estación meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Técnica de Babahoyo. 2019

- Variable independiente: Dosis de Nitrógeno y Calcio

3.5. Tratamientos

Se evaluaron los tratamientos a base de Nitrógeno y Calcio, tal como se detalla en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos		
Nº	Fertilizantes	Dosis
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N
T4	Calcio	1,0 L CaO
T5	Testigo absoluto	0

Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron a los 30, 60 y 90 días de iniciado el ensayo, conforme cada uno de los cortes establecidos.

3.6. Diseño experimental

El diseño experimental fue de Bloques Completamente al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

Para la comparación y ajustes de medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.6.1. Andeva

El análisis de varianza se desarrolló conforme cada uno de los tratamientos y repeticiones, detallado en el cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis de varianza en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

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

3.6.2. Dimensiones del sitio experimental

Cuadro 3. Dimensiones del sitio experimental en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Características	Dimensiones
Ancho de la parcela	: 4,0
Largo de la parcela	: 3,0
Dimensión de la parcela	: 4,0 m x 3,0 m = 12 m ²
Dimensión del área experimental	: 24 m x 15 m = 360 m ²

3.7. Manejo del ensayo

Para el desarrollo del ensayo se realizaron las labores agrícolas como:

3.7.1. Establecimiento del ensayo

Para el establecimiento del cultivo se procedió a delimitar y limpiar el área del trabajo experimental, procediendo a realizar un corte de igualación de 20 cm del nivel del suelo con la finalidad de igualar las plantas.

3.7.2. Riego

El riego se realizó periódicamente durante el desarrollo del ensayo, manteniendo el suelo a capacidad de campo.

3.7.3. Control de malezas

Se aplicó Paraquat como herbicida de contacto en dosis de 2,0 L/ha, calculado para un volumen de agua de 200 L/ha, previa calibración del equipo, principalmente en los bordes y calles del ensayo.

Las malezas presentes en cada parcela experimental se controlaron manualmente.

3.7.4. Fertilización

La fertilización se realizó conforme los tratamientos detallados en el Cuadro 1.

La fuente de Nitrógeno fue Urea (46 % N), que se aplicó al voleo al momento de los cortes en suelo humedecido. Los cortes se realizaron a los 30, 60 y 90 días después de establecido el ensayo.

El Calcio fue aplicado en forma de CaO (Proferfol Calcio 10) dirigido al follaje, en igual tiempo que la aplicación del Nitrógeno.

3.7.5. Control fitosanitario

Para el control de insectos, como prevención, se aplicó Cypermctrina en dosis de 250 cc/ha, a los 32 días de establecido el ensayo.

No se observó enfermedades durante el desarrollo del ensayo.

3.8. Datos evaluados

Los datos evaluados fueron:

3.8.1. Altura de planta

Esta medida se obtuvo desde la superficie del suelo hasta el ápice de las hojas más sobresaliente a los 30 – 60 y 90 días después del primer corte, en 1,0 m² de cada parcela experimental. Su resultado se expresó en cm.

3.8.2. Número de macollos por planta

Dentro del área útil de cada parcela experimental, se evaluó a los 30 – 60 y 90 días después del primer corte, el número de macollos por planta.

3.8.3. Número de hojas por macollo

Esta variable consistió en contabilizar el número de hojas en diez macollos a los 30 – 60 y 90 días después del primer corte, para posteriormente determinar su promedio en cada parcela experimental.

3.8.4. Ancho de la hoja

Esta medida se realizó en diez hojas escogidas al azar a los 30 – 60 y 90 días después del primer corte, donde se midió el ancho de la hoja en cada parcela experimental. Su resultado se expresó en cm.

3.8.5. Largo de la hoja

En diez hojas escogidas al azar en cada parcela experimental se procedió a tomar el largo de la hoja a los 30 – 60 y 90 días después del primer corte. Su resultado se expresó en cm.

3.8.6. Índice de área foliar

Se midió el largo y ancho de la hoja contada desde la parte superior y se multiplicó por la constante 0,50 a los 30, 60 y 90 días después de iniciado el ensayo. Sus resultados se expresaron en cm².

3.8.7. Porcentaje de clorofila

Con la ayuda de un clorimétrico se procedió a medir el % de clorofila disponible en diez plantas al azar por parcela experimental. Esta variable fue evaluada a los 30, 60 y 90 días después de iniciado el ensayo.

3.8.8. Peso fresco y seco del follaje

El peso fresco y seco del follaje se tomó a los 30, 60 y 90 días después del corte, procediéndose a cortar en un área de 1,0 m². El peso fresco se obtuvo pesando el follaje y luego se secó en la estufa a 65 °C por 24 horas para luego pesar nuevamente en "seco". Sus resultados se expresaron en gramos. Posteriormente el peso seco se transformó a kg/ha para obtener el rendimiento en cada uno de los tratamientos.

3.8.9 Análisis económico

Se realizó en función del costo- beneficio en cada uno de los tratamientos estudiados.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta

En el Cuadro 4, se observan los promedios de altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del primer corte. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas para la evaluaciones a los 90 días, mientras que se presentaron diferencias altamente significativas a los 30 y 60 días. Los coeficientes de variación fueron 7,65; 10,56 y 14,32 %, respectivamente.

En la evaluación desarrollada a los 30 días, la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha mostró 169,1 cm, estadísticamente igual al uso de Calcio en dosis de 1,0 L; Nitrógeno + Calcio en dosis de 150 kg/ha + 2,0 L/ha y 100 kg/ha + 1,0 L/ha y superiores estadísticamente al testigo absoluto con 129,0 cm.

A los 60 días, el empleo de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha detectó 204,7 cm, estadísticamente igual al uso de Calcio en dosis de 1,0 L; Nitrógeno + Calcio en dosis de 150 kg/ha + 2,0 L/ha y 100 kg/ha + 1,0 L/ha y superiores estadísticamente al testigo absoluto que mostró 151,8 cm.

En la valoración desarrollada a los 90 días, la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha presentó 233,5 cm de altura de planta, estadísticamente igual al uso de Calcio en dosis de 1,0 L; Nitrógeno + Calcio en dosis de 150 kg/ha + 2,0 L/ha y 100 kg/ha + 1,0 L/ha y superiores estadísticamente al testigo absoluto con 202,2 cm.

Cuadro 4. Altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Altura de planta		
Nº	Fertilizantes	Dosis	30 d	60 d	90 d
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	151,9 ab	194,7 ab	230,0
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	154,5 ab	187,1 ab	214,4
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	169,1 a	204,7 a	233,5
T4	Calcio	1,0 L CaO	155,4 a	203,5 a	253,5
T5	Testigo absoluto	0	129,0 b	151,8 b	202,2
Promedio general			152,0	188,3	226,7
Significancia estadística			**	**	ns
Coeficiente de variación (%)			7,65	10,56	14,32

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.2. Número de macollos por planta

En la variable número de macollos por planta determinada a los 30, 60 y 90 días después del primer corte se observó que el análisis de varianza no detectó diferencias significativas para ninguna de las evaluaciones. Los coeficientes de variación fueron 22,90; 22,73 y 22,18 %, respectivamente (Cuadro 5).

A los 30 días se obtuvo que el mayor promedio correspondió al empleo de Calcio en dosis de 1,0 L (35 macollos/planta) y el menor promedio lo presentó el testigo absoluto (27 macollos/planta).

A los 60 días, el mayor promedio correspondió al empleo de Calcio en dosis de 1,0 L (41 macollos/planta) y el menor promedio lo presentó el testigo absoluto (29 macollos/planta).

Los promedios a los 90 días, demuestran que el mayor promedio correspondió al uso de Calcio en dosis de 1,0 L (47 macollos/planta) y el menor

promedio lo reportó el uso de Nitrógeno + Calcio en dosis de 100 kg/ha + 1,0 L/ha (32 macollos/planta).

Cuadro 5. Número de macollos por planta a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Número de macollos		
Nº	Fertilizantes	Dosis	30 d	60 d	90 d
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	28	31	39
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	29	28	32
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	32	33	34
T4	Calcio	1,0 L CaO	35	41	47
T5	Testigo absoluto	0	27	29	33
Promedio general			30	33	37
Significancia estadística			ns	ns	ns
Coeficiente de variación (%)			22,90	22,73	22,18

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.3. Número de hojas por macollo

Los promedios de número de hojas por tallo a los 30, 60 y 90 días después del primer corte se reportan en el Cuadro 6. El análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas para las evaluaciones a los 30, 60 y 90 días. Los coeficientes de variación fueron 12,56; 9,75 y 7,98 %.

En la evaluación realizada a los 30, 60 y 90 días, la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha mostró 6 hojas por macollo en promedio, estadísticamente superior a los demás tratamientos.

Cuadro 6. Número de hojas por macollo a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Número de hojas por macollo		
Nº	Fertilizantes	Dosis	30 d	60 d	90 d
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	4 b	5 b	5 b
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	4 b	5 b	5 b
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	6 a	6 a	6 a
T4	Calcio	1,0 L CaO	5 b	5 b	5 b
T5	Testigo absoluto	0	4 b	5 b	5 b
Promedio general			5	5	5
Significancia estadística			**	**	**
Coeficiente de variación (%)			12,56	9,75	7,98

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.4. Ancho de la hoja

Los valores de ancho de la hoja demuestran a los 30, 60 y 90 días después del primer corte que el análisis de varianza no detectó diferencias significativas para ninguna de las evaluaciones realizadas. Los coeficientes de variación fueron 11,70; 10,07 y 14,08 %, respectivamente (Cuadro 7).

El ancho de la hoja a los 30 días determinó que el mayor promedio correspondió al empleo de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha (3,5 cm) y el menor promedio lo presentó el testigo absoluto (2,8 cm).

A los 60 días, el mayor promedio correspondió al empleo de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha (3,9 cm) y el menor promedio lo presentó el testigo absoluto (3,3 cm).

Los promedios a los 90 días, demuestran que el mayor promedio

correspondió al uso de Nitrógeno + Calcio en dosis de 150 kg/ha + 2,0 L/ha (4,4 cm) y el menor promedio lo reportó el testigo absoluto (3,9 cm).

Cuadro 7. Ancho de la hoja a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Ancho de la hoja		
Nº	Fertilizantes	Dosis	30 d	60 d	90 d
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	3,3	3,5	4,4
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	3,1	3,5	4,1
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	3,5	3,9	4,3
T4	Calcio	1,0 L CaO	3,4	3,7	4,2
T5	Testigo absoluto	0	2,8	3,3	3,9
Promedio general			3,2	3,6	4,2
Significancia estadística			ns	ns	ns
Coeficiente de variación (%)			11,70	10,07	14,08

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.5. Largo de la hoja

Los promedios de largo de la hoja demuestran a los 30, 60 y 90 días después del primer corte que el análisis de varianza no reportó diferencias significativas para ninguna de las evaluaciones realizadas. Los coeficientes de variación fueron 28,06; 22,45 y 18,09 %, respectivamente (Cuadro 8).

El largo de la hoja a los 30 días mostró que el mayor promedio correspondió al empleo de Calcio en dosis de 1,0 L con 121,5 cm y el menor promedio lo presentó el uso de Nitrógeno + Calcio en dosis de 150 kg/ha + 2,0 L/ha con 92,5 cm.

A los 60 días, el mayor promedio correspondió al empleo de Calcio en dosis de 1,0 L con 121,4 cm y el menor promedio lo presentó la aplicación de Nitrógeno +

Calcio en dosis de 100 kg/ha + 1,0 L/ha con 107,5 cm.

Los promedios a los 90 días, demuestran que el mayor promedio correspondió al uso de Calcio en dosis de 1,0 L con 155,8 cm y el menor promedio lo reportó el empleo de Nitrógeno + Calcio en dosis de 100 kg/ha + 1,0 L/ha con 128,1 cm.

Cuadro 8. Largo de la hoja a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Largo de la hoja		
Nº	Fertilizantes	Dosis	30 d	60 d	90 d
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	92,5	112,4	133,4
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	105,1	107,5	128,1
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	103,6	114,5	148,5
T4	Calcio	1,0 L CaO	121,5	121,4	155,8
T5	Testigo absoluto	0	100,3	110,5	139,4
Promedio general			104,6	113,2	141,0
Significancia estadística			ns	ns	ns
Coeficiente de variación (%)			28,06	22,45	18,09

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.6. Índice de área foliar

La variable índice de área foliar se observa a los 30, 60 y 90 días después del primer corte (Cuadro 9). El análisis de varianza no detectó diferencias significativas para ninguna de las evaluaciones realizadas. Los coeficientes de variación fueron 10,67; 9,82 y 9,37 %.

El mayor índice de área foliar a los 30 días demostró que el mayor promedio correspondió al empleo de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha (28,7 cm²) y el menor promedio lo presentó el testigo absoluto (23,5 cm²).

A los 60 días, el mayor promedio correspondió al empleo de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha (31,0 cm²) y el menor promedio lo presentó el testigo absoluto (25,8 cm²).

Los promedios a los 90 días, demuestran que el mayor promedio correspondió al uso de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha (32,4 cm²) y el menor promedio lo reportó el testigo absoluto (27,2 cm²).

Cuadro 9. Índice de área foliar a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Índice de área foliar		
Nº	Fertilizantes	Dosis	30 d	60 d	90 d
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	26,4	28,7	30,1
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	26,9	29,2	30,6
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	28,7	31,0	32,4
T4	Calcio	1,0 L CaO	27,8	30,1	31,5
T5	Testigo absoluto	0	23,5	25,8	27,2
Promedio general			26,6	28,9	30,3
Significancia estadística			ns	ns	ns
Coeficiente de variación (%)			10,67	9,82	9,37

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.7. Porcentaje de clorofila

En el Cuadro 10, se observan los promedios de porcentaje de clorofila a los 30, 60 y 90 días después del primer corte. El análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas para todas las evaluaciones. Los coeficientes de variación fueron 2,16; 2,15 y 2,38 %, respectivamente.

En la evaluación desarrollada a los 30 días, la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha mostró 47,1 % de clorofila, estadísticamente igual al uso de

Calcio en dosis de 1,0 L y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, registrando el testigo absoluto el menor valor con 38,7 %.

A los 60 días, el empleo de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha detectó 45,8 % de clorofila, estadísticamente igual al uso de Calcio en dosis de 1,0 L y superiores estadísticamente al resto de tratamientos, siendo el testigo absoluto que mostró menor valor con 37,4 %.

Los promedios a los 90 días reflejan que la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha presentó 43,1 %, estadísticamente igual al uso de Calcio en dosis de 1,0 L y superiores estadísticamente al resto de tratamientos cuyo menor valor fue para el testigo absoluto con 34,7 %.

Cuadro 10. Porcentaje de clorofila a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Porcentaje de clorofila		
Nº	Fertilizantes	Dosis	30 d	60 d	90 d
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	42,9 b	41,6 b	38,9 b
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	40,2 c	38,9 c	36,2 c
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	47,1 a	45,8 a	43,1 a
T4	Calcio	1,0 L CaO	45,6 a	44,3 a	41,6 a
T5	Testigo absoluto	0	38,7 c	37,4 c	34,7 c
Promedio general			42,9	41,6	38,9
Significancia estadística			**	**	**
Coeficiente de variación (%)			2,16	2,15	2,38

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.8. Peso fresco y seco del follaje

En los Cuadros 11 y 12, se muestran los promedios de peso fresco y seco a los 30, 60 y 90 días después del primer corte. El análisis de varianza alcanzó

diferencias altamente significativas para todas las evaluaciones. Los coeficientes de variación para el peso fresco fueron 19,92; 8,42 y 12,61 %; en tanto que para peso seco fueron 5,13; 13,73 y 10,24 %.

Para peso fresco, la evaluación a los 30 días, demostró que la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha obtuvo 1506,0 kg/ha, estadísticamente igual al uso de Calcio en dosis de 1,0 L y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, registrando el testigo absoluto el menor valor con 327,5 kg/ha.

A los 60 días, el empleo de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha detectó 2669,1 kg/ha de peso fresco, estadísticamente superiores al resto de tratamientos, siendo el testigo absoluto que mostró menor valor con 673,7 kg/ha.

Los promedios a los 90 días reflejan que la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha presentó 3530,4 kg/ha, estadísticamente igual al uso de Calcio en dosis de 1,0 L y superiores estadísticamente al resto de tratamientos cuyo menor valor fue para el testigo absoluto con 1149,5 kg/ha.

Para peso seco, los promedios a los 30 días, registraron que la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha obtuvo 599,5 kg/ha, superior estadísticamente a los demás tratamientos, registrando el testigo absoluto el menor valor con 112,1 kg/ha.

A los 60 días, el empleo de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha alcanzó 1366,8 kg/ha, estadísticamente superiores al resto de tratamientos, siendo el testigo absoluto con menor valor de 283,4 kg/ha.

Los promedios a los 90 días observan que la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha presentó 1580,2 kg/ha, estadísticamente superiores al resto de tratamientos cuyo menor valor fue para el testigo absoluto con 353,4 kg/ha.

Cuadro 11. Peso fresco a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Peso fresco		
Nº	Fertilizantes	Dosis	30 d	60 d	90 d
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	900,3 b	1558,5 c	2540,4 bc
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	588,6 b	1002,3 d	1914,0 c
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	1506,0 a	2669,1 a	3530,4 a
T4	Calcio	1,0 L CaO	1443,4 a	2167,9 b	3126,8 ab
T5	Testigo absoluto	0	327,5 c	673,7 e	1149,5 d
Promedio general			953,1	1614,3	2452,2
Significancia estadística			**	**	**
Coeficiente de variación (%)			19,92	8,42	12,61

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 12. Peso seco por planta a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Peso seco		
Nº	Fertilizantes	Dosis	30 d	60 d	90 d
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	314,2 c	580,0 c	925,8 c
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	201,6 d	456,0 cd	658,9 d
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	599,5 a	1366,8 a	1580,2 a
T4	Calcio	1,0 L CaO	447,2 b	897,8 b	1180,6 b
T5	Testigo absoluto	0	112,1 e	283,4 d	353,4 e
Promedio general			334,9	716,8	939,8
Significancia estadística			**	**	**
Coeficiente de variación (%)			5,13	13,73	10,24

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.9. Análisis económico

En el análisis económico se observó que ciertos tratamientos obtuvieron beneficio neto negativo, sin embargo se destacó la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha con una ganancia de \$511.05

Cuadro 13. Costos fijos por hectárea, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo	Valor
			Unitario	Total
Establecimiento del ensayo	jornales	3	12,00	36,00
Riego	u	16	4,50	72,00
Control de malezas				
Paraquat (L)	L	2	18,00	36,00
Aplicación	jornales	3	12,00	36,00
Control manual	jornales	9	12,00	108,00
Control fitosanitario				
Cypermtrina (250 cc)	frasco	1	9,50	9,50
Aplicación	jornales	3	12,00	36,00
Sub Total				333,50
Administración (10%)				33,35
Total Costo Fijo				366,85

Cuadro 14. Análisis económico por hectárea, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Rend. kg/ ha	Costo de producción (USD)					Beneficio neto (USD)
Nº	Fertilizantes	Dosis		Valor de producción (USD)	Fijos	Costos de productos	Jornales para tratamientos	Total	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	1820,0	546,0	366,85	246	72,00	684,85	-138,85
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	1316,4	394,9	366,85	151,50	72,00	590,35	-329,26
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	3546,4	1063,9	366,85	114	72,00	552,85	511,05
T4	Calcio	1,0 L CaO	2525,6	757,7	366,85	37,5	72,00	476,35	281,33
T5	Testigo absoluto	0	748,9	224,7	366,85	0,00	0,00	366,85	-142,20

Urea = \$ 19,0 (50 kg)

Proferfol Calcio 10 = \$ 12,50 (L)

Jornal = \$ 12,00

Costo kg pasto seco = \$ 0,30

V. CONCLUSIONES

Por los resultados expuestos, se concluye:

- La fertilización con Nitrógeno y Calcio, causó efectos favorables en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy, en la zona de Babahoyo.
- La aplicación de nitrógeno en dosis de 100 kg/ha influyó para que exista mayor altura de planta a los 30 y 60 días después del primero corte, decreciendo a los 90 días, donde sobresalió el uso de calcio en dosis de 1,0 L/ha.
- Los número de macollos por planta a los 30, 60 y 90 días después del primero corte, obtuvieron mejores promedios con el empleo de Calcio en dosis de 1,0 L/ha.
- El número de hojas por macollo fluctuó entre 4 y 6 hojas en los tratamientos estudiados.
- Aplicando Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha a los 30 y 60 días después del primer corte y Nitrógeno + Calcio en dosis de 150 kg/ha de N + 2,0 L CaO, a los 90 días después del primer corte promovió el mayor ancho de la hoja.
- El largo de la hoja presentó mayores promedios a los 30, 60 y 90 días después del primer corte utilizando Calcio en dosis de 1,0 L/ha.
- El mayor índice de área foliar, porcentaje de clorofila, peso fresco y peso seco, a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, reportó mayores promedios empleando Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha.
- En el análisis económico se reflejó que el mayor beneficio neto lo alcanzó el tratamiento que se aplicó Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha con un beneficio neto de \$ 377,24

VI. RECOMENDACIONES

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

- Aplicar Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha, como fertilizante para incrementar la biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy, en la zona de Babahoyo.
- Continuar investigaciones en pastos establecidos para obtener múltiples alternativas en beneficio de los agricultores ganaderos.
- Realizar el mismo ensayo bajo otras condiciones agroecológicas.

VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Granja Experimental "San Pablo" de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo. El material genético que se utilizó el pasto Saboya que se encuentra sembrado en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Babahoyo. Se evaluaron los tratamientos a base de Nitrógeno y Calcio, tales como Nitrógeno + Calcio en dosis de 150 kg/ha de N + 2,0 L CaO y 100 kg/ha de N + 1,0 L CaO; Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha de N; Calcio en dosis de 1,0 L CaO y un testigo absoluto. Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron a los 30, 60 y 90 días de iniciado el ensayo, conforme cada uno de los cortes establecidos. El diseño experimental fue de Bloques Completamente al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, utilizando la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. Por los resultados se determinó que la fertilización con Nitrógeno y Calcio, causó efectos favorables en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy, en la zona de Babahoyo; la aplicación de nitrógeno en dosis de 100 kg/ha influyó para que exista mayor altura de planta a los 30 y 60 días después del primero corte, decreciendo a los 90 días, donde sobresalió el uso de calcio en dosis de 1,0 L/ha; los número de macollos por planta a los 30, 60 y 90 días después del primero corte, obtuvieron mejores promedios con el empleo de Calcio en dosis de 1,0 L/ha; el número de hojas por macollo fluctuó entre 4 y 6 hojas en los tratamientos estudiados; aplicando Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha a los 30 y 60 días después del primer corte y Nitrógeno + Calcio en dosis de 150 kg/ha de N + 2,0 L CaO, a los 90 días después del primer corte promovió el mayor ancho de la hoja; el largo de la hoja presentó mayores promedios a los 30, 60 y 90 días después del primer corte utilizando Calcio en dosis de 1,0 L/ha; el mayor índice de área foliar, porcentaje de clorofila, peso fresco y peso seco, a los 30, 60 y 90 días después del primer corte, reportó mayores promedios empleando Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha y en el análisis económico se reflejó que el mayor beneficio neto lo alcanzó el tratamiento que se aplicó Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha con un beneficio neto de \$ 377,24.

Palabras claves: calcio, irradiación, nitrógeno, pasto.

VIII. SUMMARY

This experimental work was carried out on the grounds of the Experimental Farm "San Pablo" of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at Km 7 ½ of the Babahoyo - Montalvo road. The genetic material used was the Savoy grass that is found planted in the facilities of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University Babahoyo. Nitrogen and Calcium-based treatments were evaluated, such as Nitrogen + Calcium in doses of 150 kg / ha of N + 2.0 L CaO and 100 kg / ha of N + 1.0 L CaO; Nitrogen in a dose of 100 kg / ha of N; Calcium in 1.0 L CaO dose and an absolute control. The applications of the treatments were made 30, 60 and 90 days after the start of the trial, according to each of the established cuts. The experimental design was Completely Random Blocks with five treatments and four repetitions, using the Tukey test at 95% probability. Based on the results, it was determined that the fertilization with Nitrogen and Calcium caused favorable effects in the biomass increase of the saboya grass irradiated to 52 Gy, in the Babahoyo area; the application of nitrogen in doses of 100 kg / ha influenced so that there is a higher plant height at 30 and 60 days after the first cut, decreasing at 90 days, where the use of calcium in doses of 1.0 L / stood out he has; the numbers of tillers per plant at 30, 60 and 90 days after the first cut, obtained better averages with the use of Calcium at a dose of 1.0 L / ha; the number of leaves per bunch fluctuated between 4 and 6 leaves in the treatments studied; Applying Nitrogen in doses of 100 kg / ha at 30 and 60 days after the first cut and Nitrogen + Calcium in doses of 150 kg / ha of N + 2.0 L CaO, at 90 days after the first cut promoted the highest leaf width; the leaf length presented higher averages at 30, 60 and 90 days after the first cut using Calcium at a dose of 1.0 L / ha; the highest leaf area index, chlorophyll percentage, fresh weight and dry weight, at 30, 60 and 90 days after the first cut, reported higher averages using Nitrogen at a dose of 100 kg / ha and in the economic analysis it was reflected that The greatest net benefit was achieved by the treatment with nitrogen applied in doses of 100 kg / ha with a net benefit of \$ 377.24.

Key words: calcium, irradiation, nitrogen, grass.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Barrera-Álvarez, A; Montenegro-Vivas, L; Sánchez-Laiño, A; Medina-Villacis, M; Medina Villacis, M; Espinoza-Guerra, I. 2017. Degradabilidad ruminal in vitro de ensilajes de pasto saboya (*Panicum maximum* jacq.) con diferentes niveles de inclusión de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis* sims.) (en línea). *Ciencia y Tecnología* 10(2):53-62. DOI: <https://doi.org/10.18779/cyt.v10i2.167>.
- Basantes Morales, ER. 2010. Producción y fisiología de cultivos con énfasis en la fertilidad del suelo. Quito, Imprenta la Unión. 433 p.
- Brown, TL. 2004. Química: la ciencia central. s.l., s.e.
- Cabalceta, G. 2014. FERTILIZACION Y NUTRICION DE FORRAJES DE ALTURA. :16.
- Castillo, ÁR; Ligarreto, GA. 2010. Relación entre nitrógeno foliar y el contenido de clorofila, en maíz asociado con pastos en el Piedemonte Llanero colombiano (en línea). *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 11(2):122. DOI: https://doi.org/10.21930/rcta.vol11_num2_art:202.
- Cerdas, R; Vallejos, E. 2011. Disponibilidad de biomasa del pasto Guinea (*Megathyrus maximus*) Tanzania con varias fuentes y dosis de nitrógeno en Guanacaste, Costa Rica (en línea). *InterSedes* 12(23). Consultado 22 may 2020. Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes/article/view/975>.
- Donald Robinson; Omar Scheneiter; Ricardo Melgar. 2018. Fertilización y Utilización de Nutrientes en Campos Forrajeros de Corte : Artículos (en línea, sitio web). Consultado 22 may 2020. Disponible en <http://www.fertilizando.com/articulos/Fertilizacion%20y%20Utilizacion%20de%20Nutrientes%20en%20Forrajeros%20de%20Corte.asp>.
- G R Rosales; Huttel, C; Encalata, VE. 1981. Estudio sobre productividad del pasto «Saboya» en la costa ecuatoriana. :72.
- Gaviria, X; Rivera, JE; Barahona, R. 2015. Calidad nutricional y fraccionamiento de carbohidratos y proteína en los componentes forrajeros de un sistema silvopastoril intensivo (en línea). *Pastos y Forrajes* 38(2):194-201. Consultado 22 may 2020. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-03942015000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- Guerra, IE. 2016. Características fermentativas y nutritivas de ensilajes de forrajes tropicales con diferentes niveles de inclusión de residuos agroindustriales de cáscara de maracuyá (*passiflora edulis*) (en línea). <http://purl.org/dc/dcmitype/Text>. Págs. 1. s.l., Universidad de Córdoba. . Consultado 22 may 2020. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=64269>.

- Jones, DC. 2015. Nitrógeno: La espada de doble filo. :10.
- Lagoda, P.J.L. 2012. Effects of radiation on living cells and plants. *Plant Mutation Breeding and Biotechnology* :123-134.
- Llerena, FJS; Rodrigo, SM; Bárcena, MJPS; Becerril, ÓS; White, TG; Olea, L. 2012. Influencia de la fertilización con magnesio, calcio, azufre y potasio junto a fósforo, sobre la producción, composición botánica y calidad de pasto de dehesa (en línea). *In Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción*, 2012, ISBN 978-84-9769-277-9, págs. 475-480. s.l., Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. p. 475-480. Consultado 22 may 2020. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6296246>.
- Manejo de pastos y forrajes - EcuRed. 2019. (en línea, sitio web). Consultado 22 may 2020. Disponible en https://www.ecured.cu/Manejo_de_pastos_y_forrajes.
- Márquez, F; Sánchez, J; Urbano, D. 2007. Evaluación de la frecuencia de corte y tipos de fertilización sobre tres genotipos de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*). 1. Rendimiento y contenido de proteína. 25:7.
- Mba, C; Afza, R; Shu, QY. 2012. Mutagenic radiations: X-rays, ionizing particles and ultraviolet. (en línea). *In Shu, QY; Forster, BP; Nakagawa, H (eds.)*. Wallingford, CABI. p. 83-90 DOI: <https://doi.org/10.1079/9781780640853.0083>.
- Mosquera-Losada, MR; González-Rodríguez, A. 2011. FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y POTÁSICA EN PRADERA MIXTA: I. EFECTO SOBRE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA, EL CONTENIDO EN PROTEÍNA Y EL NIVEL DE MACROELEMENTOS (en línea). *Pastos* 30(2):241-260. Consultado 22 may 2020. Disponible en <http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/view/1284>.
- Mozo, JJ; Agulla, TM. 2011. Respuestas al calcio y molibdeno en pastos anuales basados en trébol subterráneo en la región extremeña (en línea). *Pastos* 10(1):87-104. Consultado 22 may 2020. Disponible en <http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/view/687>.
- Pietrosemoli, S; Faría, LG; Villalobos, N. 2012. Respuesta del pasto *Brachiaria brizantha* a la fertilización nitrogenada (en línea). *Revista de la Facultad de Agronomía* 13(5). Consultado 22 may 2020. Disponible en <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/26095>.
- Pozo, PPD; Herrera, RS; García, M; a; María, A; Cruz, A; Romero, A. 2001. Análisis del crecimiento y desarrollo del pasto estrella con y sin adición de fertilizante nitrogenado (en línea). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 35(1):51-59. Consultado 22 may 2020. Disponible en <https://go.gale.com/ps/i.do?p=IFME&sw=w&issn=00347485&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA146892172&sid=googleScholar&linkaccess=abs>.

Veloza Gamboa, J. 2008. Evaluación económica y nutricional de un programa complementario de la fertilización edáfica a base de aminoácidos y calcio de aplicación foliar en praderas de Kikuyo - Ryegras en la sabana de Bogotá (en línea). Zootecnia . Disponible en <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/75>.

ANEXOS

Cuadros de resultados

Cuadro 15. Altura de planta a los 30 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	119,0	147,2	188,2	153,0	151,9
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	126,0	131,5	198,3	162,0	154,5
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	150,5	163,0	180,0	183,0	169,1
T4	Calcio	1,0 L CaO	133,0	126,8	183,6	178,0	155,4
T5	Testigo absoluto	0	101,0	102,0	170,0	143,0	129,0

Variable N R² R² Aj CV
 altura planta 20 0,90 0,84 7,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14188,67	7	2026,95	15,02	<0,0001
Tratam	3358,01	4	839,50	6,22	0,0060
Rep	10830,66	3	3610,22	26,75	<0,0001
Error	1619,56	12	134,96		
Total	15808,23	19			

Cuadro 16. Altura de planta a los 60 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	189,4	208,4	193,7	187,2	194,7
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	198,4	187,3	183,9	178,6	187,1
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	200,3	231,0	198,3	189,3	204,7
T4	Calcio	1,0 L CaO	198,5	189,3	238,3	187,8	203,5
T5	Testigo absoluto	0	145,9	115,2	178,2	167,9	151,8

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
altura planta 20	0,63	0,42	10,56	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8242,05	7	1177,44	2,98	0,0467
Tratam	7498,02	4	1874,50	4,74	0,0158
Rep	744,04	3	248,01	0,63	0,6110
Error	4743,08	12	395,26		
Total	12985,13	19			

Cuadro 17. Altura de planta a los 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	234,8	256,0	234,9	194,3	230,0
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	219,3	219,3	231,5	187,3	214,4
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	234,9	245,8	254,9	198,3	233,5
T4	Calcio	1,0 L CaO	241,9	239,8	289,3	243,0	253,5
T5	Testigo absoluto	0	178,4	125,6	273,1	231,6	202,2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
altura planta 20	0,50	0,20	14,32	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12435,25	7	1776,46	1,69	0,2035
Tratam	6116,12	4	1529,03	1,45	0,2770
Rep	6319,14	3	2106,38	2,00	0,1679
Error	12642,79	12	1053,57		
Total	25078,04	19			

Cuadro 18. Número de macollos por planta a los 30 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	25	32	27	29	28
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	28	22	30	36	29
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	27	32	35	32	32
T4	Calcio	1,0 L CaO	29	23	45	44	35
T5	Testigo absoluto	0	16	13	43	37	27

Variable N R² R² Aj CV
macollo 20 0,58 0,33 22,90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	781,85	7	111,69	2,33	0,0950
Tratam	164,50	4	41,13	0,86	0,5167
Rep	617,35	3	205,78	4,29	0,0283
Error	575,90	12	47,99		
Total	1357,75	19			

Cuadro 19. Número de macollos por planta a los 60 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	28	35	29	32	31
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	27	24	33	29	28
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	26	36	37	34	33
T4	Calcio	1,0 L CaO	37	27	54	46	41
T5	Testigo absoluto	0	17	15	45	39	29

Variable N R² R² Aj CV
macollo 20 0,61 0,38 22,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	1016,10	7	145,16	2,66	0,0656
Tratam	421,50	4	105,38	1,93	0,1699
Rep	594,60	3	198,20	3,63	0,0450
Error	654,90	12	54,58		
Total	1671,00	19			

Cuadro 20. Número de macollos por planta a los 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	34	42	35	44	39
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	32	27	38	32	32
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	29	37	34	36	34
T4	Calcio	1,0 L CaO	38	31	55	65	47
T5	Testigo absoluto	0	23	19	48	43	33

Variable N R² R² Aj CV
macollo 20 0,62 0,40 22,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	1321,00	7	188,71	2,79	0,0572
Tratam	614,80	4	153,70	2,27	0,1221
Rep	706,20	3	235,40	3,48	0,0506
Error	812,80	12	67,73		
Total	2133,80	19			

Cuadro 21. Número de hojas por macollos a los 30 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	4	4	5	5	4
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	5	4	5	4	4
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	6	7	6	5	6
T4	Calcio	1,0 L CaO	4	5	5	5	5
T5	Testigo absoluto	0	4	3	5	4	4

Variable N R² R² Aj CV
#/hoja/macollo 20 0,71 0,55 12,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10,35	7	1,48	4,28	0,0136
Tratam	8,83	4	2,21	6,39	0,0054
Rep	1,52	3	0,51	1,46	0,2738
Error	4,14	12	0,35		
Total	14,49	19			

Cuadro 22. Número de hojas por macollos a los 60 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	4	5	5	5	5
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	5	5	5	4	5
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	6	7	6	6	6
T4	Calcio	1,0 L CaO	4	5	5	5	5
T5	Testigo absoluto	0	4	4	6	5	5

Variable N R² R² Aj CV
 #/hoja/macollo 20 0,73 0,57 9,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	7,63	7	1,09	4,58	0,0105
Tratam	5,52	4	1,38	5,80	0,0078
Rep	2,12	3	0,71	2,97	0,0747
Error	2,86	12	0,24		
Total	10,49	19			

Cuadro 23. Número de hojas por macollos a los 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	4	5	6	5	5
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	6	5	6	5	5
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	6	7	6	6	6
T4	Calcio	1,0 L CaO	5	6	5	6	5
T5	Testigo absoluto	0	4	5	4	5	5

Variable N R² R² Aj CV
 #/hoja/macollo 20 0,75 0,60 7,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	6,45	7	0,92	5,10	0,0069
Tratam	5,97	4	1,49	8,26	0,0019
Rep	0,49	3	0,16	0,90	0,4713
Error	2,17	12	0,18		
Total	8,62	19			

Cuadro 24. Ancho de la hoja a los 30 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	2,8	2,8	4,0	3,5	3,3
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	2,6	3,1	2,7	4,0	3,1
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	3,3	3,5	3,1	4,0	3,5
T4	Calcio	1,0 L CaO	3,1	2,8	3,6	4,0	3,4
T5	Testigo absoluto	0	2,4	2,5	3,2	3,0	2,8

Variable N R² R² Aj CV
ancho de hoja 20 0,68 0,49 11,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	3,52	7	0,50	3,59	0,0255
Tratam	1,21	4	0,30	2,16	0,1359
Rep	2,31	3	0,77	5,49	0,0131
Error	1,68	12	0,14		
Total	5,20	19			

Cuadro 25. Ancho de la hoja a los 60 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	3,0	3,3	4,2	3,5	3,5
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	3,1	3,5	3,2	4,3	3,5
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	3,8	4,1	3,8	3,9	3,9
T4	Calcio	1,0 L CaO	3,3	3,2	3,8	4,3	3,7
T5	Testigo absoluto	0	2,8	2,9	3,5	3,9	3,3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ancho de hoja	20	0,63	0,41	10,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,59	7	0,37	2,86	0,0527
Tratam	0,84	4	0,21	1,62	0,2329
Rep	1,75	3	0,58	4,52	0,0242
Error	1,55	12	0,13		
Total	4,14	19			

Cuadro 26. Ancho de la hoja a los 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Nº	Tratamientos		Repeticiones				X
	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	4,9	3,6	5,3	3,9	4,4
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	3,8	3,8	3,9	4,9	4,1
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	4,4	4,8	3,9	4,1	4,3
T4	Calcio	1,0 L CaO	3,6	3,9	4,5	4,8	4,2
T5	Testigo absoluto	0	3,4	3,4	4,0	4,6	3,9

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ancho de hoja	20	0,30	0,00	14,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,77	7	0,25	0,73	0,6503
Tratam	0,76	4	0,19	0,55	0,7030
Rep	1,01	3	0,34	0,97	0,4373
Error	4,15	12	0,35		
Total	5,92	19			

Cuadro 27. Largo de la hoja a los 30 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	74,0	78,0	104,0	114,0	92,5
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	89,5	122,0	86,0	123,0	105,1
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	95,2	102,0	98,0	119,0	103,6
T4	Calcio	1,0 L CaO	79,0	89,0	87,0	231,0	121,5
T5	Testigo absoluto	0	75,1	89,0	116,0	121,0	100,3

Variable N R² R² Aj CV
largo de hoja 20 0,53 0,26 28,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11656,82	7	1665,26	1,93	0,1507
Tratam	1808,41	4	452,10	0,52	0,7196
Rep	9848,41	3	3282,80	3,81	0,0395
Error	10335,12	12	861,26		
Total	21991,94	19			

Cuadro 28. Largo de la hoja a los 60 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	98,4	89,0	119,0	143,0	112,4
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	83,7	127,0	96,2	123,0	107,5
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	109,5	123,0	102,4	123,0	114,5
T4	Calcio	1,0 L CaO	87,5	92,0	97,0	209,0	121,4
T5	Testigo absoluto	0	78,1	96,0	134,0	134,0	110,5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
largo de hoja 20	0,53	0,25	22,45	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8679,82	7	1239,97	1,92	0,1535
Tratam	436,41	4	109,10	0,17	0,9502
Rep	8243,41	3	2747,80	4,25	0,0291
Error	7757,79	12	646,48		
Total	16437,61	19			

Cuadro 29. Largo de la hoja a los 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Nº	Tratamientos		Repeticiones				X
	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	123,9	99,3	145,5	165,0	133,4
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	96,3	134,0	126,1	156,0	128,1
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	143,5	137,0	126,3	187,0	148,5
T4	Calcio	1,0 L CaO	102,8	129,3	161,2	230,0	155,8
T5	Testigo absoluto	0	87,2	127,0	189,3	154,0	139,4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
largo de hoja 20	0,66	0,46	18,09	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	15184,97	7	2169,28	3,33	0,0326
Tratam	2006,83	4	501,71	0,77	0,5645
Rep	13178,14	3	4392,71	6,75	0,0064
Error	7808,50	12	650,71		
Total	22993,47	19			

Cuadro 30. Índice de área foliar a los 30 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	25,9	27,3	22,5	29,8	26,4
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	29,1	27,9	29,0	21,5	26,9
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	30,1	29,8	28,9	25,8	28,7
T4	Calcio	1,0 L CaO	29,7	24,6	27,4	29,5	27,8
T5	Testigo absoluto	0	22,5	22,3	23,8	25,3	23,5

Variable N R² R² Aj CV
a foliar 30 20 0,41 0,06 10,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	66,66	7	9,52	1,18	0,3824
Tratam	62,11	4	15,53	1,92	0,1714
Rep	4,55	3	1,52	0,19	0,9027
Error	96,96	12	8,08		
Total	163,63	19			

Cuadro 31. Índice de área foliar a los 60 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	28,2	29,6	24,8	32,1	28,7
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	31,4	30,2	31,3	23,8	29,2
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	32,4	32,1	31,2	28,1	31,0
T4	Calcio	1,0 L CaO	32,0	26,9	29,7	31,8	30,1
T5	Testigo absoluto	0	24,8	24,6	26,1	27,6	25,8

Variable N R² R² Aj CV
a foliar 60 20 0,41 0,06 9,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	66,49	7	9,50	1,18	0,3837
Tratam	61,93	4	15,48	1,92	0,1723
Rep	4,56	3	1,52	0,19	0,9023
Error	96,94	12	8,08		
Total	163,44	19			

Cuadro 32. Índice de área foliar a los 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	29,6	31,0	26,2	33,5	30,1
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	32,8	31,6	32,7	25,2	30,6
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	33,8	33,5	32,6	29,5	32,4
T4	Calcio	1,0 L CaO	33,4	28,3	31,1	33,2	31,5
T5	Testigo absoluto	0	26,2	26,0	27,5	29,0	27,2

Variable N R² R² Aj CV
a foliar 90 20 0,41 0,06 9,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	66,49	7	9,50	1,18	0,3837
Tratam	61,93	4	15,48	1,92	0,1723
Rep	4,56	3	1,52	0,19	0,9023
Error	96,94	12	8,08		
Total	163,44	19			

Cuadro 33. Porcentaje de clorofila a los 30 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	42,8	43,5	42,5	42,9	42,9
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	40,1	40,7	40,0	40,1	40,2
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	45,2	48,2	47,8	47,1	47,1
T4	Calcio	1,0 L CaO	45,4	44,5	46,8	45,6	45,6
T5	Testigo absoluto	0	39,8	37,9	38,4	38,7	38,7

Variable N R² R² Aj CV
a foliar 30 20 0,95 0,92 2,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	198,04	7	28,29	33,08	<0,0001
Tratam	197,53	4	49,38	57,75	<0,0001
Rep	0,51	3	0,17	0,20	0,8957
Error	10,26	12	0,86		
Total	208,30	19			

Cuadro 34. Porcentaje de clorofila a los 60 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	41,5	42,2	41,2	41,6	41,6
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	38,8	39,4	38,7	38,8	38,9
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	43,9	46,9	46,5	45,8	45,8
T4	Calcio	1,0 L CaO	44,1	43,2	45,5	44,3	44,3
T5	Testigo absoluto	0	38,5	36,6	37,1	37,4	37,4

Variable N R² R² Aj CV
a foliar 60 20 0,95 0,92 2,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	197,59	7	28,23	33,02	<0,0001
Tratam	197,08	4	49,27	57,64	<0,0001
Rep	0,51	3	0,17	0,20	0,8953
Error	10,26	12	0,85		
Total	207,84	19			

Cuadro 35. Porcentaje de clorofila a los 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	38,8	39,5	38,5	38,9	38,9
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	36,1	36,7	36,0	36,1	36,2
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	41,2	44,2	43,8	43,1	43,1
T4	Calcio	1,0 L CaO	41,4	40,5	42,8	41,6	41,6
T5	Testigo absoluto	0	35,8	33,9	34,4	34,7	34,7

Variable N R² R² Aj CV
a foliar 90 20 0,95 0,92 2,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	198,04	7	28,29	33,08	<0,0001
Tratam	197,53	4	49,38	57,75	<0,0001
Rep	0,51	3	0,17	0,20	0,8957
Error	10,26	12	0,86		
Total	208,30	19			

Cuadro 36. Peso fresco a los 30 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	1032,0	987,4	886,0	695,8	900,3
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	601,5	598,4	565,1	589,3	588,6
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	1041,8	1677,9	1780,5	1523,7	1506,0
T4	Calcio	1,0 L CaO	1417,2	1480,4	1325,4	1550,5	1443,4
T5	Testigo absoluto	0	439,8	256,7	456,2	157,2	327,5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso fresc 30	20	0,91	0,86	19,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4339074,05	7	619867,72	17,20	<0,0001
Tratam	4292453,16	4	1073113,29	29,78	<0,0001
Rep	46620,89	3	15540,30	0,43	0,7345
Error	432484,68	12	36040,39		
Total	4771558,73	19			

Cuadro 37. Peso fresco a los 60 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	1783,5	1873,2	1347,3	1230,0	1558,5
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	1089,2	989,3	984,2	946,3	1002,3
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	2784,3	2874,4	2564,2	2453,4	2669,1
T4	Calcio	1,0 L CaO	2467,3	2346,3	1984,5	1873,3	2167,9
T5	Testigo absoluto	0	897,2	726,1	397,6	673,7	673,7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso fresc 60	20	0,98	0,97	8,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11301531,74	7	1614504,53	87,41	<0,0001
Tratam	10726036,65	4	2681509,16	145,18	<0,0001
Rep	575495,09	3	191831,70	10,39	0,0012
Error	221638,37	12	18469,86		
Total	11523170,11	19			

Cuadro 38. Peso fresco a los 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Nº	Tratamientos		Repeticiones				X
	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	2678,5	2133,3	2675,9	2673,9	2540,4
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	1942,1	1966,6	1978,9	1768,5	1914,0
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	3598,3	3426,8	3421,5	3674,8	3530,4
T4	Calcio	1,0 L CaO	3062,1	3051,6	3094,7	3298,8	3126,8
T5	Testigo absoluto	0	1553,1	1617,5	985,8	441,7	1149,5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso fresc 90	20	0,93	0,88	12,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14548705,86	7	2078386,55	21,75	<0,0001
Tratam	14447465,23	4	3611866,31	37,79	<0,0001
Rep	101240,63	3	33746,88	0,35	0,7878
Error	1146887,48	12	95573,96		
Total	15695593,33	19			

Cuadro 39. Peso seco a los 30 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	375,0	345,6	268,9	267,2	314,2
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	245,5	195,2	191,8	173,8	201,6
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	674,3	606,6	576,9	540,0	599,5
T4	Calcio	1,0 L CaO	509,9	476,4	402,8	399,8	447,2
T5	Testigo absoluto	0	153,7	135,8	99,7	59,0	112,1

Variable N R² R² Aj CV
Peso seco 30 20 0,99 0,99 5,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	634080,98	7	90583,00	306,45	<0,0001
Tratam	601883,25	4	150470,81	509,05	<0,0001
Rep	32197,73	3	10732,58	36,31	<0,0001
Error	3547,11	12	295,59		
Total	637628,09	19			

Cuadro 40. Peso seco a los 60 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	675,9	675,9	478,9	489,3	580,0
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	453,8	457,8	435,3	476,9	456,0
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	1434,6	1464,5	1364,6	1203,4	1366,8
T4	Calcio	1,0 L CaO	1003,4	954,3	954,6	678,9	897,8
T5	Testigo absoluto	0	356,9	125,9	397,4	253,4	283,4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso seco 60	20	0,96	0,94	13,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2991190,16	7	427312,88	44,11	<0,0001
Tratam	2919284,09	4	729821,02	75,34	<0,0001
Rep	71906,07	3	23968,69	2,47	0,1115
Error	116246,71	12	9687,23		
Total	3107436,87	19			

Cuadro 41. Peso seco a los 90 días después del primer corte, en el ensayo: Efecto de la fertilización con Nitrógeno y Calcio, en el incremento de biomasa del pasto saboya irradiado a 52 Gy. UTB, 2020.

Tratamientos			Repeticiones				X
Nº	Fertilizantes	Dosis	I	II	III	IV	
T1	Nitrógeno + Calcio	150 kg/ha de N + 2,0 L CaO	987,9	941,3	897,6	876,4	925,8
T2	Nitrógeno + Calcio	100 kg/ha de N + 1,0 L CaO	784,5	668,3	587,9	594,7	658,9
T3	Nitrógeno	100 kg/ha de N	1843,6	1648,6	1573,6	1254,8	1580,2
T4	Calcio	1,0 L CaO	1254,6	1375,7	1068,5	1023,5	1180,6
T5	Testigo absoluto	0	420,8	457,8	265,7	269,3	353,4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso seco 90	20	0,97	0,95	10,24

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3776340,59	7	539477,23	58,29	<0,0001
Tratam	3564058,30	4	891014,58	96,28	<0,0001
Rep	212282,29	3	70760,76	7,65	0,0040
Error	111056,20	12	9254,68		
Total	3887396,79	19			

